



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

TRABAJO FIN DE GRADO

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

Junio 2015







Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**INDICE GENERAL**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE

<b>0. HOJA DE IDENTIFICACION</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCION Y OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas</b>	<b>6</b>
4.1.1. Estructura	6
4.1.2. Electricidad	7
4.1.3. Programas de cálculo	7
<b>5. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>7</b>
<b>6. ANALISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>8</b>
<b>6.1. Distribución de la zona de almacenamiento</b>	<b>8</b>
<b>6.2. Zona de oficinas y aseos.</b>	<b>9</b>
<b>6.3. Medidas energéticas.</b>	<b>10</b>
<b>7. RESULTADOS FINALES</b>	<b>10</b>
<b>7.1. Descripción de la parcela.</b>	<b>10</b>
<b>7.2. Descripción del edificio.</b>	<b>11</b>
<b>7.3. Descripción de las obras.</b>	<b>12</b>
7.3.1. Movimientos de tierra	12
7.3.2. Cimentación	13
7.3.2.1. Zapatas	14
7.3.2.2. Vigas de atado	15
7.3.2.3. Placas de anclaje	16
7.3.3. Estructura	17
7.3.3.1. Características generales	17
7.3.3.2. Cubierta.	18
7.3.3.3. Arriostramiento	18
7.3.4. Cerramientos y revestimientos	19
7.3.4.1. Cerramiento exterior	19
7.3.4.2. Cerramiento interior	19
7.3.4.3. Cerramiento de la parcela.	20
7.3.5. Pavimentos	20

7.3.5.1. Solera.	20
7.3.6. Instalación eléctrica.	20
7.3.6.1. Generalidades.	20
7.3.6.2. Tipo de suministro.	21
7.3.6.3. Potencia total prevista para la instalación	22
7.3.6.4. Derivación individual	22
7.3.6.5. Dis. Generales de mando y protección.	22
7.3.6.6. Canalizaciones	23
7.3.6.7. Alumbrado	23
7.3.6.7.1. Características de los circuitos interiores	24
7.3.6.8. Tomas de corriente	25
7.3.6.8.1 Características de los circuitos interiores TC	25
7.3.6.9. Puesta a tierra	26
7.3.6.9.1 Introducción	26
7.3.6.9.2 Cálculo de picas	26
7.3.7. Saneamiento	27
7.3.7.1. Aguas pluviales.	27
7.3.7.2. Aguas fecales	27
7.3.7.3. Aguas residuales	28
<b>8. PLANIFICACION</b>	<b>28</b>
<b>8.1. Actividades del proyecto.</b>	<b>28</b>
<b>8.2. Diagrama Gantt</b>	<b>29</b>
<b>9. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS</b>	<b>31</b>

## INDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA UTILIZADA</b>	<b>5</b>
<b>3. SOFTWARE UTILIZADO</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Generador de pórticos</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Nuevo Metal de 3D</b>	<b>7</b>
<b>4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO</b>	<b>8</b>
<b>5. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO</b>	<b>9</b>
<b>6. ESTRUCTURA</b>	<b>10</b>
<b>6.1. Descripción general</b>	<b>10</b>
<b>6.2. Características de los materiales</b>	<b>11</b>
<b>6.3. Datos de cálculo</b>	<b>14</b>
6.3.1. Datos de obra	14
6.3.2. Normas y combinaciones	14
6.3.3. Datos de viento	15
6.3.4. Datos de nieve	15
<b>6.4. Método de cálculo</b>	<b>16</b>
<b>7. PLACAS DE ANCLAJE</b>	<b>18</b>
<b>7.1. Descripción</b>	<b>18</b>
<b>7.2. Características</b>	<b>18</b>
<b>8. CIMENTACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>8.1. Descripción</b>	<b>20</b>

<b>8.2. Características de los materiales</b>	<b>20</b>
<b>8.3. Resultados</b>	<b>21</b>

## ÍNDICE

<b>1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Previsión de potencia</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Acometida</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Derivación individual</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Circuitos</b>	<b>4</b>
<b>2. CÁLCULOS</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Potencia instalada</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Intensidad nominal</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Caída de tensión</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Tablas resumen</b>	<b>7</b>
<b>3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>	
<b>3.1. Introducción</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Electrodo y anillo de puesta a tierra</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Bornes o puntos de puesta a tierra</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Conductor de tierra</b>	<b>11</b>
<b>3.5. Revisión de tomas de tierra</b>	<b>12</b>
<b>3.6. Cálculo de picas</b>	<b>12</b>



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>2. SOFTWARE UTILIZADO</b>	<b>4</b>
<b>3. CARÁCTERÍSTICAS DE LA UTILIZACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>4. INSTALACIÓN VERTICAL</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Recogida de aguas residuales</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Recogida de aguas fecales</b>	<b>6</b>
<b>4.3. Bajantes.</b>	<b>6</b>
<b>5. INSTLACIÓN HORIZONTAL</b>	<b>7</b>
<b>6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>8</b>

## INDICE

<b>1. OBJETO</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>5</b>
<b>3. DEFINICIONES</b>	<b>5</b>
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5. RESIDUOS CON RECOJIDA SELECTIVA</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Registro y documentación</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Naturaleza de los residuos selectivamente</b>	<b>9</b>
<b>5.3 Gestión específica de cada tipo de residuo</b>	<b>9</b>
<b>5.3.1 Papel y cartón</b>	<b>10</b>
5.3.1.1 Naturaleza del residuo	10
5.3.1.2 Sistema de recogida del residuo	10
5.3.1.3 Localización de los contenedores	11
5.3.1.4 Frecuencia de la recogida.	11
5.3.1.5 Informes Periódicos	12
<b>5.3.2 Documentos confidenciales de papel</b>	<b>13</b>
5.3.2.1 Naturaleza del residuo	13
5.3.2.2 Sistema de recogida del residuo	13
5.3.2.3 Frecuencia de la recogida.	13
5.3.2.4 Informes Periódicos	14
<b>5.3.3 Mobiliario y enseres</b>	<b>15</b>
5.3.3.1 Naturaleza del residuo	15
5.3.3.2 Sistema de recogida del residuo	15
5.3.3.3 Frecuencia de la recogida.	16
5.3.3.4 Informes Periódicos	16
<b>5.3.4 Plástico y envases</b>	<b>17</b>
5.3.4.1 Naturaleza del residuo	17
5.3.4.2 Sistema de recogida del residuo	18
5.3.4.3 Localización de los contenedores	18
5.3.4.4 Frecuencia de la recogida.	18
5.3.4.5 Informes Periódicos	19
<b>5.3.5 Vidrio</b>	<b>20</b>

5.3.5.1	Naturaleza del residuo	20
5.3.5.2	Sistema de recogida del residuo	21
<b>5.3.6</b>	<b>Lámparas y fluorescentes</b>	<b>21</b>
5.3.6.1	Naturaleza del residuo	22
5.3.6.2	Sistema de recogida del residuo	22
5.3.6.3	Localización de los contenedores	22
5.3.6.4	Frecuencia de la recogida.	22
5.3.6.5	Informes Periódicos	24
<b>5.3.7</b>	<b>Cartuchos de tintas y tonos</b>	<b>24</b>
5.3.7.1	Naturaleza del residuo	24
5.3.7.2	Sistema de recogida del residuo	25
5.3.7.3	Localización de los contenedores	25
5.3.7.4	Frecuencia de la recogida.	25
5.3.7.5	Informes Periódicos	26
<b>5.3.8</b>	<b>Pilas y acumuladores</b>	<b>27</b>
5.3.8.1	Naturaleza del residuo	27
5.3.8.2	Sistema de recogida del residuo	28
5.3.8.3	Localización de los contenedores	29
5.3.8.4	Frecuencia de la recogida.	29
5.3.8.5	Informes Periódicos	30
<b>5.3.9</b>	<b>Equipos informáticos, impresoras o equipos multifunción.</b>	<b>30</b>
5.3.9.1	Naturaleza del residuo	30
5.3.9.2	Sistema de recogida del residuo	31
5.3.9.3	Frecuencia de la recogida.	32
5.3.9.4	Informes Periódicos	33
<b>5.3.10</b>	<b>Aceites usados</b>	<b>34</b>
5.3.10.1	Naturaleza del residuo	34
5.3.10.2	Sistema de recogida del residuo	35
5.3.10.3	Frecuencia de la recogida.	35
5.3.10.4	Informes Periódicos	36
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>Normativa estatal</b>	<b>37</b>
<b>6.2</b>	<b>Residuos de envase</b>	<b>37</b>

<b>6.3</b>	<b>Residuos peligrosos</b>	<b>38</b>
<b>6.4</b>	<b>Normativa local</b>	<b>38</b>

## **INDICE**

- 1. LUMINARIA PHILLIPS**
- 2. LUMINARIA EMERGENCIAS NOVA**
- 3. PANELES ITALPANNELLI**
- 4. CONTENEDORES GRUCONCV**

## **INDICE**

- 1. PLANO 1: SITUACION**
- 2. PLANO 2: EMPLAZAMIENTO**
- 3. PLANO 3:REPLANTEO**
- 4. PLANO 4:ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**
- 5. PLANO 5: CIMENTACIÓN**
- 6. PLANO 6: PORTICOS LATERALES**
- 7. PLANO 7: PORTICOS FRONTALES**
- 8. PLANO 8: VISTA EN PERSPECTIVA**
- 9. PLANO 9: TABLAS DE LAS UNIONES**
- 10. PLANO 10: UNIONES**
- 11. PLANO 11: UNIONES 2**
- 12. PLANO 12: PLACAS DE ANCLAJES**
- 13. PLANO 13: ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE PANELES  
TRANSLUCIDOS**
- 14. PLANO 14: DISTRIBUCIÓN ACOTADA**
- 15. DISTRIBUCIÓN**
- 16. ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN**
- 17. ESQUEMA UNIFILAR**
- 18. TOMAS DE CORRIENTE**
- 19. SANEAMIENTO**
- 20. SANAMIENTO PERSPECTIVA**

## ÍNDICE:

<b>1.Generalidades</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- Projectista</b>	1
<b>1.2.- Obra</b>	1
<b>1.3.- Ámbito del presente pliego general de condiciones</b>	1
<b>1.4.- Forma y dimensiones</b>	2
<b>1.5.- Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra</b>	2
<b>1.6.- Documentos de obra</b>	2
<b>1.7.- Legislación social</b>	2
<b>1.8.- Seguridad Pública</b>	3
<b>1.9.- Normativa de carácter general</b>	3
<b>2.- Condiciones de índole legal</b>	<b>7</b>
<b>2.1.- Documentos del proyecto</b>	7
<b>2.2.- Plan de obra</b>	7
<b>2.3.- Planos</b>	7
<b>2.4.- Especificaciones</b>	7
<b>2.5.- Objeto de los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.6.- Divergencias entre los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.7.- Errores en los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.8.- Adecuación de planos y especificaciones</b>	9
<b>2.9.- Instrucciones adicionales</b>	9
<b>2.10.- Copias de los planos para realización de los trabajos</b>	9
<b>2.11.- Propiedad de los planos y especificaciones</b>	10
<b>2.12.- Contrato</b>	10

2.12.1.- <i>Por tanto alzado</i>	10
2.12.2.- <i>Por unidades de obra ejecutadas</i>	10
2.12.3.- <i>Por administración directa o indirecta</i>	10
2.12.4.- <i>Por contrato de mano de obra</i>	11
<b>2.13.- Contratos separados</b>	<b>11</b>
<b>2.14.- Subcontratos</b>	<b>11</b>
<b>2.15.- Adjudicación</b>	<b>12</b>
<b>2.16.- Subastas y Concursos</b>	<b>12</b>
<b>2.17.- Formalización del contrato</b>	<b>12</b>
<b>2.18.- Responsabilidad del contratista</b>	<b>13</b>
<b>2.19.- Reconocimiento de obra con vicios ocultos</b>	<b>13</b>
<b>2.20.- Trabajos durante una emergencia</b>	<b>14</b>
<b>2.21.- Suspensión del trabajo por el propietario</b>	<b>14</b>
<b>2.22.- Derecho del propietario a rescisión del contrato</b>	<b>14</b>
<b>2.23.- Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad</b>	<b>15</b>
<b>2.24.- Derechos del contratista para cancelar el contrato</b>	<b>15</b>
<b>2.25.- Causas de rescisión del contrato</b>	<b>15</b>
<b>2.26.- Devolución de la fianza</b>	<b>17</b>
<b>2.27.- Plazo de entrega de las obras</b>	<b>17</b>
<b>2.28.- Daños a terceros</b>	<b>17</b>
<b>2.29.- Policía de obra</b>	<b>17</b>
<b>2.30.- Accidentes de trabajo</b>	<b>18</b>
<b>2.31.- Régimen jurídico</b>	<b>19</b>
<b>2.32.- Seguridad Social</b>	<b>19</b>
<b>2.33.- Responsabilidad civil</b>	<b>20</b>
<b>2.34.- Impuestos</b>	<b>20</b>



<b>2.35.- Disposiciones legales y permisos</b>	<b>21</b>
<b>3.- Condiciones de índole facultativo</b>	<b>21</b>
<b>3.1.- Definiciones</b>	<b>21</b>
3.1.1. - <i>Propiedad o propietario</i>	21
3.1.2.- <i>Ingeniero director</i>	22
3.1.3.- <i>Dirección facultativa</i>	23
3.1.4.- <i>Suministrado</i>	23
3.1.5.- <i>Contrata o contratista</i>	23
<b>3.2.- Oficina de obra</b>	<b>24</b>
<b>3.3.- Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales</b>	<b>25</b>
<b>3.4.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</b>	<b>25</b>
<b>3.5.- Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director</b>	<b>26</b>
<b>3.6.- Recusación por el contratista de la dirección facultativa</b>	<b>26</b>
<b>3.7.- Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe</b>	<b>26</b>
<b>3.8.- Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos</b>	<b>27</b>
<b>3.9.- Orden de los trabajos</b>	<b>28</b>
<b>3.10.- Libro de órdenes</b>	<b>28</b>
<b>3.11.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos</b>	<b>29</b>
<b>3.12.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas</b>	<b>29</b>
<b>3.13.- Prórrogas por causas de fuerza mayor</b>	<b>30</b>
<b>3.14.- Obras ocultas</b>	<b>30</b>
<b>3.15.- Trabajos defectuosos</b>	<b>30</b>

<b>3.16.- Modificación de trabajos defectuosos</b>	<b>31</b>
<b>3.17.- Vicios ocultos</b>	<b>31</b>
<b>3.18.- Materiales no utilizados</b>	<b>32</b>
<b>3.19.- Materiales y equipos defectuosos</b>	<b>32</b>
<b>3.20.- Medios auxiliares</b>	<b>32</b>
<b>3.21.- Comprobaciones de las obras</b>	<b>33</b>
<b>3.22.- Normas para las recepciones provisionales</b>	<b>33</b>
<b>3.23.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente</b>	<b>34</b>
<b>3.24.- Medición definitiva de los trabajos</b>	<b>34</b>
<b>3.25.- Recepción definitiva de las obras</b>	<b>35</b>
<b>3.26.- Plazos de garantía</b>	<b>36</b>
<b>4.- Condiciones de índole económica</b>	<b>36</b>
<b>4.1.- Base fundamental</b>	<b>36</b>
<b>4.2.- Garantía</b>	<b>37</b>
<b>4.3.- Fianza</b>	<b>37</b>
<b>4.4.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza</b>	<b>38</b>
<b>4.5.- Devolución de la fianza</b>	<b>38</b>
<b>4.6.- Revisión de precios</b>	<b>38</b>
<b>4.7.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas</b>	<b>39</b>
<b>4.8.- Descomposición de los precios unitarios</b>	<b>39</b>
<i>4.8.1.- Materiales</i>	<i>40</i>
<i>4.8.2.- Mano de obra</i>	<i>40</i>
<i>4.8.3.- Transporte de materiales</i>	<i>40</i>
<i>4.8.4.- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad</i>	<i>40</i>
<i>4.8.5.- Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales</i>	<i>41</i>

4.8.6. - Tanto por ciento de gastos generales y fiscales	41
4.8.7.- Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista	41
<b>4.9.- Precios e importes de ejecución material</b>	<b>41</b>
<b>4.10.- Seguros y Cargas fiscales</b>	<b>42</b>
<b>4.11.- Precios e importes de ejecución por contrata</b>	<b>42</b>
<b>4.12.- Gastos generales y fiscales</b>	<b>42</b>
<b>4.13.- Beneficio industrial</b>	<b>43</b>
<b>4.14.- Honorarios de la dirección técnica y facultativa</b>	<b>43</b>
<b>4.15.- Gastos por cuenta del contratista</b>	<b>43</b>
4.15.1.- Medios auxiliares	43
4.15.2.- Abastecimiento de agua	44
4.15.3.- Energía eléctrica	44
4.15.4.- Vallado	44
4.15.5.- Accesos	44
4.15.6.- Materiales no utilizados	44
4.15.7.- Materiales y aparatos defectuosos	45
<b>4.16.- Precios contradictorios</b>	<b>45</b>
<b>4.17.- Mejoras de obras libremente ejecutadas</b>	<b>45</b>
<b>4.18.- Abono de las obras</b>	<b>46</b>
<b>4.19.- Abonos de trabajos presupuestados por partidaalzada</b>	<b>46</b>
<b>4.20.- Certificaciones</b>	<b>47</b>
<b>4.21.- Demora en los pagos</b>	<b>48</b>
<b>4.22.- Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos</b>	<b>49</b>
<b>4.23.- Rescisión del contrato</b>	<b>50</b>
<b>4.24.- Seguro de las obras</b>	<b>50</b>

<b>4.25.- Conservación de las obras</b>	<b>51</b>
<b>5.- Condiciones de índole técnica</b>	<b>52</b>
<b>5.1.- Condiciones generales</b>	<b>52</b>
5.1.1.- <i>Objeto</i>	52
5.1.2.- <i>Calidad de los materiales</i>	52
5.1.3.- <i>Pruebas y ensayos de materiales</i>	52
5.1.4.- <i>Materiales no consignados en proyecto</i>	52
5.1.5.- <i>Condiciones generales de ejecución</i>	53
<b>5.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales.</b>	<b>53</b>
<b>Ejecución de las unidades de obra</b>	
5.2.1.- <i>Movimientos de tieas</i>	53
5.2.1.1.- <i>Obejeto</i>	53
5.2.1.2.- <i>Excavación</i>	54
5.2.1.3.- <i>Cimientos</i>	55
5.2.1.4.- <i>Relleno</i>	56
5.2.2.- <i>Hormigones</i>	56
5.2.2.1.- <i>Obejeto</i>	57
5.2.2.2.- <i>Generalidades</i>	57
5.2.2.3.- <i>Materiales</i>	58
5.2.2.4.- <i>Encofrados</i>	61
5.2.2.5.- <i>Colocación de armaduras</i>	63
5.2.2.6.- <i>Colocación del hormigón</i>	64
5.2.3.- <i>Estructura metálica</i>	67
5.2.3.1.- <i>Obejeto</i>	67
5.2.3.2.- <i>Materiales</i>	67

5.2.3.3.-Montaje	68
5.2.3.4.-Mano de obra de soldadura	69
5.2.3.5.-Organización de los trabajos	69
5.2.3.6.-Manipulación del material	69
5.2.3.7.-Ejecución de uniones soldadas	70
5.2.3.8.-Inspección de soldaduras	71
5.2.3.9.-Pinturas	71
5.2.4.- Albañilería	72
5.2.4.1.-Obejeto	72
5.2.4.2.-Materiales	73
5.2.4.3.-Morteros	74
5.2.4.4.-Ejecución del trabajo	75
5.2.5.- Solados y alicatados	75
5.2.5.1.-Obejeto	75
5.2.5.2.-Generalidades	75
5.2.5.3.-Materiales	76
5.2.5.4.-Instalación	78
5.2.5.5.-Colocación de alicatados	79
<b>5.3.- Instalación eléctrica</b>	<b>81</b>
5.3.1.- Objeto	81
5.3.2.- Alcance del suministro	81
5.3.3.- Características generales y calidad de los materiales	82
5.3.3.1.-Condiciones generales de los materiales eléctricos	82
5.3.3.2.-Identificación de conductores	83
5.3.3.3.-Cuadros de mando y protección	83

5.3.3.4.-Aparamenta eléctrica	83
5.3.3.5.-Luminarias	85
5.3.3.6.-Lámparas	85
5.3.3.7.-Pequeño material y varios	85
5.3.4.- Condiciones de ejecución y montaje	86
5.3.4.1.-Condiciones generales de ejecución	86
5.3.4.2.-Canalizaciones	87
5.3.4.3.-Mecanismos	89
5.3.5.- Puesta a tierra	90
<b>5.4.- Disposiciones finales</b>	<b>91</b>
5.4.1.- Materiales y unidades no descritas en el pliego	91
5.4.2.- Observaciones	92

## **INDICE**

<b>1. CIMENTACIONES</b>	<b>3</b>
<b>2. ESTRUCTURA</b>	<b>6</b>
<b>3. CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>	<b>7</b>
<b>4. ALBAÑILERIA</b>	<b>8</b>
<b>5. CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>	<b>9</b>
<b>6. ELECTRICIDAD E ILUMINACION</b>	<b>11</b>
<b>7. SANEAMIENTO Y ACCESORIOS</b>	<b>13</b>
<b>8. PAVIMENTO</b>	<b>15</b>
<b>9. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA</b>	<b>16</b>

## ÍNDICE:

<b>1.-Introducción.-Objeto del proyecto</b>	<b>1</b>
<b>2.- Memoria del estudio de seguridad y salud</b>	<b>2</b>
<b>2.1.- Datos generales e identificativos de la obra</b>	<b>2</b>
2.1.1.- <i>Situación o emplazamiento de la obra</i>	2
2.1.2.- <i>Topografía y entorno de la obra</i>	2
2.1.3.- <i>Subsuelo e instalaciones subterráneas</i>	3
2.1.4.- <i>Edificio proyectado</i>	3
2.1.5.- <i>Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra</i>	3
2.1.6.- <i>Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud</i>	3
2.1.7.- <i>Duración de la obra y máximo número de trabajadores</i>	3
2.1.8.- <i>Materiales previstos en la construcción</i>	4
2.1.9.- <i>Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación</i>	4
2.1.10.- <i>Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud</i>	4
2.1.11.- <i>Datos del ingeniero-Redactor del proyecto de edificación / instalaciones</i>	4
2.1.12.- <i>Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones</i>	4
2.1.13.- <i>Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones</i>	5
2.1.14.- <i>Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones</i>	5
<b>2.2.- Medidas de higiene personal e instalaciones del personal</b>	<b>5</b>
<b>2.3.- Consideración general de riesgos</b>	<b>6</b>
2.3.1.- <i>Situación de la edificación</i>	6
2.3.2.- <i>Topografía y entorno</i>	6



2.3.3.- <i>Subsuelo e instalaciones subterráneas</i>	6
2.3.4.- <i>Edificación proyectada</i>	6
2.3.5.- <i>Presupuesto de seguridad y salud</i>	6
2.3.6.- <i>Duración de la obra y máximo número de trabajadores</i>	6
2.3.7.- <i>Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos</i>	7
<b>3.- Normas de seguridad aplicables en la obra</b>	<b>7</b>
<b>4.- Fases de la obra</b>	<b>8</b>
<b>5.- Análisis y prevención de riesgo en las fases de obra</b>	<b>8</b>
<b>6.- Trabajos posteriores</b>	<b>10</b>
<b>7.- Procedimientos y equipos técnicos a utilizar</b>	<b>13</b>
<b>8.- Normas generales de ss. Disposiciones mínimas</b>	<b>14</b>
<b>8.1.- Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra</b>	<b>14</b>
<b>8.2.- Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras</b>	<b>15</b>
8.2.1.- <i>Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en LAS OBRAS</i>	15
8.2.2.- <i>Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales</i>	25
<b>9.- Movimientos de tierras</b>	<b>34</b>
<b>9.1.- Vaciados</b>	<b>35</b>
9.1.1.- <i>Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación</i>	37
9.1.2.- <i>Preparación y ejecución segura de los vaciados en la obra</i>	38

9.1.3.- Elementos auxiliares	41
9.1.4.- Sistemas de protección colectivas y señalización	42
<b>9.2.- Zanjas y pozos</b>	<b>43</b>
9.2.1.- Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación	45
9.2.2.- Preparación y ejecución segura de los trabajos de aperturas de zanjas y pozos	47
9.2.3.- Elementos auxiliares	54
9.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	55
9.2.5.- Relación de equipos de protección individual	56
<b>10.- Cimentaciones</b>	<b>56</b>
<b>10.1.- Zapatas</b>	<b>58</b>
10.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación	59
10.1.2.- Preparación y ejecución segura de las zapatas	61
10.1.3.- Elementos auxiliares	63
10.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	64
10.1.5.-Relación de equipos de protección individual	64
<b>11.- Estructuras</b>	<b>65</b>
<b>11.1.- Estructuras de hormigón armado</b>	<b>67</b>
11.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación	68
11.1.2.- Preparación y ejecución segura de las estructuras de hormigón armado in situ	70
11.1.3.- Preparación y ejecución segura de muros de hormigón	74
11.1.4.- Elementos auxiliares y maquinaria	77
11.1.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización	77
11.1.6.- Relación de equipos de protección individual	79

<b>12.- Cubiertas</b>	<b>80</b>
<b>12.1.- Cubiertas planas</b>	<b>81</b>
12.1.1.- <i>Análisis de riesgos y su evaluación</i>	83
12.1.2.- <i>Ejecución segura de las cubiertas planas</i>	85
12.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	89
12.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	89
12.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	91
<b>13.- Cerramientos interiores</b>	<b>92</b>
<b>13.1.- Cerramientos interiores de ladrillos</b>	<b>93</b>
13.1.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	95
13.1.2.- <i>Preparación y ejecución segura de los cerramientos interiores de ladrillos</i>	96
13.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	99
13.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	100
13.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	101
<b>14.-Revestimientos de paramentos</b>	<b>102</b>
<b>14.1.- Revestimientos exteriores</b>	<b>104</b>
14.1.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	106
14.1.2.- <i>Ejecución segura de los revestimientos exteriores</i>	107
14.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	111
14.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	112
14.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	113
<b>14.2.- Revestimientos interiores</b>	<b>114</b>
14.2.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	115

14.2.2.- Preparación y ejecución segura de revestimientos interiores	117
14.2.3.- Medios auxiliares	122
14.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	122
14.2.5.- Relación de equipos de protección individual	124
<b>15.- Pavimentos</b>	<b>125</b>
15.1.- Análisis y valoración de riesgos	126
15.2.- Preparación y ejecución segura de los pavimentos	128
15.3.- Medios auxiliares	133
15.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	133
15.5.- Relación de equipos de protección individual	134
<b>16.- Revestimientos de techos</b>	<b>136</b>
16.1.- Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos	137
16.2.- Análisis y evaluación de riesgos	138
16.3.- Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos	140
16.4.- Medios auxiliares	144
16.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización	145
16.6.- Relación de equipos de protección individual	146
<b>17.- Carpintería</b>	<b>147</b>
17.1.- Preparación y ejecución segura de la carpintería	148
17.2.- Análisis y evaluación de riesgos	149
17.3.- Preparación y ejecución segura de la carpintería	150

<b>17.4.- Medios auxiliares</b>	<b>154</b>
<b>17.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización</b>	<b>154</b>
<b>17.6.- Relación de equipos de protección individual</b>	<b>156</b>
<b>18.- Instalaciones</b>	<b>157</b>
<b>18.1.- Instalación eléctrica en baja tensión</b>	<b>158</b>
<i>18.1.1.- Análisis y evaluación de riesgos</i>	<i>161</i>
<i>18.1.2.- Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión</i>	<i>162</i>
<i>18.1.3.- Elementos auxiliares</i>	<i>164</i>
<i>18.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	<i>165</i>
<i>18.1.5.- Relación de equipos de protección individual</i>	<i>165</i>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONES RELATIVAS A LA PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Ordenación de la acción preventiva</b>	<b>10</b>
4.1.1	<i>Criterios de selección de las medidas preventivas</i>	10
4.1.2	<i>Planificación y organización</i>	10
4.1.3.-	<i>Coordinación de actividades empresariales</i>	11
<b>4.2</b>	<b>Organigrama funcional</b>	<b>12</b>
4.2.1	<i>Servicios de prevención</i>	12
4.2.2	<i>Representantes de los trabajadores</i>	13
4.2.3	<i>Vigilante y comité de seguridad y salud</i>	13
4.2.4	<i>Coordinador de seguridad y salud, técnicos y mandos intermedios</i>	13
4.2.5	<i>Coordinación de los distintos órganos especializados</i>	15
<b>4.3</b>	<b>Normas generales de seguimiento y control</b>	<b>15</b>
4.3.1	<i>Adopción de decisiones</i>	15
4.3.2	<i>Evaluación continua de los riesgos</i>	16
4.3.3	<i>Controles periódicos</i>	16
4.3.4	<i>Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras</i>	17
4.3.5	<i>Paralización de los trabajos</i>	18
4.3.6	<i>Registro y comunicación de datos e incidencias</i>	18
4.3.7	<i>Colaboración con el coordinador del plan de seguridad y salud</i>	20
<b>4.4</b>	<b>Reuniones de seguimiento y de control interno</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Acciones formativas</b>	<b>22</b>

5.1.1	<i>Normas generales</i>	22
5.1.2	<i>Contenido de las acciones formativas</i>	23
5.1.3	<i>Organización de la acción formativa</i>	24
5.1.4	<i>Justificaciones para el abono</i>	25
5.1.5	<i>Instrucciones generales y específicas</i>	25
<b>5.2</b>	<b>Información y divulgación</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>CONDICIONES DE LA ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA A LOS TRABAJADORES</b>	<b>29</b>
<b>6.1</b>	<b>Servicios asistenciales</b>	<b>29</b>
6.1.1	<i>Prestaciones generales</i>	29
6.1.2	<i>Características de los servicios</i>	29
6.1.3	<i>Accidentes</i>	30
<b>6.2</b>	<b>Medicina preventiva</b>	<b>31</b>
6.2.1	<i>Reconocimientos médicos</i>	31
6.2.2	<i>Vacunaciones</i>	31
<b>6.3</b>	<b>Botiquín de obra</b>	<b>32</b>
<b>6.4</b>	<b>Normas sobre primeros auxilios y socorrismo</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>MEDIDAS DE EMERGENCIA</b>	<b>34</b>
<b>7.1-</b>	<b>Medidas generales y planificación</b>	<b>34</b>
<b>7.2.-</b>	<b>Vías de evacuación y salidas de emergencia</b>	<b>35</b>
<b>7.3.-</b>	<b>Prevención y extinción de incendios</b>	<b>36</b>
7.3.1.-	<i>Disposiciones generales</i>	36
7.3.2.-	<i>Medidas de prevención y extinción</i>	36
7.3.3.-	<i>Otras actuaciones</i>	37
<b>8.-</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA</b>	<b>38</b>
<b>8.1.-</b>	<b>Condiciones de los locales, servicios e instalaciones de seguridad y salud</b>	<b>38</b>
8.1.1.-	<i>Generalidades</i>	38
8.1.2.-	<i>Vestuarios y aseos</i>	43

8.1.3.- <i>Duchas</i>	44
8.1.4.- <i>Retretes</i>	44
8.1.5.- <i>Comedores</i>	45
8.1.6.- <i>Cocinas</i>	45
<b>8.2.- Condiciones de la organización de la obra</b>	<b>45</b>
8.2.1.- <i>Programación de los trabajos</i>	46
8.2.2.- <i>Medidas previas al inicio de la obra</i>	47
<b>8.3.- Condiciones generales durante la ejecución de la obra</b>	<b>54</b>
8.3.1.- <i>Generalidades</i>	54
8.3.2.- <i>Lugares de trabajo</i>	55
8.3.3.- <i>Puestos de trabajo</i>	56
8.3.4.- <i>Zonas de riesgo especial</i>	58
8.3.5.- <i>Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación</i>	58
8.3.6.- <i>Trabajos con riesgos especiales</i>	61
8.3.7.- <i>Manipulación de productos, materiales y sustancias peligrosas</i>	62
8.3.8.- <i>Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito</i>	63
8.3.9.- <i>Ruidos y vibraciones</i>	64
8.3.10.- <i>Orden y limpieza de la obra</i>	66
8.3.11.- <i>Evacuación de materiales y residuos</i>	67
8.3.12.- <i>Vertido y retirada de escombros</i>	67
8.3.13.- <i>Equipos de protección</i>	68
8.3.14.- <i>Equipos de trabajo</i>	68
8.3.15.- <i>Ventilación, temperatura y humedad</i>	69
8.3.16.- <i>Análisis y prevención de riesgos catastróficos</i>	71
8.3.18.- <i>Protección de huecos</i>	73
<b>9.1.- Generalidades</b>	<b>74</b>
<b>9.2.- Seguridad estructural</b>	<b>74</b>
<b>9.3.- Emplazamiento</b>	<b>74</b>
<b>9.4.- Superficie y cubicación</b>	<b>75</b>
<b>9.5.- Suelos, techos y paredes</b>	<b>75</b>
<b>9.6.- Pasillos, separaciones y zonas libres</b>	<b>75</b>
<b>9.7.- Almacenamiento de materiales inflamables</b>	<b>76</b>



<b>10.-CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTROS PROVISIONALES EN LAS OBRAS</b>	<b>76</b>
<b>10.1.- Generalidades</b>	<b>76</b>
<b>10.2.- Instalaciones eléctricas provisionales</b>	<b>77</b>
<i>10.2.1.- Personal instalador autorizado</i>	77
<i>10.2.2.- Situación y distribución de los cuadros eléctricos</i>	77
<i>10.2.3.- Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos</i>	78
<i>10.2.4.- Instalación de puesta a tierra</i>	80
<i>10.2.5.- Conductores eléctricos</i>	81
<i>10.2.6.- Lámparas eléctricas portátiles</i>	81
<i>10.2.7.- Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico</i>	82
<i>10.2.8.- Conservación y mantenimiento</i>	82
<b>10.3.- Instalación provisional de suministro de agua potable</b>	<b>83</b>
<i>10.3.1.- Condiciones generales</i>	83
<b>11.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>	<b>84</b>
<b>11.1.- Generalidades</b>	<b>84</b>
<i>11.1.1.- Condiciones previas de selección y utilización</i>	84
<i>11.1.2.- Señalizaciones</i>	85
<i>11.1.3.- Medidas de protección</i>	85
<i>11.1.4.- Información e instrucciones</i>	86
<i>11.1.5.- Condiciones necesarias para su utilización</i>	87
<i>11.1.6.- Mantenimiento y conservación</i>	90
<b>11.2.- Máquinas y equipos</b>	<b>90</b>
<i>11.2.1.- Condiciones generales</i>	90
<i>11.2.2.- Protecciones y resguardos de las máquinas</i>	93
<i>11.2.3.- Maquinas de transporte horizontal</i>	93
<i>11.2.4.- Maquinas de elevación y transporte</i>	98
<i>11.2.5.- Maquinas para demoliciones</i>	127
<b>11.2.7.- Maquinas para cimentaciones y estructuras de hormigón</b>	<b>135</b>
<i>11.2.8.- Maquinas para el bombeo de hormigón</i>	140
<i>11.2.9.- Maquinas para trabajos varios</i>	147
<i>11.2.10.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles</i>	160

11.2.11.- <i>Maquinas para pavimentaciones exteriores</i>	167
<b>11.3.-Herramientas manuales y otras herramientas</b>	<b>167</b>
11.3.1.- <i>Generalidades</i>	167
11.3.2.- <i>Herramientas punzantes</i>	171
11.3.3.- <i>Herramientas de precisión</i>	172
<b>11.4.- Medios auxiliares</b>	<b>174</b>
11.4.1.- <i>De elevación, carga, transporte y descarga de materiales</i>	174
11.4.3.- <i>Andamios</i>	178
11.4.4.- <i>Pasarelas</i>	186
11.4.5.- <i>Peldaños metálicos</i>	187
11.4.6.- <i>Escaleras</i>	188
11.4.7.- <i>Banqueta aislante y alfombra aislante para maniobras</i>	190
11.4.8.- <i>Pértiga aislante para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	190
11.4.9.- <i>Trepadores para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	191
11.4.10.- <i>Comprobadores de tensión para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	191
11.4.11.- <i>Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito</i>	191
11.4.12.- <i>Manipulación de productos y sustancias químicas</i>	192
11.4.13.- <i>Ayudas de albañilería</i>	193
<b>11.5.- Medios de protección personal</b>	<b>194</b>
11.5.1.- <i>Arnés cinturón de seguridad de sujeción</i>	199
11.5.2.- <i>Botas aislantes de la electricidad</i>	200
11.5.3.- <i>Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o pvc</i>	201
11.5.4.- <i>Botas de seguridad de pvc de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada</i>	202
11.5.5.- <i>Casco de seguridad, contra contactos eléctricos en alta tensión</i>	203
11.5.6.- <i>Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza</i>	203
11.5.7.- <i>Cascos auriculares protectores auditivos</i>	204
11.5.8.- <i>Chaleco reflectante</i>	205
11.5.9.- <i>Cinturón portaherramientas</i>	206
11.5.10.- <i>Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.</i>	206
11.5.11.- <i>Gafas protectoras contra el polvo</i>	207
11.5.12.- <i>Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos</i>	208
11.5.13.- <i>Guantes aislantes de la electricidad hasta 20.000 v-</i>	209
11.5.14.- <i>Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos</i>	210
11.5.15.- <i>Guantes de cuero flor y loneta</i>	210

11.5.16.- Guantes de goma o de "pvc"	211
11.5.17.- Guantes de malla contra cortes	212
11.5.18.- Mandil de seguridad fabricado en cuero	212
11.5.19.- Manguitos de cuero flor	213
11.5.20.- Manoplas de cuero flor	213
11.5.21.-Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable	214
11.5.22.- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo	215
11.5.23.-Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte	216
11.5.24.- Polainas de cuero flor	216
11.5.25.- Rodilleras para soldadores y otros trabajos realizados de rodillas	217
11.5.26.- Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)	217
11.5.27.- Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeable	218
<b>12.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>	<b>219</b>
<b>12.1.- Demoliciones</b>	<b>219</b>
12.1.1.- Generalidades y actuaciones previas	219
12.1.2.- Actuaciones durante los trabajos	220
<b>12.2.-Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno</b>	<b>222</b>
12.2.1.- Generalidades y actuaciones previas	222
12.2.2.- Actuaciones durante los trabajos	222
12.2.3.- Agotamientos	224
12.2.4.- Excavaciones para zanjas y pozos	224
12.2.5.-Trabajos de vaciados	225
12.2.6.- Excavaciones subterráneas, galerías y túneles	226
12.2.7.- Equipos de protección individual	227
12.3.- Cimentaciones	227
12.3.1.- Generalidades y actuaciones previas	227
12.3.2.- Saneamiento del terreno	228
<b>12.4.- Estructuras</b>	<b>229</b>
12.4.1.- Estructuras de hormigón	229
12.4.2.- Estructuras metálicas	235
<b>12.5.- Albañilería</b>	<b>236</b>
12.5.1.- Generalidades	236
<b>12.6.- Cubiertas</b>	<b>236</b>

12.6.1.- <i>Cubiertas horizontales</i>	236
12.6.2.- <i>Cubiertas inclinadas</i>	238
12.6.3.- <i>Cubiertas de fibrocemento</i>	240
<b>12.7.- Revestimientos</b>	<b>241</b>
<b>12.8.- Carpintería</b>	<b>242</b>
<b>12.9.- Vidrios</b>	<b>242</b>
<b>12.10.- Pinturas</b>	<b>243</b>
<b>12.11.- Instalaciones</b>	<b>244</b>
12.11.1.- <i>Instalaciones eléctricas</i>	244
<b>13.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	<b>254</b>
13.1.- <i>Protecciones colectivas</i>	254
13.1.1.- <i>generalidades</i>	254
13.1.4.- <i>Viseras y marquesinas</i>	263
13.1.5.- <i>Toldos</i>	263
13.1.6.- <i>Anclajes para cinturones de seguridad</i>	263
13.1.7.- <i>Redes de protección</i>	264
<b>13.2.- Equipos de protección individual (epi)</b>	<b>265</b>
13.2.1.- <i>Generalidades</i>	265
13.2.2.- <i>Exigencias esenciales de sanidad y seguridad</i>	266
13.2.4.- <i>Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir</i>	269
<b>14.-CONDICIONES PARTICULARES DE LAS SEÑALIZACIONES</b>	<b>276</b>
14.1.- <i>Normas generales</i>	276
14.2.- <i>Señalización de las vías de circulación</i>	277
14.3.- <i>Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización</i>	277
14.4.- <i>Iluminación artificial</i>	277
<b>15.-CONDICIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN</b>	<b>278</b>

<b>15.1.- Criterios generales</b>	<b>278</b>
<b>15.2.- Precios elementales</b>	<b>279</b>
<i>15.2.1.-Precios a pie de obra. Conceptos integrantes</i>	279
<i>15.2.2.- Definición de calidad</i>	280
<i>15.2.3.- Precios elementales instrumentales</i>	280
<b>15.3.- Precios auxiliares</b>	<b>281</b>
<b>15.4.- Precios descompuestos</b>	<b>281</b>
<i>15.4.1.- Definición y descripción</i>	281
<i>15.4.2.-Referencias a normas</i>	282
<i>15.4.3.- Inclusiones</i>	283
<i>15.4.4.- Costes de ejecución material</i>	283
<b>15.5.-Criterios de medición</b>	<b>284</b>
15.5.1.- Formas de medir	284
15.5.2.- Orden de prelación	284
<b>16.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA</b>	<b>285</b>
<b>16.1.-Plan de seguridad y salud</b>	<b>285</b>
<b>16.3.- Modificaciones</b>	<b>287</b>
<b>16.4.- Liquidación</b>	<b>287</b>
<i>16.4.1.- Valoración de unidades incompletas</i>	288
<b>17.-CONDICIONES DE INDOLE LEGALY FACULTATIVA</b>	<b>288</b>
<b>17.2.-Coordinador en materia de seguridad y salud</b>	<b>288</b>
<b>17.3.-Plan de seguridad y salud en el trabajo</b>	<b>289</b>
<b>17.4.-Obligaciones del contratista y de los subcontratistas</b>	<b>292</b>
<b>17.5.-Obligaciones de los trabajadores autónomos</b>	<b>293</b>
<b>17.6.-Libro de incidencias</b>	<b>294</b>
<b>17.7.-Suspensión de los trabajos en curso</b>	<b>295</b>
<b>17.8.-Derechos de los trabajadores</b>	<b>295</b>

<b>17.9.-Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores</b>	<b>296</b>
<b>17.10.- Servicios de prevención</b>	<b>296</b>

## **INDICE**

<b>1. SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Instalaciones de bienestar</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Señalizaciones</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Protecciones colectivas</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Protección individual</b>	<b>7</b>



**Universidad  
de La Laguna**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**MEMORIA**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE

<b>0. HOJA DE IDENTIFICACION</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCION Y OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas</b>	<b>6</b>
4.1.1. Estructura	6
4.1.2. Electricidad	7
4.1.3. Programas de cálculo	7
<b>5. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>7</b>
<b>6. ANALISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>8</b>
<b>6.1. Distribución de la zona de almacenamiento</b>	<b>8</b>
<b>6.2. Zona de oficinas y aseos.</b>	<b>9</b>
<b>6.3. Medidas energéticas.</b>	<b>10</b>
<b>7. RESULTADOS FINALES</b>	<b>10</b>
<b>7.1. Descripción de la parcela.</b>	<b>10</b>
<b>7.2. Descripción del edificio.</b>	<b>11</b>
<b>7.3. Descripción de las obras.</b>	<b>12</b>
7.3.1. Movimientos de tierra	12
7.3.2. Cimentación	13
7.3.2.1. Zapatas	14
7.3.2.2. Vigas de atado	15
7.3.2.3. Placas de anclaje	16
7.3.3. Estructura	17
7.3.3.1. Características generales	17
7.3.3.2. Cubierta.	18
7.3.3.3. Arriostramiento	18
7.3.4. Cerramientos y revestimientos	19
7.3.4.1. Cerramiento exterior	19
7.3.4.2. Cerramiento interior	19
7.3.4.3. Cerramiento de la parcela.	20
7.3.5. Pavimentos	20

7.3.5.1. Solera.	20
7.3.6. Instalación eléctrica.	20
7.3.6.1. Generalidades.	20
7.3.6.2. Tipo de suministro.	21
7.3.6.3. Potencia total prevista para la instalación	22
7.3.6.4. Derivación individual	22
7.3.6.5. Dis. Generales de mando y protección.	22
7.3.6.6. Canalizaciones	23
7.3.6.7. Alumbrado	23
7.3.6.7.1. Características de los circuitos interiores	24
7.3.6.8. Tomas de corriente	25
7.3.6.8.1 Características de los circuitos interiores TC	25
7.3.6.9. Puesta a tierra	26
7.3.6.9.1 Introducción	26
7.3.6.9.2 Cálculo de picas	26
7.3.7. Saneamiento	27
7.3.7.1. Aguas pluviales.	27
7.3.7.2. Aguas fecales	27
7.3.7.3. Aguas residuales	28
<b>8. PLANIFICACION</b>	<b>28</b>
<b>8.1. Actividades del proyecto.</b>	<b>28</b>
<b>8.2. Diagrama Gantt</b>	<b>29</b>
<b>9. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS</b>	<b>31</b>

**0. HOJA DE IDENTIFICACION**

<b>PROYECTO</b>	
<b>TITULO:</b>	NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE
<b>EMPLAZAMIENTO:</b>	TF265: Camino San Francisco de Paula Entre la Facultad de Química y el edificio de Cajacanarias San Cristóbal de La Laguna - Tenerife

<b>PETICIONARIO</b>	
<b>NOMBRE:</b>	Escuela Técnica superior de Ingeniería Civil e Industrial
<b>DIRECCION:</b>	Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n  San Cristóbal de La Laguna - Tenerife

<b>AUTORES</b>	
<b>NOMBRE:</b>	José Miguel González Pérez
<b>DNI:</b>	43389464X
<b>DIRECCION:</b>	Calle Lanzarote, N°5
<b>LOCALIDAD:</b>	Los Realejos, Santa Cruz de Tenerife
<b>EMAIL:</b>	jmiguel158@hotmail.com
<b>NOMBRE</b>	Aitor de Luis Afonso
<b>DNI:</b>	78636336A
<b>DIRECCION:</b>	Calle Guanche, N° 88.
<b>LOCALIDAD:</b>	La Orotava, Santa Cruz de Tenerife
<b>EMAIL:</b>	aitor.luis.92@gmail.com

## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.**

Actualmente la Universidad de la Laguna (ULL) dispone de un servicio de recogida de residuos de papel, cartón, plásticos y aparatos electrónicos, entre otros a pequeña escala y de forma puntual en algunos que requiere de petición expresa para su retirada.

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, cálculo estructural, estudio de la instalación eléctrica y estudio de saneamiento así como la definición de la construcción de una nave industrial para uso como planta de almacén y de reciclaje de residuos generados por la ULL, y estará ubicado en el Campus de Anchieta de la Universidad de La Laguna.

Tiene como finalidad aumentar la recogida de residuos generados por la institución, para su almacenamiento y posteriormente ser gestionados por las empresas autorizadas y contratadas por la ULL para ello. Con esto se pretende concienciar y fomentar el reciclaje a toda la comunidad universitaria.

Se propone una nave con suficiente iluminación natural para así disminuir costos de alumbrado y sea esta lo más sostenible posible.

## **2. ALCANCE**

El proyecto que nos ocupa está encuadrado dentro de las competencias de la Ingeniería Industrial, más concretamente en aquellas áreas que se encargan del diseño y dimensionamiento de estructuras e instalaciones.

Con el emplazamiento y diseño impuesto se ha pretendido dar las mayores comodidades posibles para el correcto uso del edificio industrial, haciendo principal hincapié en el ahorro energético y en la correcta gestión de residuos.

### **3. ANTECEDENTES**

Actualmente la Universidad de La Laguna dispone de recogida de residuos, como son el papel, cartón, plásticos y aparatos electrónicos.

Esta recogida se lleva a cabo en pequeños contenedores que se encuentran ubicados en todas las facultades y centros universitarios, a disposición de toda la comunidad universitaria.

Una vez informados, no existe una política de gestión de residuos en la ULL, sino que se limita, en el caso de papel, carton y envases a ser retirados por la misma empresa contratada de limpieza. Los equipos electrónicos son retirados previa petición a la empresa gestora que en el día indicado procede a recoger el material que se le indique.

Para abarcar una mayor cantidad de residuos y una correcta clasificación de estos hemos optado por la construcción de un edificio para su correcta gestión. Además se prevé crear un protocolo de gestión de residuos que sirva de apoyo a la institución en esta labor.

### **4. NORMAS Y REFERENCIAS**

#### **4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas**

A continuación se menciona la normativa que ha sido aplicada y consultada para la elaboración del presente proyecto, clasificándolas todas ellas según la materia del mismo a la que hagan alusión

##### **4.1.1 Estructura**

- Código técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE: Seguridad Estructural.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-A: Seguridad estructural Acero.

- Código técnico de la Edificación (CTE).Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)-08

#### **4.1.2 Electricidad**

- Reglamento electrotécnico para baja tensión 2002.

#### **4.1.3 Programas de cálculo**

Ha sido necesario contar con una herramienta informática que nos permitiera agilizar el proceso de diseño y cálculo del edificio industrial en cuestión. Para ello se ha elegido el paquete informático Cype Ingenieros 2015, versión estudiante.

Para la completa ejecución del proyecto ha sido indispensable el empleo de otros programas con distinto fin. Se ha utilizado el programa Autocad 2014 para la elaboración de los planos y el Presto 8.8 para la realización de la medición y presupuesto de la obra.

Para la realización del diagrama de Gantt en la planificación de obras del proyecto que nos acontece nos hemos apoyado de hojas de Cálculo de Excel 2010.

## **5. REQUISITOS DE DISEÑO**

El edificio industrial deberá tener una sola planta debido a las labores a desempeñar, las cuales son el almacenamiento de residuos. Debe tener espacios definidos destinados para el almacén de papel y cartón, vidrio, plástico, mobiliario y enceres, pilas y acumuladores, aceite, lámparas y fluorescentes, cartuchos de tintas y equipos informáticos.

En la medida de lo posible, en las zonas de almacenaje no se considerarán cerramientos, se utilizarán contenedores según el residuo a almacenar.

Debe tener espacios destinados a labores administrativas y aseos tanto masculino como femenino, en los cuales si se consideraran cerramientos interiores.

## **6. ANALISIS DE SOLUCIONES**

Llegar a la solución idónea requería un estudio de las actividades a realizar en el edificio así como el uso al que va a estar destinado.

### **6.1. Distribución de la zona de almacenamiento.**

En un principio se optó por un diseño que proporciona a la nave dos accesos o entradas, ubicadas en cada extremo para la proporcionar rapidez del vertido o depósito de los residuos en sus correctos contenedores y la retirada de estos sin el inconveniente de atascos entre los camiones en la entrada y salida del edificio.

Posteriormente analizando las posibles situaciones más desfavorables de la nave, se observó que el diseño inicial no era válido pues no se prevé un tránsito tan elevado de vehículos en el interior de la nave.

El segundo diseño propuesto simplificó unas de las puertas de entrada y salida, con el objeto de que los vehículos descargaran los residuos en una zona dispuesta para ello y seguidamente el personal clasificaría estos residuos.

Se desechó esta idea debido a que la generación de residuos no es tan elevada. Además los servicios pertinentes dedicados a la recogida de los residuos dentro de las facultades ya transportan dichos residuos clasificados de cada contenedor.

En el diseño final se han recabado las ideas iniciales, distribuyéndose contenedores para el almacenamiento de los residuos, dispuestos en la zona de almacenamiento, siendo esta la zona de mayor superficie para sacarle el máximo partido a esta. Con un espacio habilitado en el

exterior de la nave para que los vehículos puedan entrar en marcha atrás fácilmente y puedan realizar la función de carga o descarga del contenedor pertinente.

Una vez habilitada la zona principal de almacenamiento, se diseñó un segundo almacén con dimensiones menores y cerradas al tránsito del personal no cualificado, ya que el objetivo es almacenar los residuos considerados peligrosos en sus correspondientes contenedores para tener un mayor control de estos. Se ha dispuesto una puerta de corredera para manejar con mayor facilidad los contenedores y además se han colocado dos ventanas para obtener una mayor ventilación e iluminación.

Se habilita una zona del edificio para el almacenamiento general de herramientas y equipos que se puedan utilizar para los diferentes trabajos de mantenimiento de la nave y elementos de estas. Para ello se utilizan estanterías de palatización convencional, ya que con ello tenemos un acceso directo y unitario de todos los productos y podemos controlar nuestro stock.

## **6.2. Zona de oficinas y aseos**

Se planteó colocar la oficina y los aseos en una planta superior mediante un altillo para optimizar el espacio interior de la nave. Se desechó esta idea debido a que supondría un problema para una persona con movilidad reducida dirigirse a ambas zonas.

El espacio que requiere la función de la nave es suficiente con una planta y además, se soluciona el problema de la incapacidad de dirigirse a todas las zonas de algunas personas. Por ello, el diseño final conllevó a situar la oficina y los aseos del personal justo en la entrada principal de la nave para conseguir una rápida gestión de todo aquel que necesite las gestiones administrativas de las recogidas de los residuos.



### **6.3. Medidas energéticas.**

La base principal de la nave siempre ha sido el cuidado y la mejora del medioambiente utilizando una gestión de recogida de residuos generados por la universidad de La Laguna para posteriormente enviarlos a los lugares pertinentes para el reciclado de los residuos producidos.

Teniendo en cuenta esta ideología se partieron de varios métodos para el ahorro energético de la nave como podían ser iluminación natural y el almacenamiento de las aguas pluviales para posteriormente usarla en zonas verdes. Este último, método se descartó debido a que no se dispondrán zonas verdes alrededor de la nave. Por otra parte, se planteó la colocación de paneles translucidos en la cubierta de la nave para una mayor iluminación natural y así aplicar un ahorro energético.

Partiendo de esta idea, se concluyó el diseño final colocando además dichos paneles por el resto de fachadas.

Observándose que se va a obtener una gran iluminación natural se ha querido optimizar este recurso no colocándose techos falsos en la oficina, aseos y los almacenes para que incida la luz natural en estas zonas con mayor facilidad

## **7. RESULTADOS FINALES**

### **7.1. Descripción de la parcela**

El terreno escogido para la construcción de la nave para uso como planta de reciclaje es una parcela con forma trapezoidal de 220 m de perímetro y 2920 m<sup>2</sup> de superficie total, situada entre los edificios de la Facultad de Ciencias Químicas y del edificio de Cajacanarias. En el plano de “Replanteo” se puede consultar la descripción gráfica de la parcela.

El solar está situado en la carretera TF-265, camino San Francisco de Paula, en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la zona del campus de Anchieta. Se pueden consultar los planos de “Situación” y “Emplazamiento”.

El solar no presenta ningún tipo de actuación por parte de la acción de la mano del hombre, está delimitada por los muros de las parcelas colindantes, así como por un muro de piedra de 1.20 m y por tanto es preciso realizar trabajos de excavación y nivelación para proporcionar el asentamiento del edificio que se va a proyectar. No es objeto de este proyecto realizar el estudio topográfico referente a movimiento de tierras, estudio que debe ser realizado antes de proceder a las obras de excavación. A efectos de cálculo se considera la resistencia mecánica del terreno de  $2\text{Kg/cm}^2$ .

## **7.2. Descripción del edificio.**

Se proyecta la construcción de una nave industrial de  $813,06\text{ m}^2$  destinado al almacenamiento de residuos. Los espacios que consta son: una oficina, dos baños, un almacén general, un almacén de residuos y zona central de recogida y clasificación.

La nave consta con una cubierta a un agua con una inclinación del 15%. Dispone de una altura de 10 metros por su zona más alta y 7 metros en su zona más baja. Consta de una planta rectangular de dimensiones exteriores  $40,6 \times 20,6$  metros.

La mayor parte del edificio estará destinado al almacenamiento de los residuos, tendremos una zona en la cual se almacenaran los residuos de menor tamaño con una superficie de  $97,12\text{ m}^2$ , como son: fluorescentes pilas, aceites cocina, entre otros. Para los residuos de mayor tamaño como son el mobiliario, papel y plástico, se dispone de una zona mayor con una superficie de  $618,72\text{ m}^2$  con contenedores destinados para cada tipo de residuo.

Se dispone de una oficina de  $25,76\text{ m}^2$ , en la cual se llevaran a cabo tareas administrativas, dos aseos cada uno con una superficie de  $11,62\text{ m}^2$ , adaptados tanto el masculino como el femenino para personas con movilidad reducida y finalmente un almacén de uso general con una superficie de  $48,22\text{ m}^2$

Las superficies por uso son las siguientes:

<b>Edificación</b>	<b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
Oficina	25,76	3,17
Aseo M	11,62	1,43
Aseo F	11,62	1,43
Almacén	48,22	5,93
Almacén residuos	97,12	11,94
Zona almacenamiento	618,72	76,10
<b>Total</b>	<b>813,06</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Uso de superficies

El cerramiento de la nave tanto lateral como el de la cubierta, tendrá dispuesto paneles translucidos para permitir una mayor iluminación del complejo, así de esta manera reducir los gastos en iluminación. La disposición de estos paneles se puede consultar en el plano [Ver plano: 13 Esquema de distribución de paneles translucidos].

La nave tendrá una entrada principal para el personal y una salida posterior, también tendrá una única entrada principal para vehículos, los cuales entraran para cargar los contenedores.

Dispondrá de ventanas tanto en la oficina como en los dos almacenes, en cambio en los baños se optó por rejillas de ventilación. Esto se puede consultar en el plano [Ver plano: 15 Distribución].

## **7.3 Descripción de las obras.**

### **7.3.1 Movimientos de tierra**

Los trabajos topográficos referentes al estudio de movimiento de tierras, no son objeto de este proyecto. El nivel de piso terminado de la nave (Cota 0) vendrá determinado en función de la rasante del vial que da acceso a la parcela.

Una vez nivelado el terreno se procederá al replanteo de zapatas y vigas de atado. Las excavaciones que impliquen un mayor volumen, como pueden ser la de los pozos y zanjas que deberán albergar dichas zapatas y vigas de atado, se llevarán a cabo mediante medios mecánicos. Por el contrario, para aquellos movimientos que impliquen eliminar pequeños volúmenes de tierra, como puede ocurrir a la hora de delimitar con mayor exactitud las dimensiones de los mencionados pozos o zanjas, se emplearán herramientas manuales y demás equipos necesarios.

Las excavaciones tendrán todos sus perímetros perfectamente recortados y su fondo deberá estar bien nivelado y exento de escombros o demás materiales propios de las tareas de excavación. Sus dimensiones deberán ser superiores a las de los elementos de cimentación en su justa medida, de manera que se puedan llevar a cabo las tareas de encofrado y desencofrado. Una vez que se haya realizado el desencofrado, se rellenarán con las mismas tierras el resto de excavaciones realizadas anteriormente que no hayan sido hormigonadas.

El volumen de tierras sobrantes de los movimientos de tierra deberá ser retirado con vehículos destinado para ello.

### **7.3.2 Cimentación.**

La cimentación de la estructura estará formada por zapatas cuadradas aisladas y rígidas entre pilares. Para que no se produzca deslizamiento entre las zapatas, se dispondrá vigas de atado entre ellas. Ambos elementos de la cimentación se realizarán con hormigón armado.

Todas las características y dimensiones de la cimentación se detallan en los planos [Ver planos: 4 Elementos de cimentación y 5 Cimentación].

Los elementos de cimentación han sido calculados según lo dispuesto por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para cada uno de ellos en función de sus características estructurales.

Lo que respecta a zapatas y vigas de atado, las condiciones a tener en cuenta para su ejecución son las siguientes:

- Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de  $f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$ , de 10 cm de espesor medio. Según CTE-DB-SE y CTE-DB-SE-C.
- Hormigón armado en zapatas aisladas, HA-25/B/20/IIIa. Según EHE. CTE-DB-SE y CTE-DB-SE-C.
- Acero en barras corrugadas B 400 S. Según EHE
- Para las placas de anclaje se empleara acero S 275

#### **7.3.2.1 Zapatas**

Serán las encargadas de transmitir los esfuerzos existentes en la base del pilar de forma que sean admisibles para el terreno. Estas irán dispuestas según se indican en los planos [Ver plano: 5 Cimentación].

La cimentación estará formada por 31 zapatas cuadradas excéntricas, las cuales estarán agrupadas en 2 tipos diferentes atendiendo exclusivamente a sus dimensiones y características constructivas.

#### **Zapata tipo I:**

- Geometría: 3,1 x 3,1 x 0,95 m ( A x B x H)
- Armado superior: 15  $\emptyset$  16 mm c / 21 cm

- Armado inferior: : 15 Ø 16 mm c / 21 cm
- Referencias: N1, N3, N5, N7, N9, N11, N15, N17, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N38, N39, N40, N41, N42.

### **Zapata tipo II:**

- Geometría: 2,75 x 2,75 x 0.6 m ( A x B x H)
- Armado superior: 15 Ø 12 mm c / 18 cm
- Armado inferior: : 15 Ø 12 mm c / 18 cm
- Referencias: N49, N50, N51, N52, N53, N54, N55.

#### **7.3.2.2 Vigas de atado**

Su función principal será la de impedir cualquier desplazamiento entre las zapatas, a la vez que soportarán las cargas debidas al cerramiento y demás elementos estructurales situados sobre ellas.

Para el arriostramiento de las zapatas enunciadas en el apartado anterior se emplearán un total de 32 vigas de atado, las cuales estarán agrupadas en 3 tipos diferentes atendiendo exclusivamente a sus dimensiones y características constructivas.

### **Viga de atado tipo I:**

- Geometría: 0,4 x 0,4 m
- Armado superior: 2 Ø 12 mm
- Armado inferior: : 2 Ø 12 mm
- Estribos: 8 Ø 8 mm c/30
- Referencias: C (N3 – N7), C (N11 – N15), C (N19 – N15), C (N11 – N7), C (N19 – N23), C (N23 – N27), C (N27 – N31), C (N35 – N31), C (N35 – N42), C (N42 – N40), C (N40 – N38), C (N38 – N33), C (N33 – N29), C (N29 – N25), C (N25

– N21), C (N21 – N17), C (N13 – N17), C (N13 – N9). C (N9 – N5), C (N5 – N1), C (N1 – N37), C (N37 – N39), C (N39 – N41), C (N41 – N3).

**Viga de atado tipo II:**

- Geometría: 0,4 x 0,4 m
- Armado superior: 2 Ø 12 mm
- Armado inferior: : 2 Ø 12 mm
- Estribos: 9 Ø 8 mm c/30
- Referencias: C (N39 – N49), C (N55 – N49).

**Viga de atado tipo III:**

- Geometría: 0,4 x 0,4 m
- Armado superior: 2 Ø 12 mm
- Armado inferior: : 2 Ø 12 mm
- Estribos: 10 Ø 8 mm c/30
- Referencias: C (N53 – N54), C (N54 - N55), C (N53 - N52), C (N52 - N51), C (N51 - N50), C (N50 – N49).

**7.3.2.3 Placas de anclaje.**

Las placas de anclaje serán los elementos encargados de transmitir los esfuerzos de los pilares a las zapatas, de forma que estos sean admisibles para el hormigón. La sujeción utilizada para los pernos de todas las placas será en prolongación recta.

La cimentación dispondrá de tantas placas de anclaje como zapatas (31). Todas ellas serán de diferente tipo atendiendo dicha clasificación a sus dimensiones y características constructivas. Para consultar las placas de anclaje dirigimos al anexo de estructura y cimentación. Tenemos en total 10 tipos de placas de anclaje.

<b>Placas de anclaje S275 (mm)</b>	<b>Cantidad</b>
400x350x15	2
450x500x18	2
450x400x18	5
550x550x20	2
600x650x22	2
550x600x22	2
500x550x25	2
550x550x25	7
600x600x25	5
500x550x30	2
<b>Total</b>	<b>31</b>

Tabla 2. Placas de anclaje

### 7.3.3 Estructura

#### 7.3.3.1 Características generales

La estructura se resuelve mediante una nave a un agua, con 9 pórticos y 8 vanos. Estos pórticos están separados entre sí, con una distancia, máxima entre los ejes de sus pilares de 5 m. El alero izquierdo consta de una altura de 10 metros mientras que el alero izquierdo consta de una altura de 7 metros.

La nave cuenta con unas dimensiones máximas entre ejes de sus pilares de 20 m de ancho y 40 m de largo. Debido a la luz que es necesario salvar, se ha optado por colocar pilares en el centro con una luz de 10 m, como pórtico rígido biempotrado.

Para toda la estructura se hará uso de acero S275. Los perfiles utilizados son de varios tipos, ya que uno de los requisitos indispensables a la hora de la elección de los pilares consistía en hacer uso del pilar más idóneo para resolver la barra correspondiente, y optar por la solución mas económica así que finalmente se han usado los siguientes perfiles: HEB para pilares, IPE



para los dinteles y para las correas perfiles tipo Z, por último para las cruces de San Andrés se han usados tirantes Redondos de acero B 400 S de 10, 12 y 14 mm de radio.

### **7.3.3.2 Cubierta**

La cubierta de la nave principal tendrá una pendiente del 15%. La cubrición será mixta, por un lado tendremos paneles sándwich de chapa de acero en perfil comercial de 3 grecas con tapajuntas, prelacada cara exterior y prelacada cara interior de 0,4 mm. Con núcleo de espuma poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> con espesor total de 40 cm. Dichos paneles se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes. Abarcan una superficie total de 580 m<sup>2</sup>.

Por otra parte tendremos paneles translucidos de composición de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, con un espesor de 30 mm. Los presentes paneles se fijarán a los paneles opacos mediante tornillos autorroscantes. Dichos paneles abarcan una superficie total 220 m<sup>2</sup>. Para consultar la disposición de estos paneles en la fachada es necesario consultar el plano. [Ver plano: 13 Esquema de distribución de paneles translucidos].

Las correas de la cubierta de la nave serán de acero laminado (S235), de un perfil tipo Z (ZF-275x2,5) las cuales irán separadas 1m. En cambio, las correas del cerramiento lateral serán de acero (S235) de un perfil Tipo C (CD-200x2,5.), con una separación de 1 m.

### **7.3.3.3 Arriostramiento**

La estabilidad de la estructura frente al viento, se conseguirá con la disposición de cruces de san Andrés en el primer y último paño. Los perfiles utilizados en su construcción serán perfiles Redondos de diámetros 10, 12 y 14 mm de acero S275 según donde correspondan. Se pueden visualizar en los planos de [Ver planos: 6Porticos laterales y 7 Pórticos frontales].

El arriostramiento entre pórticos, se ejecutará mediante el uso de perfiles IPE 270, de acero S275 cada 5 m.

### **7.3.4 Cerramientos y Revestimiento**

#### ***7.3.4.1 Cerramiento exterior***

El cerramiento de las fachadas de la nave industrial se hará por medio de cerramiento mixto, por una parte paneles sándwich dicho panel es de chapa de acero en perfil comercial con fijación vista, prelacada cara exterior y prelacada cara interior de 0,4 mm. Con núcleo de espuma poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> con espesor total de 120 mm. Dichos paneles se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes. Estos paneles abarcan una superficie total de 2530,41 m<sup>2</sup>.

Por otro lado tenemos paneles translúcidos de composición de policarbonato celular coextruido de 7 paredes, adaptable a todos los paneles del mercado, con un espesor de 30 mm. Los presentes paneles se fijaran a los paneles opacos mediante tornillos autorroscantes. Dichos paneles abarcan una superficie total 175,06 m<sup>2</sup>. Para consultar la disposición de estos paneles en la fachada es necesario consultar el plano. [Ver plano: 13 Esquema de distribución de paneles translucidos].

#### ***7.3.4.2 Cerramiento interior***

Los cerramientos interiores serán de tabique sencillo autoportante por montantes separados de 400 mm y canales de perfil de chapa de acero galvanizado de 90 mm, atornillado por cada cara una placa de yeso 15 mm de espesor, haciendo un total de 120 mm. Tendremos una altura de paredes de 2,5 m sin falso techo. Por tanto la iluminaria será colgante en todos los recintos. Tenemos una superficie total de 126,12 m<sup>2</sup>.

Por otra parte dentro de los aseos se utilizaran tabique sencillo formado por montantes separados de 600 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 30 mm, atornillado por cada cara una placa de yeso de 15 mm de espesor, haciendo un total de 60 mm de espesor. Tendremos una superficie total de 11,25 m<sup>2</sup>.

Todas las paredes serán pintadas con pintura plástica mate.

### **7.3.4.3 Cerramiento de la parcela**

La parcela se vallará perimetralmente con una fábrica de bloque hueco de hormigón de 20 cm visto, hasta una altura de 1,80 metros, a partir de dicha altura hasta 2,5 metros se realizará con verja metálica.

### **7.3.5 Pavimentos**

#### **7.3.5.1 Solera**

Toda la nave, poseerá un pavimento constituido por una solera de hormigón fratasado de 15 cm de espesor HM-25 n/mm<sup>2</sup>.

### **7.3.6 Instalación eléctrica**

#### **7.3.6.1 Generalidades**

En el diseño de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002)
- Normas de la compañía suministradora UNELCO.

La acometida general de baja tensión es subterránea, y se realizará desde la red de distribución eléctrica de la zona hasta la Caja General de Protección (CGP).

De esta parte la línea general de alimentación, que llegará hasta el interruptor general de maniobra, y al equipo de medida. La derivación individual llegará hasta el cuadro de protección individual de la edificación situado en el interior, y de este a la instalación interior.

Toda la instalación eléctrica, materiales y mecanismos, se realizarán según la normativa vigente, especialmente el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de acuerdo con el reglamento específico de la compañía suministradora.

La protección contra contactos indirectos y sobre intensidades, se realizará mediante interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad adecuada e interruptores automáticos magnetotérmicos, respectivamente, estos estarán dispuestos en el interior de un cuadro de mando y protección.

#### ***7.3.6.2 Tipo de suministro***

El suministro por parte de la compañía suministradora UNELCO-ENDESA es en baja tensión. El suministro eléctrico contratado tendrá las siguientes características:

- Sistema de corriente alterna monofásico (3 fases y neutro).
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tensión entre fase y neutro: 230 V.

La instalación de baja tensión de la presente edificación está formada por los elementos que se enumeran a continuación:

- 1 Cuadro General de Protección.
- 1 Equipo de medida
- 1 cuadro general
- 6 Circuitos para tomas de corriente nave industrial
- Circuitos iluminación
- 1 Circuito para alumbrado de emergencia

### **7.3.6.3 Potencia total prevista para la instalación**

La potencia total consumida por los receptores de la instalación, aplicando los correspondientes coeficientes de simultaneidad según la instrucción correspondiente, será de 21560,75W.

### **7.3.6.4 Derivación individual**

Según lo establecido en el ITC-BT-07, en el ITC-BT-11 y en el ITC-BT-21. Las dimensiones de la derivación individual para esta instalación se pueden visualizar en el Anexo II.

Según la ITC-BT-14, los cables a utilizar serán unipolares de tensión asignada 0,6/1kV, no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida.

Por lo tanto se utilizarán cables normalizados de uno de los tipos siguientes:

- Cable tipo RZ1-K: cable de tensión asignada 0,6kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

### **7.3.6.5 Dis. Generales de mando y protección**

El cuadro general de distribución se ubicará en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Para la ubicación del CGP y para el equipo de medida se instalará en un nicho en pared que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora ITC-BT-13. El equipo de medida se instalará en un armario en pared, que permita la lectura directa de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivo de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa deberán ser resistente a los rayos

ultravioletas ITC-BT-16.

Del citado cuadro general saldrán las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

#### ***7.3.6.6 Canalizaciones***

Las canalizaciones que se utilizarán en la instalación eléctrica del edificio industrial serán las adecuadas para las zonas donde vayan a ser instaladas. En el anexo de electricidad se indican los tipos de conductores utilizados.

#### ***7.3.6.7 Alumbrado***

Toda la distribución del alumbrado se conducirá por medio de tubos de PVC flexible, visto por el techo de la nave.

En el Esquema unifilar se indican los circuitos destinados a alumbrado y las características eléctricas más importantes. [Ver plano: 17 Esquema Unifilar].

El mando y protección de los circuitos de alumbrado se realizará mediante automáticos diferenciales y magnetotérmicos instalados en el cuadro general. El encendido de las dependencias se realizará con interruptores locales.

### 7.3.6.7.1 *Características de los circuitos interiores.*

Para ver la disposición de las luminarias en la nave es necesario consultar el plano [Ver plano: 16 Electricidad iluminación].

- **Circuito C1, C2 y C3.**

Estos tres circuitos tienen idénticas características. Están proyectados para suministrar energía a las luminarias halógenas de 70 w. Cada uno de los circuitos estará formado por 4 lámparas. Cada circuito se accionará mediante un interruptor unipolar situados junto a la entrada del recinto.

La potencia prevista para cada circuito es de 210 W.

- **Circuito C4.**

Este circuitos comprende las luminarias del almacén de residuos, serán luminarias halógenas de 70 w. Estará formado por 8 lámparas. El circuito se accionará mediante dos interruptores unipolar situados junto a la entrada del recinto.

La potencia prevista para este circuito es de 560 W.

- **Circuito C5, C6, C7 y C8.**

Estos cuatro circuitos tienen idénticas características. Están proyectados para suministrar energía a las luminarias halógenas de 210 w. Cada uno de los circuitos estará formado por 4 lámparas. Cada circuito se accionará mediante un interruptor unipolar situados junto a la entrada del recinto.

La potencia prevista para cada circuito es de 840 W.

- **Circuito C15.**

Este circuito se empleará para la iluminación de emergencias la cual contiene 12 unidades con una potencia unitaria de 6 w. Teniendo un total de potencia en el circuito de 72 w.

### **7.3.6.8 Tomas de corriente**

#### **7.3.6.8.1 Características de los circuitos interiores TC**

En el esquema unifilar se indican los circuitos destinados a tomas de corriente y las características eléctricas más importantes. Podemos consultar su disposición en el plano. Para ver la disposición de estos en la nave es necesario consultar el plano [Ver plano: 18 Tomas de corriente].

- **Circuito C9.**

Este circuito se empleará para tomas de corriente lateral con toma de tierra, destinado para uso general en la oficina. Se colocará un total de 5 puntos. La potencia prevista por toma de 3450 w y potencia prevista del circuito de 6468,75 w.

- **Circuito C10.**

Este circuito se empleará para tomas de corriente lateral con toma de tierra, destinado para uso general en la cocina. Se colocará un total de 2 puntos. La potencia prevista por toma de 5400 w y potencia prevista del circuito de 4050 w.

- **Circuito C11.**

Este circuito se empleará para tomas de corriente lateral con toma de tierra, destinado para uso general en los aseos. Se colocará un total de 2 puntos por aseo. La potencia prevista por toma de 3450 w y potencia prevista del circuito de 2760 w.

- **Circuito C12 y C13.**

Estos circuitos se emplearán para tomas de corriente lateral con toma de tierra, destinado para uso general en los almacenes, tanto el general como el de residuos. Se colocará un total de 2 puntos por almacenes. La potencia prevista por toma de 3450 w y potencia prevista del circuito de 345 w.



- **Circuito C14.**

Este circuito se empleará para tomas de corriente lateral con toma de tierra, destinado para uso general en la zona de almacenamiento de la nave. Se colocará un total de 4 puntos ubicados en los perfiles HEA. La potencia prevista por toma de 3450 w y potencia prevista del circuito de 2760 w.

En el diagrama unifilar se indican los circuitos destinados a tomas de corriente y las características eléctricas más importantes.

### **7.3.6.9 Puesta a tierra.**

#### **7.3.6.9.1 Introducción**

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

#### **7.3.6.9.2 Calculo de picas**

Se ha realizado el cálculo del número de picas de tierra necesarias para la puesta a tierra, Este cálculo al darnos negativo significa que no hay que colocar ninguna pica. Ver dicho cálculo en el Anexo II.

### **7.3.7 Saneamiento.**

La disposición de la red se ha realizado mediante tres redes de colectores independientes, consistente en la recogida de aguas fecales, residuales y pluviales. En esta instalación todo el saneamiento se desagua por gravedad.

Consultar los planos para comprobar su distribución. [Ver planos: 19 Saneamiento y 20 Saneamiento en perspectiva].

#### **7.3.7.1 Aguas pluviales**

La recogida de aguas pluviales en la superficie de la cubierta del edificio, se recogerá mediante canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 2,0 mm de espesor, que conectará con el bajante de PVC liso reflejado en los planos.

Estos elementos recogen el vertido de aguas pluviales en la cubierta. El material elegido es PVC liso de 110mm de diámetro. La unión del bajante con el canalón será mediante junta elástica. El bajante irá perfectamente anclado a los paramentos verticales del edificio por medio de abrazaderas, permitiendo que cada tramo sea autoportante y evitar así que los tramos más bajos se vean sobrecargados.

Se dispondrá de una rejilla situada en el interior del edificio, ubicada en la zona de almacenamiento de la nave con el fin de evacuar el agua que caiga en dicha zona, cuando se ejecute la limpieza sobre esta zona o se acumule agua por algún otro motivo.

La pendiente mínima de alcantarillado será del 2%, facilitando así el desagüe de las aguas.

#### **7.3.7.2. Aguas fecales**

Se dispone de 4 inodoros, conectados directamente en la arqueta de aguas fecales para evitar malos olores en los aseos. Así mismo se dispondrá de dos urinarios suspendidos en el aseo

masculino, con su arqueta independiente que más tarde se conecta junto con la de los inodoros hacia la red general.

### **7.3.7.3. Aguas Residuales**

Se dispone de un total de seis lavamanos, 4 de estos comunes distribuidos dos en el aseo masculino y dos en el aseo femenino, En la zona habilitada en los aseos para personas de movilidad reducida se reparten los dos restantes. Además, se habilita un fregadero en la oficina para uso del personal.

Se distinguen dos bloques formados por tres lavamanos cada uno, conectándose directamente que posteriormente se comunica con las arquetas correspondientes al fregadero para más tarde conectar a la red general.

## **8. PLANIFICACIÓN**

La ejecución de la obra se llevará a cabo mediante diversas actividades. Las actividades se describen en el programa de trabajo contemplado a continuación.

Se ha realizado un programa de trabajo con holguras, que atiende a posibles contratiempos que se pudieran producir en la obra. Cualquier cambio en el programa de trabajo deberá contar con la aprobación de la Dirección de obra.

### **8.1. Actividades**

La siguiente tabla muestra las actividades de la obra así como su duración:

<b>Actividades</b>	<b>Duración (semanas)</b>
Movimientos de tierra	2
Excavación zanjas	3
Cimentación	5
Estructura	10
Pavimento-solera	3
Saneamiento	2
Cerramiento Cubierta	4
Cerramientos exteriores	8
Cerramientos interiores	2
Carpintería metálica	2
Revestimientos baños	2
Instalación eléctrica	6
Revestimientos interiores	3
Remates y acabados	3

## 8.2 Diagrama de Gantt

En el siguiente diagrama se muestran las tareas a realizar a lo largo del tiempo para la finalización de la nave industrial proyectada. La duración estimada de la obra es de 36 semanas.

Actividades	Tiempo	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18	S-19	S-20	S-21	S-22	S-23	S-24	S-25	S-26	S-27	S-28	S-29	S-30	S-31	S-32	S-33	S-34	S-35	S-36			
1.- Movimiento de tierras	2 Semanas	█	█																																					
2.- Excavación zanjas	3 Semanas			█	█	█																																		
3.- Cimentación	5 Semanas					█	█	█	█	█																														
4.- Estructura	10 Semanas										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																			
5.- Pavimento - Solera	3 Semanas																			█	█	█																		
6.- Saneamiento	2 Semanas																			█	█																			
7.- Cerramiento Cubierta	4 Semanas																					█	█	█	█															
8.- Cerramientos exteriores	8 Semanas																						█	█	█	█	█	█	█	█										
9.- Cerramientos interiores	2 Semanas																																							
10.- Carpintería metálica	2 Semanas																																							
11.- Revestimientos baños	2 Semanas																																							
12.- Instalación eléctrica	6 Semanas																																							
13.- Revestimiento interiores	3 Semanas																																							
14.- Remates y Acabados.	3 Semanas																																							

## **9. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS**

Con el objeto de evitar discrepancias que puedan surgir entre las diferentes partes intervinientes en la puesta en obra de la obra, queda definido el orden de prioridades de documentos que forman el proyecto:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Memoria
4. Mediciones y presupuestos



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**ANEXO I: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## INDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA UTILIZADA</b>	<b>5</b>
<b>3. SOFTWARE UTILIZADO</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Generador de pórticos</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Nuevo Metal de 3D</b>	<b>7</b>
<b>4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO</b>	<b>8</b>
<b>5. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO</b>	<b>9</b>
<b>6. ESTRUCTURA</b>	<b>10</b>
<b>6.1. Descripción general</b>	<b>10</b>
<b>6.2. Características de los materiales</b>	<b>11</b>
<b>6.3. Datos de cálculo</b>	<b>14</b>
6.3.1. Datos de obra	14
6.3.2. Normas y combinaciones	14
6.3.3. Datos de viento	15
6.3.4. Datos de nieve	15
<b>6.4. Método de cálculo</b>	<b>16</b>
<b>7. PLACAS DE ANCLAJE</b>	<b>18</b>
<b>7.1. Descripción</b>	<b>18</b>
<b>7.2. Características</b>	<b>18</b>
<b>8. CIMENTACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>8.1. Descripción</b>	<b>20</b>



<b>8.2. Características de los materiales</b>	<b>20</b>
<b>8.3. Resultados</b>	<b>21</b>

## **1. ANTECEDENTES.**

El presente documento contempla el dimensionado y cálculo de la estructura metálica y de la cimentación de una nave industrial para uso como planta de reciclaje. Dicho recinto está situado en el Campus de Anchieta en la ciudad de San Cristóbal de la Laguna.

En el CD adjunto a este proyecto, dentro de la carpeta “Estructura”, que se encuentra a su vez en la carpeta “Resultados Cype”, se encuentra todos los resultados obtenidos con el software Nuevo Metal 3D. No se han impreso esos datos para evitar una extensión del documento y facilitar así su lectura.

## **2. NORMATIVA UTILIZADA.**

En la redacción y ejecución de este proyecto se han tenido en cuenta, y serán de obligado cumplimiento por parte del constructor, todos los Decretos, Normas y Disposiciones legales en vigor hasta la fecha de las siguientes normas:

- EHE: “Instrucción Española del Hormigón Estructural” (Real Decreto 1247/2008 del 18 de Julio).
- CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural – Acero.
- CTE DB SE-AE: Código Técnico de la Edificación, Acciones en la edificación.

### 3. SOFTWARE UTILIZADO

Para el diseño y el cálculo de este proyecto se ha utilizado el software informático CYPE Ingenieros 2015, en su versión de estudiantes, en concreto los paquetes Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D.

#### 3.1. Generador de pórticos

El Generador de Pórticos tiene principalmente las siguientes aplicaciones:

- Generar la geometría de los pórticos, en dos o tres dimensiones.
- Generar todas las cargas, incluso las de viento o nieve.
- Dimensionar las correas óptimas, con criterios de flecha y resistencia.
- Generar datos auxiliares para exportar correctamente al Nuevo Metal 3D, como las longitudes de pandeo, agrupaciones de barras, etc.

La selección de cargas la hacemos a través de los pesos propios de cerramientos y de las normas climáticas.

Al exportar la obra al Nuevo Metal 3D, se podrá realizar el dimensionamiento de los pórticos, ya que la mayoría de los datos geométricos (pandeo, cargas, apoyos, etc.), ya han sido facilitados por el Generador de Pórticos, faltando únicamente la descripción de los perfiles de la estructura.

#### 3.2. Nuevo Metal 3D.

Este paquete considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales. Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dimensión (X, Y, Z). El programa admite cualquier tipología de cargas: uniformes, triangulares, trapezoidales, puntuales, momentos e incremento de temperatura diferente en caras opuestas.

El tipo de nudo o unión que se emplea es totalmente genérico, y el software admite uniones empotradas, articuladas, empotradas elásticamente o definidas mediante coeficientes de empotramiento a los extremos de las barras. Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, ya sea empotrado, articulado o vinculado a algún grado de libertad.

Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrá asignar peso propio, sobrecarga, viento, sismo y nieve. A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación.

Es posible establecer varios estados límite y combinaciones deferentes:

- Hipótesis simples.
- E.L.U. de rotura. Hormigón y cimentaciones.
- Tensiones sobre el terreno (tensiones admisibles).
- Desplazamientos.
- E.L.U. de rotura. Acero laminado y corrugado.
- E.L.U. de rotura. Acero conformado.

Para cada caso se generan todas las combinaciones, indicando su nombre y coeficientes, según material, uso y norma de aplicación.

Después de calcularse los desplazamientos por hipótesis, se hallan todas las combinaciones para todos los casos, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y de las cargas aplicadas en estas.

## **4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO**

El procedimiento que se ha seguido para el cálculo estructural ha sido el siguiente:

En primer lugar, se ha descrito la geometría de los pórticos que formarán la estructura en el Generador de Pórticos. El software genera automáticamente las cargas permanentes, las de viento y las de nieve. A continuación, se exporta el archivo al Nuevo Metal 3D y se añade la totalidad de barras que forman la estructura, añadiéndose las correspondientes sobrecargas de uso si procede.

## **5. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.**

Se trata de un edificio para el almacenaje de residuos situado en la ciudad de San Cristóbal de La Laguna, en concreto, en el Campus de Anchieta perteneciente a la Universidad de La Laguna.

Las principales dimensiones del edificio son: 40,0 m de largo por 20,0 m de ancho.

La estructura se resolverá mediante 9 pórticos espaciados 5 m entre sí. La cubierta se construirá a un agua con inclinación del 15%.

## 6. ESTRUCTURA

### 6.1. Descripción general.

A continuación se describen los elementos estructurales básicos que forman la estructura metálica.

Los pilares utilizados son HEB 340 de acero S275 para los pórticos PA situados en los extremos, separados entre sí con una distancia de 5 metros. Para los pórticos PB se utilizan pilares HEA 280 en el extremo más alto, HEA 200 en el centro del mismo y HEA 260 en el extremo más bajo, estando separados entre sí 10 metros [Ver plano: 7 pórticos frontales].

Las vigas de los pórticos son IPE 240 en los extremos, IPE 300 en los pórticos PC y por otro lado, IPE 330 en los pórticos PB [Ver plano: 7 pórticos frontales].

Para las vigas de arriostramiento se utilizó un IPE 270 de acero 275S, separados entre sí 5 metros. La unión de las vigas con los pilares se hará mediante soldadura. Se calcularán empotradas en ambos extremos

Se utilizan tirantes o tensores, que son barras de eje recto que admiten sólo esfuerzos de tracción en la dirección de su eje, de diámetro 10, 12 y 14 mm en los arriostramientos laterales y superiores. Se considerarán como articulados en ambos extremos y su disposición será en cruz de San Andrés.

Las correas de la cubierta de la nave serán de acero laminado (S235), de un perfil tipo Z (ZF-275x2,5) las cuales irán separadas 1m. En cambio, las correas del cerramiento lateral serán de acero (S235) de un perfil Tipo C (CD-200x2,5.), con una separación de 1 m. En sentido longitudinal irán colocadas de forma continua y soldadas a los dinteles.



## 6.2. Característica de los materiales.

Materiales utilizados							
Material		E (Mpa)	ν	G (Mpa)	f <sub>y</sub> (Mpa)	α <sub>t</sub> (m/m°C)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero Laminado	S275	210000	0,3	81000	275	0,000012	77,01

Tabla 1: Datos de los aceros laminados

Notación:

- E: Módulo de elasticidad
- ν: Módulo de Poisson
- G: Módulo de cortadura
- f<sub>y</sub>: Límite elástico
- α<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación
- γ: Peso específico

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero Laminado	S275	1	HE 340 A	133,50	74,25	25,39	27690,00	7436,00	127,20
		2	IPE 240	39,10	17,64	12,30	3892,00	284,00	12,90
		3	HE 280 A	97,30	54,60	17,57	13670,00	4763,00	62,10
		4	HE 260 A	86,80	48,75	15,19	10450,00	3668,00	52,37
		5	IPE 300	53,80	24,07	17,80	8356,00	604,00	20,10
		6	IPE 330	62,60	27,60	20,72	11770,00	788,00	28,20
		7	IPE 270	45,90	20,66	14,83	5790,00	420,00	15,90
		8	HE 200 A	53,80	30,00	9,95	3692,00	1336,00	20,98
		9	R 12	1,13	1,02	1,02	0,10	0,10	0,20
		10	R 10	0,79	0,71	0,71	0,05	0,05	0,10
		11	R 14	1,54	1,39	1,39	0,19	0,19	0,38

Tabla 2: Características mecánicas de las barras

Notación:

- Ref.: Referencia
- A: Área de la sección transversal
- Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo Exterior	Geometría	Tipo interior
9	Un agua	Luz total: 20 m	Pórtico rígido
		Alero izquierdo: 10 m	
		Alero derecho: 7 m	

Tabla 3: Características de los pórticos

Datos de correa de cubierta	
Parámetro de calculo	Descripción de correas
Limite flecha: L/250	Tipo de perfil ZF-275x2,5
Numero de vanos: un vano Tipo de fijación: fijación rígida	Separación: 1 m Tipo de acero: S235
Comprobación: El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: Tensión: 91,61% Flecha: 25,53%	

Tabla 4: Características de los pórticos

Datos de correas laterales	
Parámetro de calculo	Descripción de correas
Limite flecha: L/250	Tipo de perfil CD-200x2,5
Numero de vanos: un vano Tipo de fijación: fijación rígida	Separación: 1 m Tipo de acero: S235
Comprobación: El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: Tensión: 71,87% Flecha: 35,03%	

Tabla 5: Características correas laterales

## 6.3. Datos de cálculo

### 6.3.1. Datos de la obra

- Peso propio de las correas IPE: 0,8 kN/m<sup>2</sup>.
- Peso cerramiento cubierta: 0,8 kN/m<sup>2</sup>.
- Peso cerramiento lateral: 0,8 kN/m<sup>2</sup>.
- Sobrecarga cerramiento cubierta: 1 kN/m<sup>2</sup>.

Esta sobrecarga se debe a que en el CTE-DB-SE-AE se hace mención a las sobrecargas de uso. En este caso, se trata de una cubierta ligera sobre correas sin forjado (Tabla 3.1 ‘Grupo G1’): cubiertas con inclinación inferior a 20°.

### 6.3.2. Normas y combinaciones.

Perfiles conformados:

- CTE
- Categoría de uso: tipo C3. Zonas de acceso al público. Zonas sin obstáculos que permitan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.
- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.

Perfiles laminados:

- CTE.
- Categoría de uso: tipo C3. Zonas de acceso al público. Zonas sin obstáculos que permitan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.
- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.

Desplazamientos:

- Acciones características.

### 6.3.3. Datos de viento

- Normas y combinaciones.
- Grado de aspereza: Categoría IV. Zona urbana, industrial o forestal.
- Profundidad edificio: 40,00 metros.
- Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

- 0 grados. Presión interior.
- 0 grados. Succión interior.
- 180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior.
- 180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior.
- 180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior.
- 180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior.
- 90 grados. Succión interior.
- 270 grados. Presión interior.
- 270 grados. Succión interior

### 6.3.4. Datos de nieve

- Normativa: CTE DB-SE AE (España).
- Zona de clima invernal: tipo 7.
- Altitud topográfica: 800,00 m.
- Cubierta con resaltos.
- Exposición al viento: Normal.

Hipótesis aplicadas:

- Sobrecarga de nieve 1.

#### 6.4. Método de cálculo

Para el cálculo de los valores de cálculo de las distintas cargas actuantes sobre la estructura se ha seguido el criterio de la combinación de acciones. Se diferencian tres tipos de situaciones: persistentes, transitorias o accidentales.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- $G_k$ : Acción permanente.
- $Q_k$ : Acción variable.
- $\gamma_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes.
- $\gamma_{Q,1}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal.
- $\gamma_{Q,i}$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento.
- $\psi_{p,1}$ : Coeficiente de combinación de la acción variable principal.
- $\psi_{a,1}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

Para cada situación de proyecto y estado límite, los coeficientes a utilizar son los siguientes:

- E.L.U. de rotura Hormigón: EHE-08-CTE.

Persistentes o transitorias				
Tipo de carga	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1	1,6	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,6	1	0
Viento (Q)	0	1,6	1	0,6

Tabla 6: E.L.U de rotura Hormigón

- E.L.U. de rotura Acero laminado: CTE DB-SE A.

Persistentes o transitorias				
Tipo de carga	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0,8	1,35	-	-
Sobrecarga (Q)	0	1,5	1	0
Viento (Q)	0	1,5	1	0,6

Tabla 7: E.L.U de rotura Acero laminado

## 7. PLACAS DE ANCLAJE.

### 7.1 Descripción.

Debido a que los pilares metálicos no podrían asentarse directamente sobre las zapatas de hormigón armado, ya que estas no resistirían las tensiones transmitidas, se dispondrán unas placas metálicas entre el pilar y la zapata de cimentación.

La misión principal de las placas de anclaje es la de disminuir las tensiones para que éstas puedan ser admisibles para el hormigón de la cimentación. La unión de la placa con la zapata se realizará mediante pernos de anclaje embebidos en el hormigón, los cuales inmovilizarán el pilar ante las posibles tracciones.

Para validar una placa de anclaje se deben realizar tres comprobaciones:

- Comprobación del hormigón de la cimentación.
- Comprobación de los pernos de anclaje.
- Comprobación de la placa de anclaje junto con sus rigidizadores.

### 7.2 Características.

El material que se utiliza para la fabricación de las placas de anclaje, es acero S275. En nuestro caso, hemos insertado 31 placas de anclaje en total, en las cuales podemos encontrar 10 diferentes tipos. En la siguiente tabla se muestran las principales características de las placas mencionadas con anterioridad. Las características y dimensiones de las mismas, se muestran en [Ver plano: 12 Placas de anclaje].



<b>Placas de anclaje S275 (mm)</b>	<b>Cantidad</b>
400x350x15	2
450x500x18	2
450x400x18	5
550x550x20	2
600x650x22	2
550x600x22	2
500x550x25	2
550x550x25	7
600x600x25	5
500x550x30	2
<b>Total</b>	<b>31</b>

Tabla 8: Descripción placas de anclaje

## 8. CIMENTACIÓN.

### 8.1. Descripción.

Se realizará una cimentación a base de zapatas rectangulares excéntricas aisladas y rígidas entre pilares. Para que no se produzca deslizamiento entre las zapatas, se dispondrán vigas centradoras entre ellas. Ambos elementos de la cimentación se realizarán con hormigón armado.

Todas las características y dimensiones de la cimentación se detallan en los planos [Ver planos: 5 Cimentación y 4 elementos de cimentación].

La cimentación se calculará teniendo en cuenta las mismas acciones que se consideraron para el cálculo de las placas de anclaje. Se efectuarán unas comprobaciones que indicarán si el dimensionado de la cimentación es correcto:

- Comprobación al vuelco.
- Comprobación al deslizamiento.
- Comprobación al hundimiento o de la tensión admisible del terreno.

### 8.2. Características de los materiales.

Hormigón: HA-25

- Tamaño máximo del árido = 30mm.
- Coeficiente de ponderación para acciones normales:  $\gamma_c = 1,50$
- Coeficiente de ponderación para acciones accidentales:  $\gamma_c = 1,30$

Acero:

- Zapatas: B400S, control normal.

- Encepados: B400S, control normal.
- Vigas centradoras: B400S, control normal.
- Coeficiente de ponderación para acciones normales:  $\gamma_s = 1,15$
- Coeficiente de ponderación para acciones accidentales:  $\gamma_s = 1,00$

### 8.3. Resultados.

- Zapatas:

Zapatas	Dimensiones			Armado			
	Ancho X (cm)	Ancho Y (cm)	Canto (cm)	Superior X	Superior Y	Inferior X	Inferior Y
<b>Tipo 1</b>	310	310	95	15Ø16c/21	15Ø16c/21	15Ø16c/21	15Ø16c/21
<b>Tipo 2</b>	275	275	60	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18

Tabla 9: Descripción de las zapatas

- Vigas riostras:

Vigas	Dimensiones		Armado		
	Ancho (cm)	Canto (cm)	Superior	Inferior	Estribos
<b>Tipo 1</b>	40	40	2Ø12	2Ø12	8Ø8c/30
<b>Tipo 2</b>	40	40	2Ø12	2Ø12	9Ø8c/30
<b>Tipo 3</b>	40	40	2Ø12	2Ø12	10Ø8c/30

Tabla 10: Descripción de las vigas riostras

En San Cristóbal de La Laguna, a 9 de Junio de 2015.

José Miguel González Pérez  
Aitor de Luis Afonso

Fdo.



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**ANEXO II. ELECTRICIDAD**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE

<b>1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Previsión de potencia</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Acometida</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Derivación individual</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Circuitos</b>	<b>4</b>
<b>2. CÁLCULOS</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Potencia instalada</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Intensidad nominal</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Caída de tensión</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Tablas resumen</b>	<b>7</b>
<b>3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>	
<b>3.1. Introducción</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Electrodo y anillo de puesta a tierra</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Bornes o puntos de puesta a tierra</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Conductor de tierra</b>	<b>11</b>
<b>3.5. Revisión de tomas de tierra</b>	<b>12</b>
<b>3.6. Cálculo de picas</b>	<b>12</b>

## 1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 1.1. Previsión de potencia.

Para calcular la previsión de cargas de la instalación se ha tenido en cuenta los valores mínimos de receptores y de circuitos que exige la ITC-BT-25, así como las características de los receptores instalados. En la tabla siguiente se muestran las potencias previstas por circuito, además de la total de la instalación:

Circuito	Potencia del circuito P (W)
C1	280
C2	280
C3	280
C4	560
C5	840
C6	840
C7	840
C8	840
C9	6468,75
C10	4050
C11	2760
C12	345
C13	345
C14	2760
C15	72
<b>Total</b>	<b>21560,75</b>

Tabla 1. Potencia previstas.

Por tanto, según la ITC-BT-25 la potencia total instalada debe ser 21560,75 W.

Según el Reglamento ITC-BT-10 de Baja Tensión, en edificios destinados a concentración de industrias, la potencia se calculara considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Según este reglamento y con las medidas de nuestra nave:

$$P_{total} = 125 \text{ W} \times (40 \times 20) = 100000 \text{ W}$$

La potencia calculada es de 100000 W, mientras que la potencia prevista tiene un valor de 21560,75 kW. Por lo tanto, se contratará una potencia intermedia entre ambas: 36,8 kW

### 1.2. Acometida.

Según lo establecido en el ITC-BT-07, en el ITC-BT-11 y en el ITC-BT-21. Las dimensiones de la acometida para esta instalación serán de:

Potencia total instalada (kW)	Tipo de cable	Sistema de conducción
36,8	RZ-1k 0,6/1kV 2x 25 + 25 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 90 Subterráneo

Tabla 2. Acometida

### 1.3. Derivación individual.

Según lo establecido en el ITC-BT-07, en el ITC-BT-11 y en el ITC-BT-21. Las dimensiones de la derivación individual para esta instalación serán de:



Potencia total instalada (kW)	Tipo de cable	Sistema de conducción
36,8	RZ-1k 0,6/1kV 2x 10 + 10 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 63 Subterráneo

Tabla 3. Derivación individual

### 1.4. Circuitos.

En la tabla siguiente se exponen las características de los distintos circuitos.

Circuito	Utilización	Tipo de receptor
C1	Iluminación Oficina	lámpara colgante 70 w
C2	Iluminación Baño	lámpara colgante 70 w
C3	Iluminación Almacén	lámpara colgante 70 w
C4	Iluminación Almacén Residuos	lámpara colgante 70 w
C5	Iluminación Nave	lámpara colgante 210 w
C6	Iluminación Nave 2	lámpara colgante 210 w
C7	Iluminación Nave 3	lámpara colgante 210 w
C8	Iluminación Nave 4	lámpara colgante 210 w
C9	TC Oficina	Base 30A 2p+T
C10	TC Cocina	Base 25A 2p+T
C11	TC Baños	Base 16A 2p+T
C12	TC Almacén	Base 16A 2p+T
C13	TC Almacén Residuos	Base 16A 2p+T
C14	TC Nave	Base 16A 2p+T
C15	Iluminación emergencias	lámparas emergencia 6w

Tabla 4. Circuitos.

## 2. CALCULOS.

### 2.1.Potencia instalada.

La potencia demandada en cada circuito se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = n \cdot P_p \cdot F_s \cdot F_u \quad (2.1)$$

Siendo:

- P [W]: Potencia demandada por el circuito.
- n: número de tomas o receptores.
- Pp: Potencia prevista por toma o receptor.
- Fs: Factor de simultaneidad. Es la relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total.
- Fu: Factor de utilización. Es el factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor.

### 2.2.Intensidad nominal.

La intensidad nominal por circuito se calculará con la expresión siguiente:

$$I = \frac{P}{V} \quad (2.2)$$

Siendo:

- P [W]: Potencia demandada por el circuito.
- V [V]: Tensión de nominal servicio. En este caso 230 V de corriente alterna monofásica.

### 2.3. Caída de tensión.

Según la información facilitada por la empresa suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U., la caída de tensión en la línea de acometida no superará el 5,5% de la tensión nominal. Para la derivación Individual, el valor máximo permitido es del 1,5% y para los circuitos interiores se considerará la caída de tensión del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Para calcular la sección del cable se despejará dicho término de la expresión de la caída de tensión, la cual se muestra a continuación:

$$V = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{V \cdot S} \quad (2.3)$$

Siendo:

- $\Delta V$  [V]: Caída de Tensión.
- $\rho$  [(T• [mm] ^2)/m]: Resistividad de Cobre.  $\rho_{(20^{\circ}\text{C})}=1/56 \Omega \cdot$  [mm] ^2/m
- L [m]: Longitud del cable.
- P [W]: Potencia del circuito.
- V [V]: Tensión nominal de servicio. En este caso es 230 V de corriente alterna monofásica.
- S [mm<sup>2</sup>]: Sección del cable.

### 2.4. Tablas resumen.

Las siguientes tablas muestran las características de los diferentes circuitos y de los todos los receptores instalados.

Circuito	Potencia del circuito P (W)	Longitud del cable (m)	Tipo de cable (RZ1-K 0,6/1KV)	Sistema de conducción
C1	280	18,6	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C2	280	32	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C3	280	50	2x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C4	560	116	2x 2,5 + 2,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C5	840	110	2x 2,5 + 2,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C6	840	50	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C7	840	120	2x 2,5 + 2,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C8	840	68	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C9	6468,75	2	2 x 4 + 4 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C10	4050	26	2x 2,5 + 2,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C11	2760	33	2 x 2,5 + 2,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 20
C12	345	30	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C13	345	69,4	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16
C14	2760	86,8	2 x 6 + 6 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 25
C15	72	130	2 x 1,5 + 1,5 mm <sup>2</sup>	Tubo PVC Ø 16

Tabla 6. Resumen 1

Circuito	Utilización	Ud	Potencia Unitaria Pp (W)	Fs	Fu	Potencia del circuito P (W)	Intensidad Nominal (A)	Interruptor Automático (A)	Longitud del cable (m)	Sección calculada (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima (mm <sup>2</sup> )	Sección Instalada (mm <sup>2</sup> )	Diámetro del tubo (mm <sup>2</sup> )
C1	Iluminación Oficina	4	70	1	1	280	1,22	10	18,6	0,12	1,5	1,5	16
C2	Iluminación Baño	4	70	1	1	280	1,22	10	32	0,20	1,5	1,5	16
C3	Iluminación Almacén	4	70	1	1	280	1,22	10	50	0,31	1,5	1,5	16
C4	Iluminación Almacén Residuos	8	70	1	1	560	2,43	16	116	1,46	2,5	2,5	20
C5	Iluminación Nave	4	210	1	1	840	3,65	16	110	2,07	2,5	2,5	20
C6	Iluminación Nave 2	4	210	1	1	840	3,65	16	50	0,94	1,5	1,5	16
C7	Iluminación Nave 3	4	210	1	1	840	3,65	16	120	2,26	2,5	2,5	20
C8	Iluminación Nave 4	4	210	1	1	840	3,65	16	68	1,28	1,5	1,5	16
C9	TC Oficina	5	3450	0,5	0,75	6468,75	28,13	30	26	3,77	4	4	20
C10	TC Cocina	2	5400	0,5	0,75	4050	17,61	25	5	0,45	2,5	2,5	20
C11	TC Baños	4	3450	0,4	0,5	2760	12,00	16	33	2,04	2,5	2,5	20
C12	TC Almacén	2	3450	0,2	0,25	345	1,50	16	30	0,23	1,5	1,5	16
C13	TC Almacén Residuos	2	3450	0,2	0,25	345	1,50	16	69,4	0,54	1,5	1,5	16
C14	TC Nave	4	3450	0,4	0,5	2760	12,00	16	86,8	5,37	6	6	25
C15	Iluminación emergencias	12	6	1	1	72	0,31	10	130	0,21	1,5	1,5	16

Tabla 7. Resumen 2

### **3. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA**

#### **3.1. Introducción**

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

#### **3.2. Electrodo y anillo de puesta a tierra**

Según la ITC-BT-26, en los edificios de nueva construcción, antes de comenzar la cimentación, en el fondo de las zanjas de cimentación se instalará un cable de cobre desnudo formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro del edificio.

A este anillo se le conectará la estructura metálica del edificio.

Las uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica o autógena de forma que se asegure su fiabilidad. Las tomas de tierra estarán enterradas como mínimo 0.5 m, aunque se recomienda que el conductor esté enterrado al menos 0.8 m.

El anillo será de cobre desnudo y de sección mínima según la tabla 1 de la ITC-BT-18 de 25 mm<sup>2</sup>, aunque según la NTE de 1973 “Puestas a tierra” debe ser al menos de 35 mm<sup>2</sup>, con lo que nos quedaremos con este último valor. Al anillo se conectarán electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra.

### 3.3. Bornes o puntos de puesta a tierra

Habrá uno o varios bornes o puntos de puesta de tierra, donde se conectarán los conductores de protección procedentes de las masas metálicas de los receptores, los conductores de uniones equipotenciales de canalizaciones metálicas de agua, gas, depósitos de gasoil y antenas de radio y TV y toda masa metálica importante existente en la zona.

Los puntos o bornes de puesta a tierra, para edificios nuevos de viviendas, serán los siguientes (ITC-BT-26):

- En el lugar o local de la centralización de contadores, si la hay ( ste será el borne principal de tierra).
- En la base de las estructuras metálicas de los ascensores, si los hay.
- En el punto de ubicación de la CGP (la LGA debe llevar conductor de protección que constituirá la línea principal de tierra).

El REBT en la ITC-BT-18 exige un dispositivo que permita medir la resistencia de tierra, que puede estar en el borne principal de tierra, y que debe ser desmontable mediante un útil, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica. El borne de puesta a tierra de la CGP se podrá usar además como puesta a tierra para mantenimiento y reparación de la red de distribución. En edificios en rehabilitación o reforma se podrá hacer la puesta a tierra en los patios de luces.

### 3.4. Conductor de tierra

Del borne principal de tierra saldrá el conductor de tierra o línea de enlace con tierra, que enlazar  con el anillo o los electrodos de puesta a tierra (toma de tierra), y cuya sección según el antiguo REBT debía ser al menos de 35 mm<sup>2</sup> de Cu o 50 mm<sup>2</sup> de acero galvanizado, mientras que el nuevo REBT permite secciones menores (25 mm<sup>2</sup> de Cu desnudo, y menores todavía si el cable est  protegido contra la corrosión con envolvente).

### 3.5. Revisión de tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, cualquier instalación de toma a tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para el funcionamiento.

### 3.6. Cálculo de picas.

Se determinará el número de picas de 2 m necesarias para la nave industrial con una resistencia deseada de 15 Ω, el terreno se tomará como arena arcillosa ( $\rho < 500 \Omega \cdot m$ ) y con una longitud en planta del anillo enterrado de  $L = 200$  m.

La resistencia del anillo de 180 m (conductor enterrado verticalmente):

$$R_{t_{anillo}} = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{200} = 2,5 \Omega$$

Como deseamos  $R_t = 15 \Omega$ , colocaremos picas verticales de 2 m unidas al anillo.

El conjunto de picas y el anillo están en paralelo respecto de tierra.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{t_{anillo}}} + \frac{1}{R_{t_{picas}}}; R_{t_{picas}} = \frac{1}{\frac{1}{R_t} - \frac{1}{R_{t_{anillo}}}}; R_{t_{picas}} = \frac{1}{\frac{1}{15} - \frac{1}{2,5}} = -3 \Omega$$

El número de picas necesario, N, se obtendrá de la expresión de la resistencia de N picas en paralelo:

$$R_{t_{picas}} = \frac{\rho}{N * L}; N = \frac{\rho}{R_{t_{picas}} * L}; N = \frac{500}{-3 * 200} = -0,83$$

Finalmente, el resultado del número de picas es negativo, lo que nos indica que no es necesaria la colocación de pica alguna.



En San Cristóbal de La Laguna, a 14 de Abril de 2015.

José Miguel González Pérez.

Aitor de Luis Afonso.

Fdo.:



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**ANEXO III. SANEAMIENTO**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>2. SOFTWARE UTILIZADO</b>	<b>4</b>
<b>3. CARÁCTERÍSTICAS DE LA UTILIZACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>4. INSTALACIÓN VERTICAL</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Recogida de aguas residuales</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Recogida de aguas fecales</b>	<b>6</b>
<b>4.3. Bajantes.</b>	<b>6</b>
<b>5. INSTLACIÓN HORIZONTAL</b>	<b>7</b>
<b>6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>8</b>

## **1. OBJETO**

El presente anexo tiene por objeto la descripción de las instalaciones de evacuación de aguas pluviales y fecales del edificio, incluyendo en dicha descripción los siguientes aspectos:

- Recogidas de aguas.
- Red de distribución vertical.
- Red de distribución horizontal

## **2. SOFTWARE UTILIZADO**

Para el cálculo de la instalación de saneamiento se ha utilizado el software informático CYPE Ingenieros 2015, en su versión gratuita para estudiantes. En concreto, se ha utilizado el paquete referido a instalaciones de edificios.

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.**

Se trata de un edificio de pública concurrencia ubicado en San Cristóbal de La Laguna, lugar que posee una intensidad media de lluvia de  $170^{mm}/h$ .

La disposición de la red se ha realizado mediante tres redes de colectores independiente, consistente en la recogida de aguas fecales, residuales y pluviales. En esta instalación todo el saneamiento se descarga por gravedad.

## **4. INSTALACIÓN VERTICAL.**

### **4.1. Recogida de aguas residuales.**

De forma genérica, los aparatos de descarga se conectarán directamente a una arqueta. En los aseos, se dispondrá de una arqueta para los lavabos y otra para los urinarios. En la oficina, se dispondrá de una misma arqueta para el fregadero.

### **4.2. Recogida de aguas fecales.**

La junta de los inodoros conectará directamente con la arqueta en su caso mediante conexión específica de diámetro de 110 mm con una inclinación de descarga mínima del 2%.

### **4.3. Bajantes.**

Se dispondrá de una rejilla situada en el centro de la nave, con el fin de evacuar el agua que caiga en dicha zona cuando se vaya a ejecutar la limpieza sobre esa zona o se acumule agua por algún otro motivo.

## **5. INSTALACIÓN HORIZONTAL.**

Las redes que vemos en los planos y que recogen de modo independiente las aguas pluviales, fecales y residuales serán redes enterradas, bajo solera y a través de tuberías de PVC con inclinación mínima del 2%. Esta instalación se realizará colocando las arquetas y pozos de registros indicados en los tramos.

La red de arquetas será lo mas ortogonal posible y formada por arquetas prefabricadas cubiertas con una tapa y con dimensiones de 80x40cm.

Los desagües pertenecientes a las redes residuales y fecales irán directamente a la red general.



## 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

El diámetro preciso, obtenido mediante el software CYPE, para el desagüe de los distintos aparatos se especifica en las siguientes tablas:

<b>Registros y sifones</b>	
<b>Referencias</b>	<b>Cantidad</b>
Arquetas	7
Pozos de registro	3

Tabla 1. Datos registros y sifones.

<b>Aparatos de descarga</b>		
<b>Referencias</b>	<b>Nº aparatos</b>	<b>Diámetro tubo (mm)</b>
Lavabo	6	110
Inodoro con cisterna	4	110
Urinario suspendido	2	110
Fregadero de cocina	1	110
Sumidero sinfónico	25	110

Tabla 2. Datos aparatos saneamiento.

En el CD adjunto a este proyecto, dentro de la carpeta “Resultados CYPE”, se encuentra la carpeta “Saneamiento”, en la que están todos los listados de los resultados obtenidos con el software. Esto no se ha decidido imprimir para evitar una extensión del documento y facilitar de este modo su lectura.

En San Cristóbal de La Laguna a 9 de junio de 2015.

José Miguel González Pérez.

Aitor de Luis Afonso.

Fdo.:



**Universidad  
de La Laguna**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**ANEXO IV: MANUAL DE RECOJIDA DE RESIDUOS**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

## INDICE

<b>1. OBJETO</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>5</b>
<b>3. DEFINICIONES</b>	<b>5</b>
<b>4. ORGANIZACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5. RESIDUOS CON RECOJIDA SELECTIVA</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Registro y documentación</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Naturaleza de los residuos selectivamente</b>	<b>9</b>
<b>5.3 Gestión específica de cada tipo de residuo</b>	<b>9</b>
<b>5.3.1 Papel y cartón</b>	<b>10</b>
5.3.1.1 Naturaleza del residuo	10
5.3.1.2 Sistema de recogida del residuo	10
5.3.1.3 Localización de los contenedores	11
5.3.1.4 Frecuencia de la recogida.	11
5.3.1.5 Informes Periódicos	12
<b>5.3.2 Documentos confidenciales de papel</b>	<b>13</b>
5.3.2.1 Naturaleza del residuo	13
5.3.2.2 Sistema de recogida del residuo	13
5.3.2.3 Frecuencia de la recogida.	13
5.3.2.4 Informes Periódicos	14
<b>5.3.3 Mobiliario y enseres</b>	<b>15</b>
5.3.3.1 Naturaleza del residuo	15
5.3.3.2 Sistema de recogida del residuo	15
5.3.3.3 Frecuencia de la recogida.	16
5.3.3.4 Informes Periódicos	16
<b>5.3.4 Plástico y envases</b>	<b>17</b>
5.3.4.1 Naturaleza del residuo	17
5.3.4.2 Sistema de recogida del residuo	18
5.3.4.3 Localización de los contenedores	18
5.3.4.4 Frecuencia de la recogida.	18
5.3.4.5 Informes Periódicos	19
<b>5.3.5 Vidrio</b>	<b>20</b>

5.3.5.1	Naturaleza del residuo	20
5.3.5.2	Sistema de recogida del residuo	21
<b>5.3.6</b>	<b>Lámparas y fluorescentes</b>	<b>21</b>
5.3.6.1	Naturaleza del residuo	22
5.3.6.2	Sistema de recogida del residuo	22
5.3.6.3	Localización de los contenedores	22
5.3.6.4	Frecuencia de la recogida.	22
5.3.6.5	Informes Periódicos	24
<b>5.3.7</b>	<b>Cartuchos de tintas y tones</b>	<b>24</b>
5.3.7.1	Naturaleza del residuo	24
5.3.7.2	Sistema de recogida del residuo	25
5.3.7.3	Localización de los contenedores	25
5.3.7.4	Frecuencia de la recogida.	25
5.3.7.5	Informes Periódicos	26
<b>5.3.8</b>	<b>Pilas y acumuladores</b>	<b>27</b>
5.3.8.1	Naturaleza del residuo	27
5.3.8.2	Sistema de recogida del residuo	28
5.3.8.3	Localización de los contenedores	29
5.3.8.4	Frecuencia de la recogida.	29
5.3.8.5	Informes Periódicos	30
<b>5.3.9</b>	<b>Equipos informáticos, impresoras o equipos multifunción.</b>	<b>30</b>
5.3.9.1	Naturaleza del residuo	30
5.3.9.2	Sistema de recogida del residuo	31
5.3.9.3	Frecuencia de la recogida.	32
5.3.9.4	Informes Periódicos	33
<b>5.3.10</b>	<b>Aceites usados</b>	<b>34</b>
5.3.10.1	Naturaleza del residuo	34
5.3.10.2	Sistema de recogida del residuo	35
5.3.10.3	Frecuencia de la recogida.	35
5.3.10.4	Informes Periódicos	36
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>Normativa estatal</b>	<b>37</b>
<b>6.2</b>	<b>Residuos de envase</b>	<b>37</b>

<b>6.3</b>	<b>Residuos peligrosos</b>	<b>38</b>
<b>6.4</b>	<b>Normativa local</b>	<b>38</b>

## 1. OBJETO

Este manual tiene por objeto describir los procedimientos establecidos en la Universidad de La Laguna de Tenerife para la gestión de la recogida selectiva de los residuos procedentes de las actividades que se realizan en la Universidad y explicar cómo se lleva a cabo el control de su gestión, con el doble objetivo de cumplir la normativa vigente sobre gestión de residuos y contribuir a la mejora de la sostenibilidad.

## 2. ALCANCE

Este manual se aplica a los residuos más habituales generados en el marco físico de la Universidad para los que se ha habilitado un procedimiento de recogida selectiva y es del conocimiento del personal relacionado directa o indirectamente con el residuo, ya sea con su generación, manejo o control.

## 3. DEFINICIONES

- **RESIDUO:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Listado Europeo de Residuos (LER), aprobado por las Instituciones Comunitarias, Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, procedentes de aulas, talleres, oficinas, cafeterías, comedores, bibliotecas o cualquier otro punto de la Universidad, sea cual fuere su origen.
- **RESIDUOS DOMÉSTICOS:** residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.

- **RESIDUOS COMERCIALES:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- **RESIDUOS PELIGROSOS:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales.
- **ACEITES USADOS:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- **BIORRESIDUO:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- **RECOGIDA SEPARADA:** la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.
- **GESTOR DE RESIDUOS:** la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

## 4. ORGANIZACIÓN

La responsabilidad de la gestión de la recogida selectiva de residuos está distribuida entre diversos servicios/unidades administrativas de la Universidad, en función de la naturaleza de los propios residuos. La recogida de envases de plástico, papel, cartón y vidrio de los contenedores ubicados en los espacios exteriores de la universidad se realiza por los servicios municipales.



En la universidad, concretamente en la nave industrial cuya función es el almacenamiento de los residuos reciclables que genera la universidad, así como aquellos que puedan llevarlos los usuarios (alumnos, profesores...) de esta. El servicio de recogida es efectuado por empresas externas contratadas al efecto y son éstas las responsables de efectuar la retirada de los distintos tipos de residuos, así como de realizar el traslado de los mismos a vertederos municipales y/o centros de reciclado para la gestión y tratamiento separado de cada uno de ellos.

La Unidad de Medio Ambiente (Servicio de Laboratorios, Prevención y Medio Ambiente), además de ser responsable de la gestión de la recogida selectiva de determinados residuos, se encarga de proponer, asesorar, coordinar e informar sobre el conjunto de actividades relacionadas con esta materia.

<b>SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE</b>	<b>RESIDUO</b>	<b>EMPRESA / ENTIDAD COLABORADORA</b>
<b>Unidad / Servicio de Medio Ambiente</b>	<b>Equipos electrónicos. Ordenadores, teclados...</b>	<b>TREC Recycling Services</b>
	<b>Pilas y Acumuladores</b>	
	<b>Papel y Cartón</b>	<b>ISS Facility Services</b>
	<b>Envases</b>	
	<b>Cartuchos de tinta y Toner</b>	
	<b>Mobiliario y Enseres</b>	<b>Urbaser</b>
	<b>Lámparas y Fluorescentes</b>	<b>AMBILAMP</b>

Tabla 1: Residuos y empresas gestoras.

## 5. RESIDUOS CON RECOJIDA SELECTIVA

### 5.1 Registro y documentación

La Unidad de Medio Ambiente es la encargada de llevar a cabo el registro y seguimiento de toda la documentación referente a la recogida selectiva de los residuos producidos en el día a día de la actividad de la Universidad.

Por ello, con carácter previo al inicio de la ejecución del contrato, las empresas adjudicatarias de los diferentes contratos de este tipo de servicios, tienen que entregar a la unidad administrativa que indique la Universidad la documentación que la legislación aplicable exige para el desarrollo de su actividad para su posterior remisión a la Unidad de Medio Ambiente, a saber:

Gestor de residuos	Autorización de la Comunidad Autónoma donde opera
Transportista	Inscripción en el registro de la Comunidad Autónoma

Tabla 2: Gestores y transportistas

Con la periodicidad y siguiendo el modelo que se indica en los siguientes apartados, las empresas encargadas de la recogida de los residuos enviarán a la Universidad un informe, así como los certificados de recogida de los residuos en el caso de que se realicen a través de entidades distintas a los servicios municipales.

## 5.2 Naturaleza de los residuos recogidos selectivamente

Teniendo en cuenta la actividad diaria realizada en los diferentes espacios de la Universidad, se considera que los residuos generados de mayor relevancia son:

- Papel y cartón.
- Mobiliario.
- Plásticos y envases.
- Vidrio.
- Lámparas y fluorescentes.
- Cartuchos de tinta y tóner.
- Pilas y acumuladores.
- Equipos informáticos, impresoras, fotocopadoras y fax.

## 5.3 Gestión específica de cada tipo de residuo

En cumplimiento de la legislación vigente y con el objetivo de mejorar la gestión medio ambiental de la Universidad, esta ha implantado los sistemas de recogida y gestión selectiva de residuos basada en la naturaleza del mismo que se describen a continuación.

EN ESTE MANUAL NO SE ESPECIFICA LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RESUDUOS LLEVADOS A CABO POR LAS EMPRESAS CONCESIONARIAS Y CONTRATISTAS QUE REALIZAN SU ACTIVIDAD EN ESPACIOS DE LA UNIVERSIDAD. NO OBSTANTE, ESTAS EMPRESAS ESTAN OBLIGADAS POR CONTRATO A REALIZAR LA RECOJIDA SELECTIVA DE LOS RESIDUOS URBANOS GENERADAS POR SU ACTIVIDAD, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA EN VIGOR Y LA UNIVERSIDAD REALIZA UN SEGUIMIENTO PERIÓDICO DE SU CUMPLIMIENTO.

### **5.3.1 Papel y cartón**

#### **5.3.1.1 Naturaleza del residuo**

##### ¿Qué es reciclable?

Son reciclables los folios, folletos publicitarios, revistas, periódicos, sobres, cartulinas, carpetas y subcarpetas, envases y embalajes de cartón (libres de precintos).

##### ¿Qué no es reciclable?

No son reciclables el papel sucio, etiquetas adhesivas, envases de bebidas, papel encerado o parafinado ni el papel plastificado.

##### ¿Cómo se tienen que reciclar este tipo de residuos?

El papel se tiene que dejar en los contenedores sin grapas ni clips. A los sobres se les ha de retirar la ventanilla de plástico.

Con el fin de que ocupe menos espacio, el papel se depositará sin romperse ni arrugarse y el cartón plegado.

**EL RECICLADO DE UNA TONELADA DE PAPEL EVITA LA TALA DE UN ÁRBOL.**

#### **5.3.1.2 Sistema de recogida del residuo**

Con objeto de que el papel y cartón sea correctamente segregado para su posterior reciclaje, se han distribuido por toda la Universidad contenedores específicos que son

gestionados por empresas adjudicatarias del servicio de limpieza. Se utilizan el siguiente contenedor para recoger los residuos de papel y cartón:

- Cajas de cartón de color azul distribuidos por todos los edificios



Imagen 1: Contenedores de papel

### **5.3.1.3 Localización de los contenedores**

Los contenedores de cartón se encuentran en todas las plantas de los edificios de los campus de la universidad de La Laguna. En los vestíbulos hay estaciones de reciclaje que incluyen un contenedor para papel y cartón.

### **5.3.1.4 Frecuencia de la recogida.**

El equipo de limpieza de la universidad deberá vaciar el depósito cuando esté lleno y trasladar el los residuos a la nave que está destinada al almacenamiento de residuos reciclables de la universidad semanalmente.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 3: tabla de recogida de residuos

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina.

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Prevención de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.1.5 Informes Periódicos

Las empresas encargadas de la recogida selectiva de los residuos tienen que entregar a la Unidad/Servicio de Medio Ambiente con periodicidad semestral un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 4: Informes periódicos

### **5.3.2 Documentos confidenciales de papel**

#### **5.3.2.1 Naturaleza del residuo**

Son reciclables/no reciclables los mismos tipos de papel que se indican en el tipo de residuo anterior.

#### **5.3.2.2 Sistema de recogida del residuo**

Se recogen por las empresas adjudicatarias del servicio de limpieza para su entrega a un gestor autorizado de residuos no peligrosos, garantizando la confidencialidad de los mismos. Este material, tras su destrucción, es empleado en la fabricación de nuevo material reciclado.

#### **5.3.2.3 Frecuencia de la recogida.**

Cuando lo solicite la unidad o departamento universitario que necesite la destrucción de estos documentos. El interesado solicitará la recogida poniendo a través de una incidencia a través del departamento de Prevención de la Universidad.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 5: tabla de recogida de residuos

#### 5.3.2.4 Informes Periódicos

Las empresas encargadas de la recogida selectiva de los residuos tienen que entregar a la Unidad/Servicio de Medio Ambiente con periodicidad semestral un informe sobre los residuos retirados, de acuerdo con el siguiente esquema.

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 6: Informes periódicos



### **5.3.3 Mobiliario y enseres**

#### **5.3.3.1 Naturaleza del residuo**

##### ¿Qué es reciclable?

Se incluyen en este tipo de residuos el mobiliario tanto metálico como de madera de despachos, aulas y laboratorios y el resto de material auxiliar: sillas, papeleras, reposapiés etc.

##### ¿Qué no es reciclable?

No se incluye en este tipo de residuo cualquier aparato eléctrico o electrónico.

##### ¿Cómo se tienen que reciclar este tipo de residuos?

Se procederá a la separación de los residuos metálicos de los no metálicos para favorecer la posterior valorización de los mismos.

#### **5.3.3.2 Sistema de recogida del residuo**

Los enseres y mobiliario, propiedad de la universidad, que estén deteriorados, se depositarán en la nave industrial destinada al almacenamiento de residuos reciclables, donde posteriormente la empresa responsable de dicho residuo realizara su recogida para llevarlo al lugar pertinente.

Su retirada se realiza como mínimo con una frecuencia semestral, durante los meses de verano y Navidad, de acuerdo a las instrucciones del responsable de mantenimiento de campus y previamente dados de baja en el inventario.

La solicitud de retirada se realiza a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

### 5.3.3.3 Frecuencia de la recogida.

La recogida de este tipo de residuos tiene generalmente un carácter cuatrimestral, intentando coincidir con el periodo de vacaciones de verano y de invierno, ya que en estas fechas es cuando se hacen tareas de mantenimiento en la universidad creándose así los residuos de mobiliario y enseres.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 7: Frecuencia de recogida

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.3.4 Informes Periódicos

La empresa encargada de la recogida selectiva de los residuos tiene que entregar a la Unidad de Medio Ambiente con periodicidad cuatrimestral un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con lo previsto en el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 8: Informes periódicos

### 5.3.4 Plástico y envases

#### 5.3.4.1 Naturaleza del residuo

##### ¿Qué es reciclable?

Son reciclables los envases, bolsas, botes, envoltorios de plástico, botes y envases metálicos, bandejas de corcho, etc.

##### ¿Qué no es reciclable?

No se debe depositar en los contenedores de plásticos y envases CDs o DVDs, envases que hayan contenido productos tóxicos, etc.

##### ¿Cómo se tienen que reciclar este tipo de residuos?

Se ha de intentar depositar los residuos de plásticos y envases lo más limpios posible.

El plástico es uno de los materiales que más tiempo tarda en destruirse, algunos no llegan a desaparecer nunca. La materia prima con la que se fabrica es el petróleo: DOS TONELADAS DE ENVASES DE PLÁSTICO SUPONEN UN AHORRO DE UNA TONELADA DE PETRÓLEO.

### 5.3.4.2 Sistema de recogida del residuo

Con objeto de que los plásticos y envases sean correctamente segregados para su posterior reciclaje, se han instalado contenedores específicos que son gestionados por las empresas adjudicatarias del servicio de limpieza.

Los contenedores para la recogida de este tipo de residuos, con tapa de color amarilla, están ubicados por todos los campus de la Universidad.



Imagen 2: Contenedores de plástico

### 5.3.4.3 Localización de los contenedores

Los contenedores de cartón se encuentran en todas las plantas de los edificios de los campus de la universidad de La Laguna.

### 5.3.4.4 Frecuencia de la recogida.

El equipo de limpieza de la universidad deberá vaciar el depósito cuando esté lleno y trasladar el los residuos a la nave que está destinada al almacenamiento de residuos reciclables de la universidad semanalmente.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 9: Frecuencia de recogida

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.4.5 Informes Periódicos

La empresa encargada de la recogida selectiva de los residuos tiene que entregar a la Unidad de Medio Ambiente con periodicidad semestral un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con lo previsto en el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 10: Informes periódicos

### 5.3.5 Vidrio

#### 5.3.5.1 Naturaleza del residuo

##### ¿Qué es reciclable?

En los contenedores para recoger vidrio (de color verde) se puede depositar todo tipo de botellas y envases de vidrio.

##### ¿Qué no es reciclable?

No se deben depositar botellas o envases rotos, bombillas, envases de medicamentos, envases que hayan contenido residuos peligrosos, espejos, etc.

##### ¿Cómo se tienen que reciclar este tipo de residuos?

Vacíos, sin tapones de corcho ni chapas.

El vidrio es uno de los envases más respetuosos con el medio ambiente. Es un material 100% reciclable. POR CADA TONELADA DE VIDRIO UTILIZADO QUE SE RECICLA SE AHORRA 1,2 TONELADAS DE MATERIAS PRIMAS.

### 5.3.5.2 Sistema de recogida del residuo

Universidad en sí misma no gestiona la recogida del vidrio, sino que se apoya en la infraestructura que proporcionan para la misma las autoridades locales en cada uno de los Campus.

En los espacios exteriores de los Campus existen contenedores para recoger este tipo de residuos.



Imagen 3: Contenedores de vidrio

### 5.3.6 Lámparas y fluorescentes

Luminarias para lámparas fluorescentes, como son las luminarias de hogares particulares, lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos lámparas de sodio de baja presión, otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.

El reciclaje de lámparas permite evitar el vertido de componentes peligrosos o contaminantes como el mercurio, que puede ser neutralizado o reutilizado en la fabricación de nuevas lámparas. Los metales y el vidrio también se reciclan, lo que permite ahorrar hasta el 44% del coste de una nueva bombilla.

### 5.3.6.1 Naturaleza del residuo

El cambio de las luminarias que no funcionan obedece a razones puramente técnicas para el correcto mantenimiento de las instalaciones y la recogida de las mismas es llevada a cabo por la empresa adjudicataria del suministro de material eléctrico.

### 5.3.6.2 Sistema de recogida del residuo

El cambio de las luminarias que no funcionan obedece a razones puramente técnicas para el correcto mantenimiento de las instalaciones y la recogida de las mismas es llevada a cabo por la empresa adjudicataria del suministro de material eléctrico.

### 5.3.6.3 Localización de los contenedores

Se colocaran contenedores como se ve en la siguiente imagen por todos los campus de la universidad de La Laguna.



### 5.3.6.4 Frecuencia de la recogida.



Debido a que los fluorescentes son residuos peligrosos la recogida de estos en los contenedores repartidos por la universidad para el traslado a la nave industrial destinada para el almacenamiento de residuos se hará semanalmente.

<b>CAMPUS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN</b>
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 11: Frecuencia de recogida

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina.

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.6.5 Informes Periódicos

La empresa encargada de la recogida selectiva de estos residuos tiene que entregar a la unidad de Medio Ambiente con periodicidad semestral los certificados de recogida y correcta gestión.

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 12: Informes periódicos

### 5.3.7 Cartuchos de tintas y tonos

#### 5.3.7.1 Naturaleza del residuo

El tóner, también llamado tinta seca, es un polvo seco usado en las fotocopiadoras e impresoras laser para formar textos e imágenes en un papel. Tienen un alto contenido en plástico y metales así como restos de tintas. Tirar el cartucho vacío supone un gran daño para el medio ambiente, además de un despilfarro en materias primas ya que un cartucho de tóner se puede reciclar con total fiabilidad, sin que afecte a la calidad de la impresión.

No todos los recursos de impresión están catalogados como peligrosos. Solo lo serán si las tintas utilizadas tienen componentes con características de peligrosidad.

¿Cómo se tienen que reciclar este tipo de residuos?

Los cartuchos de tinta y tóner se han de depositar en los contenedores habilitados para este fin, libres de embalajes. Si el embalaje es de cartón se ha de depositar en los

contenedores habilitados para la recogida de papel y si es de plástico en los contenedor amarillos de envases y plásticos ubicados en los vestíbulos de cada edificio.

### **5.3.7.2 Sistema de recogida del residuo**

Con objeto de que los tóneres sean correctamente segregados para su posterior reciclaje, se han distribuido por todos los edificios de los campus de la universidad de La Laguna contenedores específicos que son gestionados por la empresa ISS Facility Services.



Imagen 5: Contenedores de tintas

### **5.3.7.3 Localización de los contenedores**

Los contenedores de cartón se encuentran distribuidos en los pasillos de todas las plantas de los edificios de la universidad de La Laguna.

### **5.3.7.4 Frecuencia de la recogida.**

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 13: Frecuencia de recogida

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.7.5 Informes Periódicos

La empresa encargada de la recogida selectiva de estos residuos, tiene que entregar a la Unidad de Medio Ambiente, con periodicidad semestral, un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con lo previsto en el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 14: Informes periódicos

### 5.3.8 Pilas y acumuladores

#### 5.3.8.1 Naturaleza del residuo

Pila: fuente de energía eléctrica obtenida por transformación directa de energía química y constituida por uno o varios elementos primarios (no recargables).

Acumulador: fuente de energía eléctrica generada por transformación directa de energía química y constituida por uno o varios elementos secundarios (recargables).

Residuo de pila o acumulador: pila o acumulador que sea un residuo en los términos previstos en la ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

No todas las pilas producen el mismo impacto en el medio ambiente. Categorías:

- De zinc-carbono o pila común: tienen un contenido de mercurio inferior al 0,025% de su peso total.
- Se emplean para aparatos sencillos y de poco consumo

- Alcalinas de zinc/dióxido de manganeso (Zn/Mn O<sub>2</sub>): tienen un contenido de mercurio de 0,1 %. Se emplean para aparatos sencillos.
- Pilas de litio: no contienen mercurio. Se encuentran en relojes, calculadoras, cámaras fotográficas, etc.
- De tipo botón: su composición puede ser de de óxido de plata, de ZN-Aire o óxido de mercurio.
- Estas últimas son las más peligrosas. Tienen un contenido en mercurio de cerca del 30% de su peso total frente al 1% de las otras dos por lo que son las más contaminantes. Se encuentran en relojes, calculadoras, cámaras fotográficas, etc.
- De níquel-cadmio, recargables: no contienen mercurio pero uno de sus componentes, el cadmio es altamente cancerígeno por inhalación. Se emplean para aparatos sencillos, teléfonos móviles y ordenadores portátiles.

#### ¿Qué podemos tirar?

Pilas de calculadoras, relojes, baterías de móviles, videocámaras, etc.

#### ¿Que no debemos tirar?

Cargadores de móviles y otros aparatos electrónicos, envoltorios de las pilas, plásticos...

### **5.3.8.2 Sistema de recogida del residuo**

Con objeto de que este tipo de residuo sea correctamente segregado para su posterior reciclaje, se han instalado en la Universidad contenedores específicos que son gestionados por empresas adjudicatarias del servicio de limpieza.

Quedan excluidos de este procedimiento las baterías de plomo desechas en los laboratorios de investigación y docencia de la Universidad.

Los contenedores para la recogida de este tipo de residuos, tendrán forma de pila y serán transparentes para que se visualice perfectamente el residuo de su interior para que no preste ninguna confusión.



Imagen 6: Contenedores de pilas

### 5.3.8.3 Localización de los contenedores

Los contenedores de cartón se encuentran distribuidos en los pasillos de todas las plantas de los edificios de la universidad.

### 5.3.8.4 Frecuencia de la recogida.

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 15: Frecuencia de recogida

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

### 5.3.8.5 Informes Periódicos

Las empresas encargadas de la recogida selectiva de estos residuos tienen que entregar a la Unidad de Medio Ambiente, con periodicidad semestral, un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con lo previsto en el esquema siguiente además de los certificados de recogida y correcta gestión:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 16: Informes periódicos

### 5.3.9 Equipos informáticos, impresoras o equipos multifunción.

#### 5.3.9.1 Naturaleza del residuo

Equipos de informática y telecomunicaciones propiedad de la universidad tales como:



1. Sistemas informáticos personales:

- Ordenadores personales (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado).
- Ordenadores portátiles (incluyendo bases tipo dock station y periféricos conectados a ella)
- Ordenadores portátiles tipo «notebook».
- Ordenadores portátiles tipo «notepad».

2. Impresoras y/o equipos multifunción.

3. Periféricos: terminales de fax, escáneres, etc.

4. Aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.

### 5.3.9.2 Sistema de recogida del residuo

Las empresas adjudicatarias del contrato de suministro de material informático y de material audiovisual son las responsables de la retirada de estos equipos.

Estos equipos, si finalmente el Servicio de Informática no da un nuevo uso a los equipos retirados o son donados a organizaciones sin ánimo de lucro, se depositan temporalmente (por un periodo máximo de 6 meses) en la nave con funciones de almacenamiento de residuos reciclables de la Universidad.

Cada uno de los proveedores homologados por la Universidad entrega este material a un gestor autorizado de estos tipos de residuos.

Los contenedores para la recogida de este tipo de residuos, serán de color rojo y tendrán la forma como indica la siguiente imagen:



Imagen 7: Contenedores de equipos electrónicos

### 5.3.9.3 Frecuencia de la recogida.

El equipo de Mantenimiento de la universidad deberá vaciar el depósito cuando esté lleno y trasladar el los residuos a la nave que está destinada al almacenamiento de residuos reciclables de la universidad mensualmente.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 17: Frecuencia de recogida

Debido al tamaño que normalmente presentan estos residuos se realizara una recogida en los puntos repartidos por el campus de una frecuencia mensual.

Si un usuario de la Universidad tiene un residuo en su domicilio de este tipo podrá llevarlo al almacén de residuos reciclajes. Para poder depositar el residuo debe presentar su identificador alu en la oficina.

En el caso de no poder almacenar el residuo en dicho almacén, se le indicará el punto limpio más cercano para que el usuario pueda llevarlo hasta ahí. Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

#### 5.3.9.4 Informes Periódicos

Las empresas encargadas de la recogida selectiva de los residuos tienen que entregar a la Unidad de Medio Ambiente, con una periodicidad semestral, un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 18: Informes periódicos

### 5.3.10 Aceites usados

#### 5.3.10.1 Naturaleza del residuo

¿Qué es reciclable?

En los contenedores para recoger vidrio (de color verde) se puede depositar todo tipo de botellas y envases de vidrio.

¿Dónde se suelen generar?

<b>ACEITES USADOS</b>	
<b>DOMICILIOS</b>	Preparación, cocinado y condimento de alimentos en las cocinas de los hogares.
<b>ACTIVIDADES COMERCIALES</b>	Preparación, cocinado y condimento de alimentos en establecimientos de restauración y hostelería: bares, restaurantes, hoteles, comedores colectivos de empresa, etc.
<b>ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y EQUIPAMIENTOS</b>	Preparación, cocina y condimento de alimentos en las cocinas de centros educativos, comedores sociales, institucionales, etc.

Tabla 19: Tipos de aceite

¿Cómo se tratan?

Los aceites de cocina usados recogidos separadamente pueden recibir tratamientos mediante los cuales se preparan para la producción de biocarburantes, jabones y otros usos en la industria química (ceras, barnices, otros), reduciendo así el uso de recursos procedentes de materias primas e impulsando la actividad económica y empleos más verdes.

La producción de biodiesel (BD100) a partir de aceites usados comporta un ahorro de energía fósil del 21% en relación al uso de aceites crudos y un ahorro del 96% de energía fósil respecto a la producción del diésel. (Fuente: CIEMAT, 2006). Cada quilogramo de aceite recogido se puede transformar en 0,92-0,97 quilogramos de biodiesel. Recientemente se han llevado a cabo asimismo ensayos de utilización en aviación internacional de biocarburantes que contienen aceites vegetales usados.

### 5.3.10.2 Sistema de recogida del residuo

Con objeto de que este tipo de residuo sea correctamente segregado para su posterior reciclaje, se han instalado en todas los comedores de la Universidad contenedores específicos que son gestionados por empresas adjudicatarias del servicio de limpieza.

Quedan excluidos de este procedimiento aceites de coche, aceites industriales, etc.

Los contenedores para la recogida de este tipo de residuos serán de color verde y tendrá un tamaño considerable.



Imagen 8: Contenedores de aceite

### 5.3.10.3 Frecuencia de la recogida.

El equipo de mantenimiento de la universidad deberá sustituir el depósito cuando esté lleno por uno vacío y trasladar el que contiene el residuo a la nave que está destinada al almacenamiento de residuos reciclables de la universidad.

CAMPUS	FRECUENCIA	SERVICIO / UNIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
Guajara	Semanal	Servicio de Limpieza
Anchieta	Semanal	Servicio de Limpieza
Central	Semanal	Servicio de Limpieza
Santa Cruz	Semanal	Servicio de Limpieza
Ofra	Semanal	Servicio de Limpieza

Tabla 20: Frecuencia de recogida

Si los contenedores de recogida selectiva están llenos y resulta necesario su vaciado antes de los periodos establecidos, se podrá solicitar su retirada a través de una incidencia a través del departamento de Medio Ambiente de la Universidad.

El encargado del almacén se debe de poner en contacto con la empresa encargada de la recogida del residuo, teniendo referencia que como mínimo el residuo deberá ocupar el 75 % y como máximo el 90% del contenedor.

#### 5.3.10.4 Informes Periódicos

Las empresas encargadas de la recogida selectiva de los residuos tienen que entregar a la Unidad de Medio Ambiente, con una periodicidad semestral, un informe sobre los residuos retirados de acuerdo con el siguiente esquema:

CAMPUS	EMPRESA	CANTIDAD EN Kg	FECHA	TRATAMIENTO
Guajara				
Anchieta				
Central				
Santa Cruz				
Ofra				

Tabla 21: Informes periódicos

## 6. NORMATIVA

### 6.1 Normativa estatal

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

### 6.2 Residuos de envase

- Capítulo VII sobre régimen sancionador y la disposición adicional quinta de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Los restantes preceptos, en lo que no se opongan a la Ley 22 permanecen vigentes con rango reglamentario.

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. Aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril

### 6.3 Residuos peligrosos

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley
- 20/1986, de 14 de mayo Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto
- 833/1988, de 20 de julio.
- Programa de Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos Producidos en los Laboratorios de la Universidad de La Laguna:
- [http://www.ull.es/Private/folder/institucional/ull/wull/investigacion/normativa/gestion\\_residuos.pdf](http://www.ull.es/Private/folder/institucional/ull/wull/investigacion/normativa/gestion_residuos.pdf)

### 6.4 Normativa local

- Ayto. de San Cristóbal de La Laguna: Ordenanza municipal para la protección del medio ambiente.





Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**CATÁLOGOS**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

## **INDICE**

- 1. LUMINARIA PHILLIPS**
- 2. LUMINARIA EMERGENCIAS NOVA**
- 3. PANELES ITALPANNELLI**
- 4. CONTENEDORES GRUCONCV**



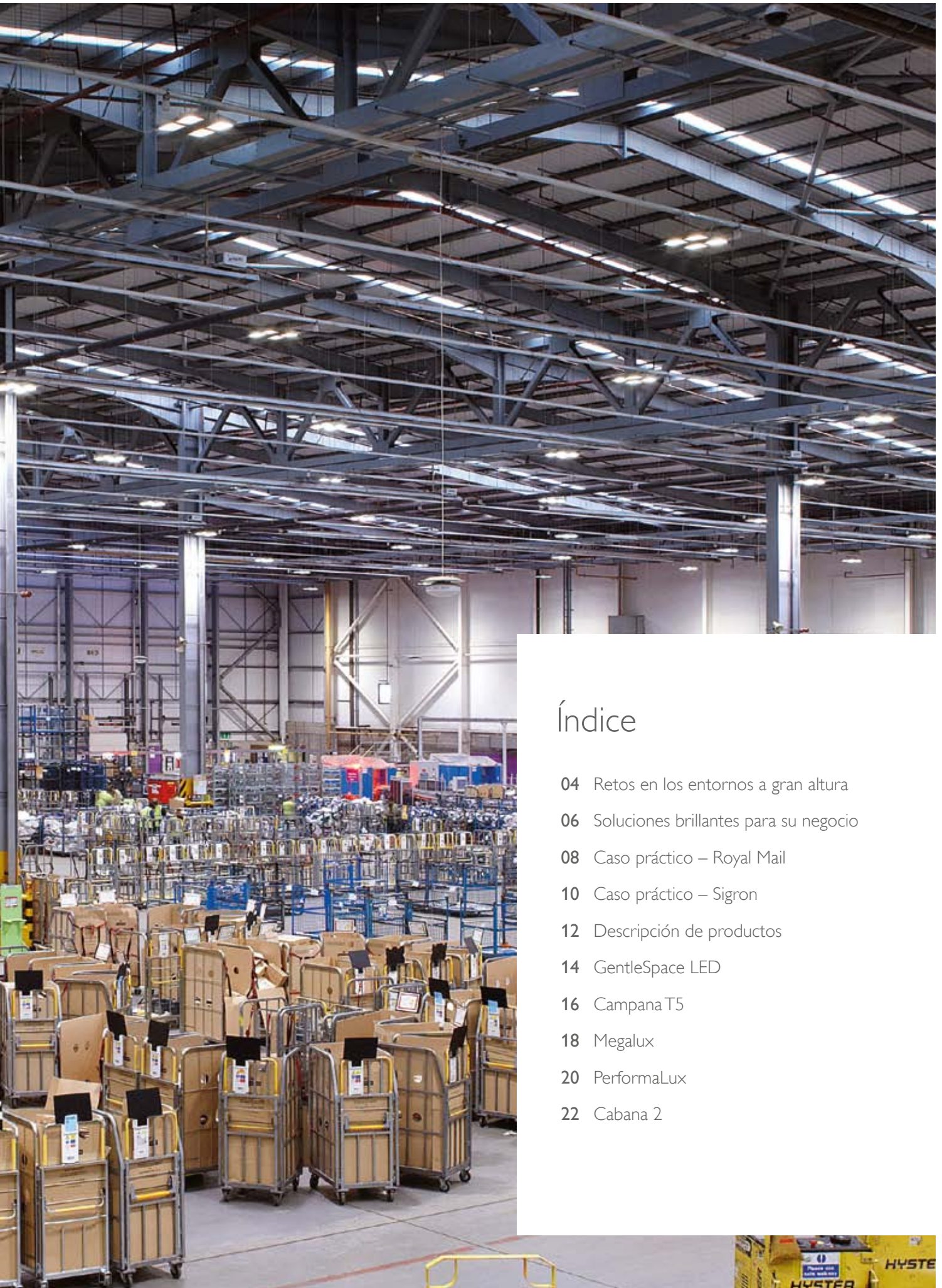
# Soluciones de alumbrado para naves a gran altura

---

Iluminación innovadora para aplicaciones de techo alto

**PHILIPS**  
sense and simplicity





## Índice

- 04 Retos en los entornos a gran altura
- 06 Soluciones brillantes para su negocio
- 08 Caso práctico – Royal Mail
- 10 Caso práctico – Sigron
- 12 Descripción de productos
- 14 GentleSpace LED
- 16 Campana T5
- 18 Megalux
- 20 PerformaLux
- 22 Cabana 2





## Retos de los entornos a gran altura

Los entornos de las naves de gran altura libre son únicos, y los desafíos que plantean a propietarios y gestores son múltiples y variados. Dada la creciente importancia de la eficiencia energética y de los costes, así como el considerable gasto y la interrupción de procesos que implica el mantenimiento, se hace imprescindible revisar la solución de alumbrado y especialmente a la luz de las nuevas tecnologías.

### Soluciones que funcionan

Sabedores de los retos a los que se enfrenta gestionando un entorno de nave a gran altura, en Philips Alumbrado tenemos una serie de soluciones a la medida de sus necesidades. Podemos recomendar los mejores productos para los espacios equipados con los tradicionales halogenuros, en la que será una solución con fluorescentes. Como alternativa le podemos sugerir la nueva generación de LEDs de bajo consumo y bajo mantenimiento, diseñados para mejorar la calidad de la luz, disminuir costes energéticos y de mantenimiento y reducir la huella de carbono. En nada de tiempo podemos simplificarle las cosas.

### Espacios más luminosos

Los entornos de techo alto bien iluminados no es algo que 'sea bueno tener' sino una obligación legal. Cuando no existe margen de error, apreciará las soluciones de alumbrado beneficiosas para la salud y la seguridad que proporcionan una luz uniforme, ausencia de zonas oscuras y una buena reproducción cromática. Los empleados y los clientes también se sentirán mejor, favoreciendo la productividad y el flujo de las tareas.

### Reducción del mantenimiento

Los techos altos llevan asociado tradicionalmente un costoso trabajo de mantenimiento. El simple hecho de disponer de un acceso sencillo puede suponer un importante punto en los costes operativos, y gastos en reposición de lámparas. Si añadimos las interrupciones y la pérdida de productividad, estaremos hablando de un importante lastre para la normalidad del negocio. Nuestros productos gozan de gran prestigio por su fiabilidad y la introducción de la larga vida de los LEDs favorece aún más la reducción de costes.

### Salud y bienestar

Más calidad de luz significa mayor confort. Cuando las personas se sienten mejor, trabajan mejor y aumenta la productividad, de manera que todos contentos. Nuestra nueva generación de alumbrado para naves a gran altura ofrece una cobertura de luz más homogénea, sin zonas oscuras y con un mejor rendimiento cromático, de manera que los empleados pueden hacer su trabajo con más comodidad y los clientes a su vez sentir las ventajas.

### Reducción de la huella de carbono

Las organizaciones se ven cada vez más impulsadas por socios, empresas vinculadas o instancias oficiales a reducir su huella de carbono. Reducir las emisiones de carbono con un alumbrado energéticamente eficiente es una buena manera, y con LEDs alcanzando ahorros de energía de hasta el 60%, está claro que la iluminación puede ser un valioso aliado a la hora de recortar el gasto asociado al carbono producido.

### Consecución de objetivos

Cuando decimos que entendemos los retos a los que se enfrenta, lo hacemos también desde una perspectiva de negocio y no sólo de iluminación. Nuestra experiencia en alumbrado dice que estamos posicionados como nadie para escucharle, comprender su situación y recomendarle las soluciones apropiadas para cubrir sus necesidades de negocio. Sabemos que los requerimientos de los clientes son todos distintos, y también que recomendarle la solución de alumbrado correcta afecta directamente a su rentabilidad.







## Soluciones brillantes para su negocio

### Enfoque de consultoría

Sabemos que le podemos ayudar a conseguir sus objetivos de negocio mediante una eficiente iluminación. También sabemos que las necesidades de alumbrado son exclusivas de cada uno, de modo que siempre nos aseguramos de entender perfectamente sus requerimientos antes de proponerle una solución. Con el planteamiento de consultoría puede estar seguro de que nuestras soluciones serán las que más le convengan.

### Respondiendo a las tendencias

Podemos mantenerle al día con las últimas tendencias en iluminación, lo que a su vez puede ser ventajoso para su negocio. Con nuestras soluciones, por ejemplo, sólo se ilumina el área relevante, guiando eficazmente al trabajador al lugar exacto de recogida del producto para así ahorrar tiempo, energía y eficiencia en el negocio.

### Confort de empleados, gestión de marca

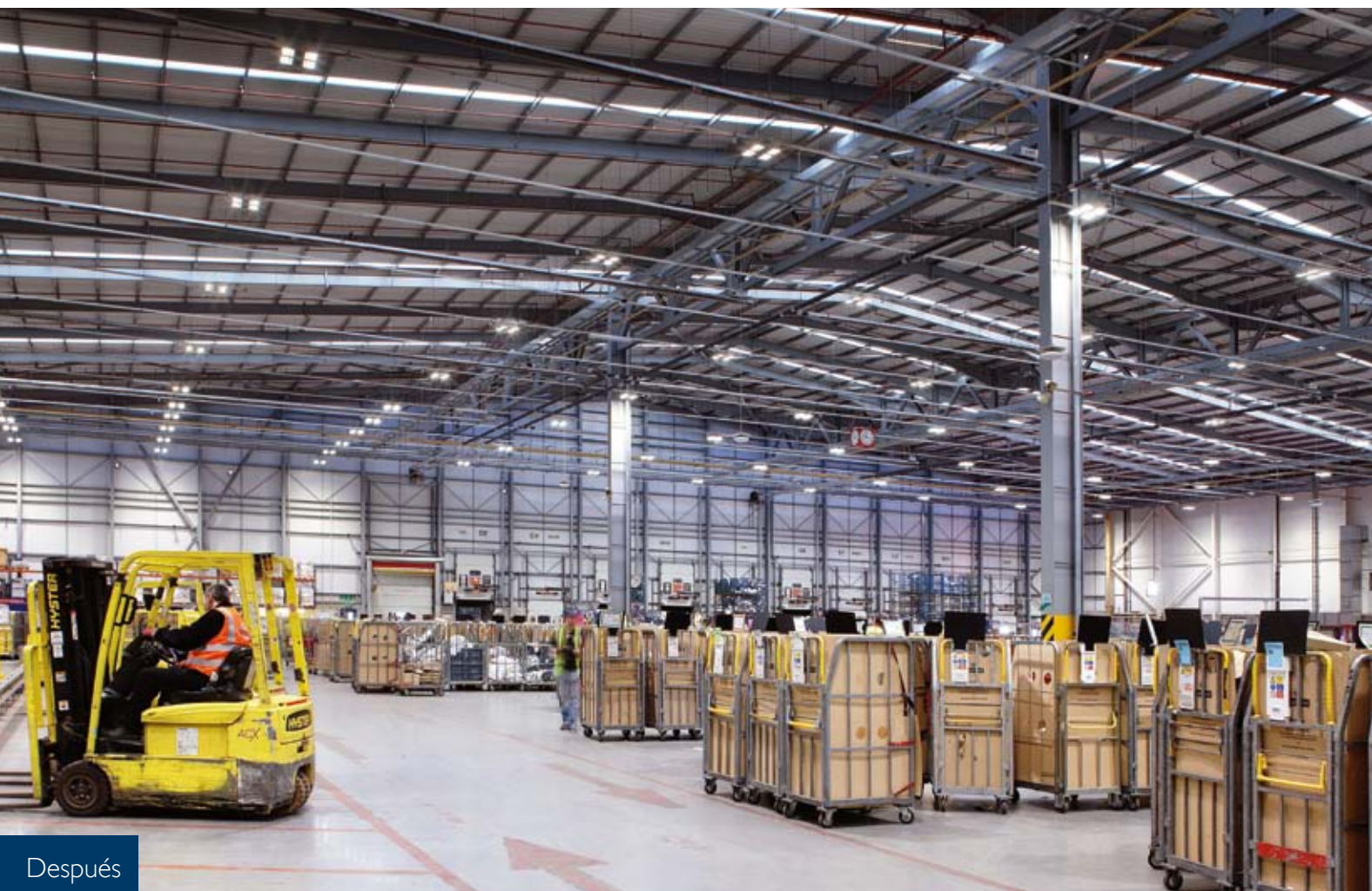
La salud y la seguridad siempre son importantes. Nuestra nueva generación de soluciones LED resulta especialmente eficaz para iluminar uniformemente los espacios de gran altura libre, mejorar la visibilidad y reducir la posibilidad de accidente, además de hacer que sean lugares de trabajo más cómodos favoreciendo la sensación de bienestar. El alumbrado eficiente y atractivo también es bueno para su marca.

### Soluciones avanzadas

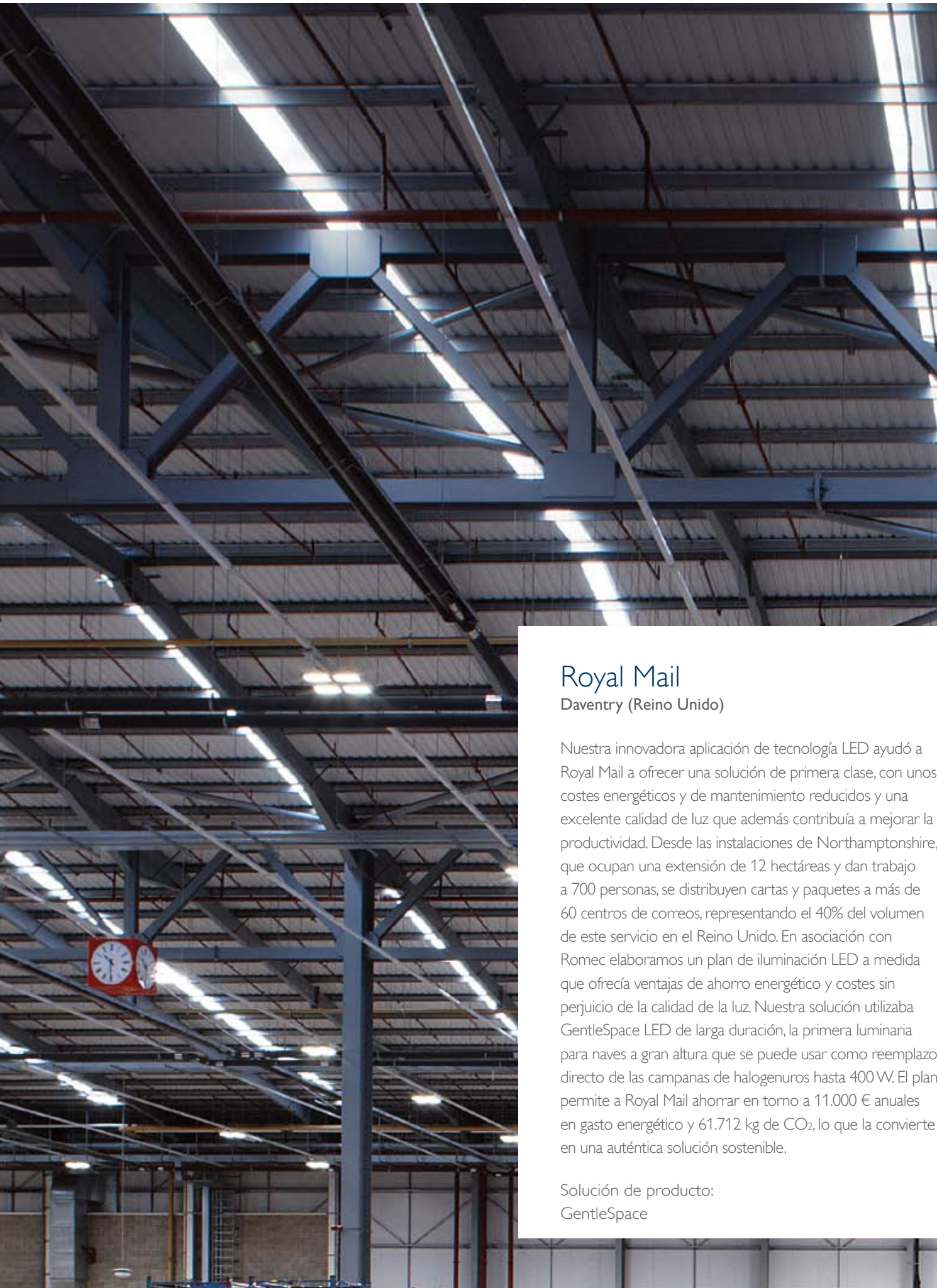
La evolución de la tecnología amplía las opciones de flexibilidad y ahorro en costes. La innovación en fuentes de luz se está viendo correspondida con la de los sistemas de control, y ambas combinadas ofrecen la óptima solución. Con la tecnología en constante progresión, ofrecemos soluciones LED y de fluorescencia –tanto regulables como controlables– que, combinadas con sistemas de control, garantizan la presencia de luz en el lugar que se necesita.



Antes



Después



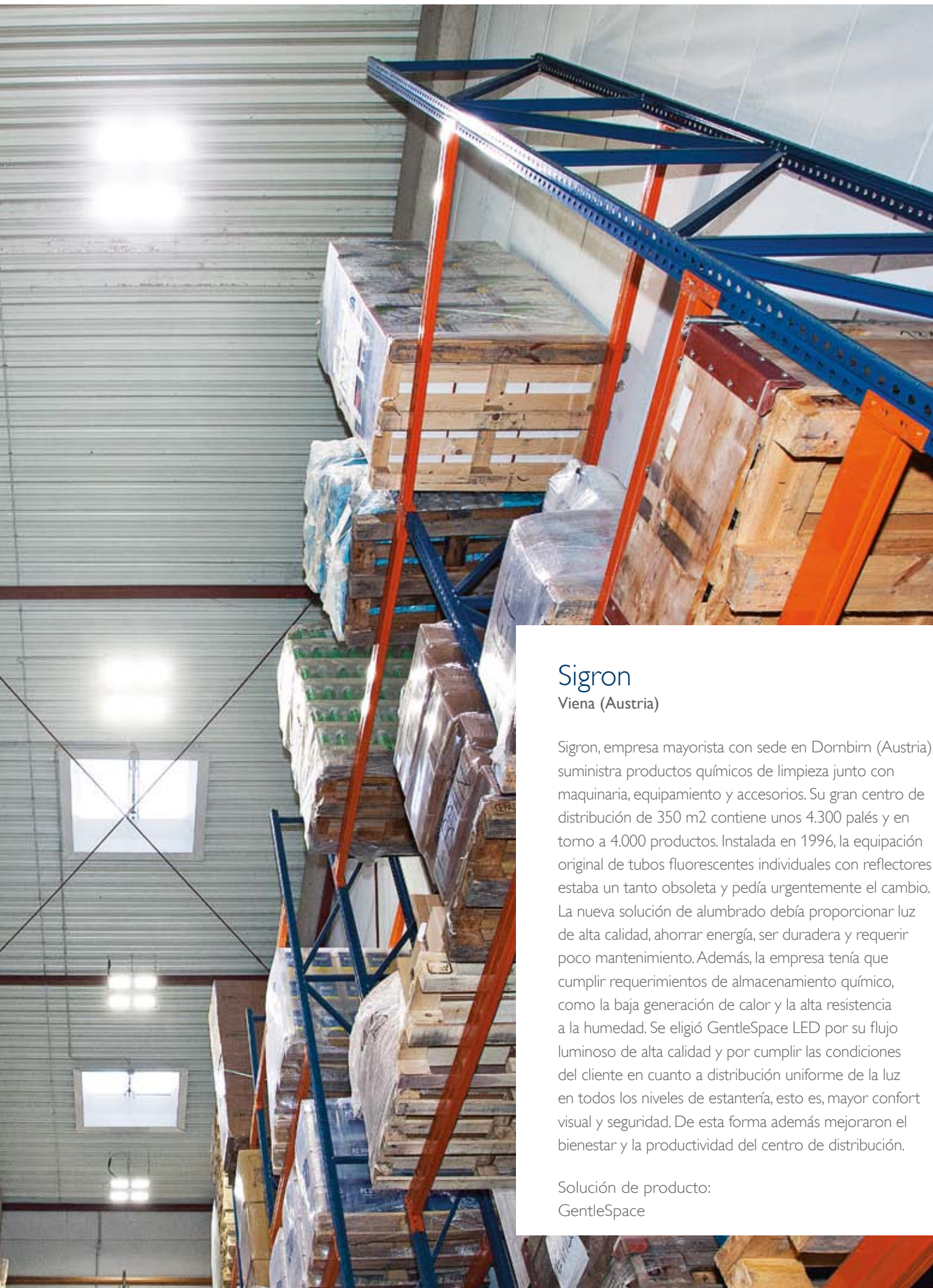
## Royal Mail

Daventry (Reino Unido)

Nuestra innovadora aplicación de tecnología LED ayudó a Royal Mail a ofrecer una solución de primera clase, con unos costes energéticos y de mantenimiento reducidos y una excelente calidad de luz que además contribuía a mejorar la productividad. Desde las instalaciones de Northamptonshire, que ocupan una extensión de 12 hectáreas y dan trabajo a 700 personas, se distribuyen cartas y paquetes a más de 60 centros de correos, representando el 40% del volumen de este servicio en el Reino Unido. En asociación con Romec elaboramos un plan de iluminación LED a medida que ofrecía ventajas de ahorro energético y costes sin perjuicio de la calidad de la luz. Nuestra solución utilizaba GentleSpace LED de larga duración, la primera luminaria para naves a gran altura que se puede usar como reemplazo directo de las campanas de halogenuros hasta 400 W. El plan permite a Royal Mail ahorrar en torno a 11.000 € anuales en gasto energético y 61.712 kg de CO<sub>2</sub>, lo que la convierte en una auténtica solución sostenible.

Solución de producto:  
GentleSpace





## Sigron

Viena (Austria)

Sigron, empresa mayorista con sede en Dornbirn (Austria), suministra productos químicos de limpieza junto con maquinaria, equipamiento y accesorios. Su gran centro de distribución de 350 m<sup>2</sup> contiene unos 4.300 palés y en torno a 4.000 productos. Instalada en 1996, la equipación original de tubos fluorescentes individuales con reflectores estaba un tanto obsoleta y pedía urgentemente el cambio. La nueva solución de alumbrado debía proporcionar luz de alta calidad, ahorrar energía, ser duradera y requerir poco mantenimiento. Además, la empresa tenía que cumplir requerimientos de almacenamiento químico, como la baja generación de calor y la alta resistencia a la humedad. Se eligió GentleSpace LED por su flujo luminoso de alta calidad y por cumplir las condiciones del cliente en cuanto a distribución uniforme de la luz en todos los niveles de estantería, esto es, mayor confort visual y seguridad. De esta forma además mejoraron el bienestar y la productividad del centro de distribución.

Solución de producto:  
GentleSpace

# Descripción de productos

## Diferentes soluciones diseñadas para cumplir distintos requerimientos

En las siguientes páginas se detallan características y ventajas asociadas a diversas soluciones de alumbrado Philips para naves a gran altura. Resumen de las opciones disponibles:



págs. 14-15

### GentleSpace

El siguiente nivel en alumbrado de naves a gran altura

- Eficiencia extrema: ahorro energético de hasta el 40% frente a los sistemas HPI-P
- Solución LED de larga vida
- Diseño plano para flexibilizar el uso



págs. 16-17

### Campana T5

Máxima facilidad de uso

- Fácil de instalar con lámparas y conector incluidos (sin necesidad de abrir la luminaria)
- 20% de ahorro de energía comparado con los sistemas de halógenos para naves a gran altura



págs. 18-19

## Megalux

Amplitud de miras

- Diseño moderno y funcional con materiales robustos de alta calidad
- Carcasa precableada
- Cumple la normativa más reciente aplicable a lugares de trabajo de interior



págs. 20-21

## PerformaLux

Máxima funcionalidad

- El mejor flujo luminoso del mercado y preparado para soportar las condiciones más exigentes
- Elevado rendimiento (LOR)
- Apropiado para iluminación general en aplicaciones industriales y de otros tipos



págs. 22-23

## Cabana 2

Ultra funcional

- Elevada eficiencia óptica
- Fácil de instalar

# GentleSpace



Los clientes de las aplicaciones industriales y de almacenamiento buscan constantemente formas de reducir la cantidad de energía necesaria para iluminar sus instalaciones. GentleSpace es la primera luminaria LED para naves a gran altura que puede reemplazar directamente a las campanas de halógenos de hasta 400 W y propiciar un ahorro de energía significativo.

GentleSpace ofrece una excelente calidad de luz y admite regulación DALI para ahorrar aún más energía. Disponible en dos tamaños, con ópticas específicas de alta calidad, permite llenar el espacio con una luz suave y confortable.

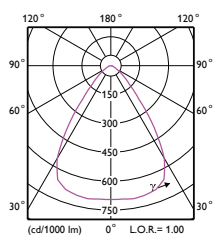




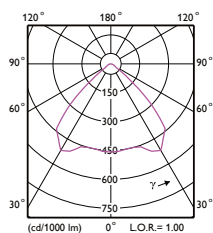
## Características de producto

- Disponible en dos tamaños: cuatro y dos grupos de LEDs, respectivamente, en sustitución de las soluciones de halogenuros de 400 W y 250 W para naves a gran altura
- Gama LEDGINE de encendido instantáneo y prolongada vida útil
- Temperatura de color blanco neutro
- Diseño plano que ahorra espacio para otros sistemas, tales como rociadores, etc.
- Soportes de suspensión en "Y" capaces de sustentar hasta 45 kg para simplificar y asegurar la instalación
- Difusor de vidrio termoendurecido
- Detectores de movimiento integrados opcionales para favorecer aún más el ahorro de energía

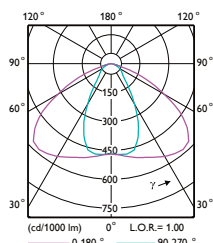
## Diagramas polares de intensidad



**BY461P 1xLED240S/740 MB GC**  
 Rendimiento de luminaria : 1,00  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 1,00  
 Código CIE : 82 97 99 100 100  
 Relación S/H transversal : máx. 1,1  
 longitudinal : máx. 1,2  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) : 21  
 UTE71-121 : 1.00B + 0.00T



**BY461P 1xLED240S/740 WB GC**  
 Rendimiento de luminaria : 1,00  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 1,00  
 Código CIE : 74 97 100 100 100  
 Relación S/H transversal : máx. 1,5  
 longitudinal : máx. 1,5  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) : 23  
 UTE71-121 : 1.00B + 0.00T



**BY460P 1xLED100S/740 HRO GC**  
**BY461P 1xLED200S/740 HRO GC**  
 Rendimiento de luminaria : 1,00  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 1,00  
 Código CIE : 74 97 100 100 100  
 Relación S/H transversal : máx. 1,5  
 longitudinal : máx. 1,5  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) : 23  
 UTE71-121 : 1.00B + 0.00T

## Información de producto

Tipo	BY460P (versión 2 módulos) BY461P (versión 4 módulos)
Temperatura de color	blanco neutro 4.000 K □
Potencia	108 W, 145 W, 218 W y 292 W
Fuente de luz	Módulo LED integral
Flujo luminoso	10.000 lm, 12.000 lm, 20.000 lm y 24.000 lm
Óptica	Haz medio (MB) Haz ancho (WB) Pasillo entre estanterías (haz alargado, HR)
Eficacia lumínica	82 lm/W (MB) 82 lm/W (WB) 91 lm/W (HR)
Driver	Integrado (módulo LED con balasto propio)
IRC	> 75
Regulación	Regulación DALI hasta el 10% del flujo luminoso máximo
Vida útil	L90: 40.000 horas a 25°C L70: 75.000 horas a 25°C
Temp. operativa	-30 °C < Ta < +45 °C
Tensión de red	230 ó 240 V / 50-60 Hz
Conexión eléctrica	Conector externo estanco de 5 polos (3 + 2 DALI)
Materiales	Carcasa: inyección de aluminio, RAL 9006 (otros colores RAL disponibles bajo pedido) Cierre: vidrio transparente termoendurecido
Instalación	Sistema de suspensión en Y (incluido), o soportes opcionales



# Campana T5



Nuestra solución de fluorescencia Campana T5 ofrece a los operadores de naves industriales y almacenes una forma asequible de recortar la factura de la luz.

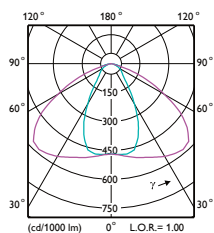
Lista para instalar con las lámparas y el conector externo estanco incluidos, la luminaria no necesita abrirse durante la instalación y encaja en las modulaciones existentes, ya que el producto admite la reposición punto por punto de las unidades de halogenuros de 250 y 400 W para naves a gran altura. El sistema ofrece luz instantánea que posteriormente se podrá regular a conveniencia. La carcasa estanca con sistema de clip integrado confiere a la luminaria una imagen fluida y facilita su limpieza.



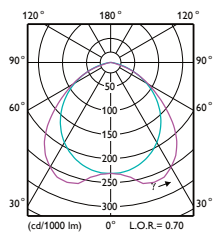
### Características de producto

- Disponible en 4 tamaños: – 2 longitudes (54 W y 80 W)  
– 2 anchuras (2 lámparas y 4 lámparas)
- Reflectores de haz medio y ancho
- Balastos HFD, HFP y HFR
- Los ganchos para el montaje suspendido y el soporte para el montaje en varillas roscadas y en el techo se entregan todos con la luminaria
- Hay disponibles diferentes tipos y colores bajo pedido

### Diagramas polares de intensidad



**BY360P 4xTL5-54W/840 HFP WB**  
 Rendimiento de luminaria : 0,83  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,83  
 Código CIE : 53 86 99 100 83  
 Relación S/H transversal : máx. 1,7  
 longitudinal : máx. 1,6  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) : 24  
 UTE71-121 : 0,83D + 0,00T



**BY360P 4xTL5-80W/840 HFP WB**  
 Rendimiento de luminaria : 0,70  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,70  
 Código CIE : 51 85 98 100 70  
 Relación S/H transversal : máx. 1,8  
 longitudinal : máx. 1,7  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) : 24  
 UTE71-121: 0,70D + 0,00T

### Información de producto

Tipo	BY360P
Fuente de luz	Fluorescente
Lámpara incluida	Sí, color de luz (840)
Balasto	Electrónico, alta frecuencia 220 - 240V / 50 - 60 Hz:
Reflector	Brillante, haz medio y ancho
Temp. operativa	-15°C < Ta +35 °C
Conexión eléctrica	Conector Push-in Wieland/Adels, 3 polos para red (y 2 polos para señal de control)
Materiales	Carcasa: acero, pintada en RAL 9006 Cierre: vidrio transparente termoendurecido
Instalación	Sin retirar lámparas ni óptica/cierre



# Megalux



Su amplitud de miras, un diseño moderno, funcional, y sus materiales robustos y de alta calidad hacen de Megalux la elección idónea para entornos industriales de grandes dimensiones y otros espacios con techos a gran altura.

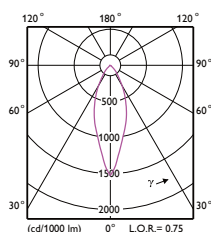
Este sistema de altas prestaciones cumple las últimas normas en material de lugares de trabajo de interior y está disponible en 4 atractivas carcasas para la instalación suspendida individual. Están totalmente precableadas, han sido fabricadas en inyección de aluminio de gran solidez y presentan una superficie interior anodizada de alto brillo.



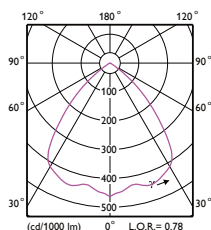
### Características de producto

- Su amplitud de miras, un diseño moderno, funcional, y sus materiales robustos y de alta calidad hacen de Megalux la elección idónea para entornos industriales de grandes dimensiones y otros espacios con techos a gran altura
- Alumbrado de altas prestaciones conforme a la normativa más reciente aplicable a lugares de trabajo de interior
- Las carcasas están completamente precableadas y sólidamente fabricadas en inyección de aluminio

### Diagramas polares de intensidad



**4ME550 P-NB 1xHPI-P400W-BU**  
 Rendimiento de luminaria : 0,75  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,75  
 Código CIE : 93 100 100 100 75  
 UGRcscn (4Hx8H, 0,25H) 16  
 EN12464-1 65°, 500 cd/m<sup>2</sup>  
 UTE71-121 : 0.75A + 0.00T



**4ME550 P-WB 1xHPI-P400W-BU**  
 Rendimiento de luminaria : 0,78  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,78  
 Código CIE : 79 99 100 100 78  
 UGRcscn (4Hx8H, 0,25H) 21  
 EN12464-1 65°, 1000 cd/m<sup>2</sup>  
 UTE71-121 : 0.78B + 0.00T

### Información de producto

<b>Tipo</b>	4ME350, 4ME450, 4ME550, 4ME750
<b>Fuente de luz</b>	HID: SON / E40 / 250, 400, 1.000 W Master HPI Plus / E40 / 250, 400 W HQ-E / E40 / 1.000 W Mastercolour CDM-T / G12 / 70, 150, 250 W Master CityWhite CDO-ET / E40 / 100 W  Inducción: Master QL / E40 / 165 W  Fluorescencia: Lámparas Master PL-T
<b>Equipo</b>	Electromagnético 230 V / 50 Hz Electrónico 220 - 240 V / 50 -60 Hz
<b>Óptica</b>	Reflectores de aluminio Reflectores translúcidos
<b>Materiales</b>	Carcasa: inyección de aluminio lacado de gran robustez Reflectores: aluminio, acrílico, policarbonato Cierre: vidrio templado transparente o mate
<b>Temp. ambiente</b>	Hasta 45 °C, versión especial hasta 60° C
<b>Principales aplicaciones</b>	Híper y supermercados, almacenes, entornos industriales



# PerformaLux



La luminaria PerformaLux HPK380 ha sido diseñada para ofrecer el mejor flujo luminoso del mercado y soportar las condiciones industriales más exigentes.

Posee el mejor rendimiento (LOR) de su clase, esto es, se requieren menos luminarias para mantener el nivel de iluminación deseado, por lo que el coste total de propiedad es menor.

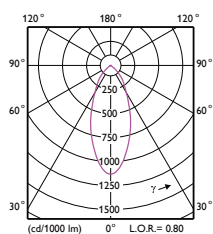
El robusto diseño de esta luminaria se combina con una amplia variedad de fuentes de luz y con reflectores tanto de aluminio como translúcidos decorativos para extender su uso a otras aplicaciones de iluminación general, por ejemplo, tiendas o grandes almacenes.



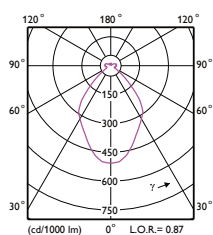
## Características de producto

- Un regulador del haz permite cambiarlo entre estrecho, medio y ancho, simplemente accionando una sencilla palanca. De esta forma se dispone de flexibilidad extra cuando se cambia de configuración o programa de producción.
- PerformaLux HPK380 está disponible en tres tamaños: grande, mediano y pequeño.

## Diagramas polares de intensidad



**HPK380 1xHPI-P250W-BU**  
 Rendimiento de luminaria : 0,80  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,80  
 Código CIE : 86 99 100 100 80  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) 18  
 UEN12464-1 : 65°, 1500 cd/m<sup>2</sup>



**HPK380 1xHPI-P400W-BU**  
 Rendimiento de luminaria : 0,87  
 Rendimiento hacia arriba: 0,11  
 Rendimiento hacia abajo: 0,76  
 Código CIE : 70 89 94 87 87  
 UGRcen (4Hx8H, 0,25H) 20



## Información de producto

<b>Tipo</b>	HPK380 (versión equipo grande)
<b>Fuente de luz</b>	HID: MASTER HPI Plus / E40 / 400 W SON / E40 / 400 W Inducción: Sistema MASTER QL / 165 W
<b>Lámpara incluida</b>	Sí (K)
<b>Equipo</b>	Electromagnético (baja pérdida), 230 ó 240 V / 50 Hz: Paralelo compensado (IC) Arrancador semiparalelo temporizado (ST) Electrónico, 220 - 240 V / 50 - 60 Hz: Electrónico regulado (EBR)
<b>Óptica</b>	Reflector de aluminio (versiones normal y pintada) Reflector translúcido (versiones acrílico y policarbonato)
<b>Opción</b>	Sistemas de control de alumbrado: regulador externo para balasto electromagnético y controlador DynaVision, mediante regulador externo. Alumbrado de emergencia (batería externa, facilitada por el instalador) Lámpara auxiliar para arranque instantáneo (AUX)
<b>Materiales</b>	Equipo: inyección de aluminio Reflector: aluminio con grado de pureza del 99,85% Reflector translúcido: acrílico o policarbonato Cierre: vidrio templado (GC)
<b>Instalación</b>	Individual; suspendida o directamente en el techo
<b>Accesorios</b>	Soporte de montaje, cables de acero, doble soporte de montaje, soporte de montaje en catenaria, gancho de suspensión
<b>Observaciones</b>	Versiones listas para instalar (KIT), con lámpara(s) y material de montaje Conformidad con normas EN55015 y EN61547
<b>Aplicaciones principales</b>	Industria, tiendas, almacenes, espacios públicos, híper y supermercados

## Cabana 2



Cabana 2 es una luminaria funcional de interior para naves a gran altura que utiliza lámparas de descarga de alta intensidad.

El reflector suministrado se puede acoplar a la unidad sin necesidad de tornillos, mediante un ingenioso sistema de bayoneta.

Un innovador dispositivo externo simplifica la regulación de la lámpara (haz ancho o estrecho) sobre el terreno. El conector externo permite realizar la conexión eléctrica sin abrir la unidad. Hay disponibles dos versiones: estándar para lámparas de sodio y HPI-R, y redonda para CDM-TMW.

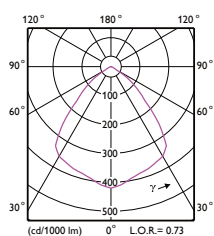




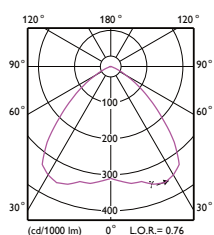
### Características de producto

- Regulador externo de apertura para simplificar la elección de haz estrecho o ancho sobre el terreno
- Construcción de bayoneta para acoplar el reflector a la carcasa
- El conector externo facilita y agiliza la conexión eléctrica sin necesidad de abrir la unidad

### Diagramas polares de intensidad



**BY151P 1xCDM-TMW315W/942**  
 Rendimiento de luminaria : 0,73  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,73  
 Código CIE: 74 98 100 100 73  
 Relación S/H transversal : máx. 1,3  
 longitudinal : máx. 1,3  
 UGR<sub>cen</sub> (4Hx8H, 0.25H) : 24  
 UTE71-121 : 0.73B + 0.00T



**BY150P 1xHPI-P400W-BU**  
 Rendimiento de luminaria : 0,76  
 Rendimiento hacia arriba: 0,00  
 Rendimiento hacia abajo: 0,76  
 Código CIE: 68 96 100 100 76  
 Relación S/H transversal : máx. 1,5  
 longitudinal : máx. 1,5  
 UGR<sub>cen</sub> (4Hx8H, 0.25H) : 25  
 UTE71-121 : 0.76C + 0.00T



### Información de producto

<b>Tipo</b>	BY150P (versión para lámpara de sodio o HPI-P) BY151P (versión para lámpara CDM-TMW)
<b>Fuente de luz</b>	HID: MASTER HPI Plus / E40 / 250, 400 W SON / E40 / 250, 400 W Master CDM-TMW / PGZ18 / 210, 315 W
<b>Lámpara incluida</b>	Sí (K) o No
<b>Balasto</b>	HID-Primavision (para lámparas CDM) Convencional electromagnético (SGR) (para lámparas de sodio) Convencional electromagnético (HGR) (para lámparas HPI)
<b>Reflector</b>	Básico (R)
<b>Cierre óptico</b>	Vidrio transparente (GC)
<b>Opciones</b>	Alumbrado de emergencia: 1 hora (EL1) Iluminación auxiliar para arranque instantáneo (AUX)
<b>Conexión eléctrica</b>	Conector Push-in de 3 polos
<b>Materiales</b>	Carcasa: inyección de aluminio Reflector: aluminio anodizado Cierre: vidrio termoendurecido
<b>Instalación</b>	Sin retirar lámparas ni difusor Individual, con ganchos o soporte Temperatura operativa: -15 °C < T <sub>a</sub> < 35 °C
<b>Accesorios</b>	Cierre de vidrio, soporte de montaje, reflector
<b>Observaciones</b>	Todos los componentes vienen en una caja (incluidos accesorios), si bien los accesorios se pueden pedir aparte.



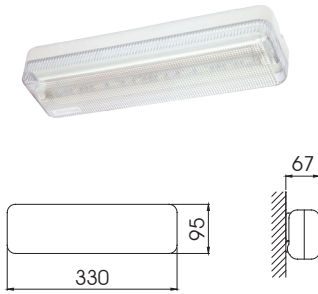
©2012 Koninklijke Philips Electronics N.V.

Reservados todos los derechos. Está prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización previa por escrito del titular de los derechos de propiedad intelectual. La información contenida en este documento no forma parte de ningún presupuesto ni contrato, se considera precisa y fidedigna, y puede ser modificada sin previo aviso. El editor no aceptará ninguna responsabilidad por posibles consecuencias derivadas de su uso. Su publicación no lleva implícita ninguna licencia de patente u otros derechos de propiedad industrial o intelectual.

Nombre del documento: HIGHBAY FAMILY BROCHURE 08/12

## Nova Superficie

Nova



Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia	€
<b>No permanentes:</b>					
Nova N1	1 h	Ni-Cd	70	FL 6 W	----
Nova N2	1 h	Ni-Cd	95	FL 8 W	----
Nova N3	1 h	Ni-Cd	150	FL 8 W	----
Nova N5	1 h	Ni-Cd	215	FL 8 W	----
F Nova N6	1 h	Ni-Cd	320	FL 8 W	----
L Nova N8	1 h	Ni-Cd	435	FL 8 W	----
Nova N11	1 h	Ni-Cd	570	PL 11 W	----
Nova 2N3	2 h	Ni-Cd	100	FL 8 W	----
Nova 2N7	2 h	Ni-Cd	255	FL 8 W	----
Nova 3N4	3 h	Ni-Cd	210	FL 8 W	----
D Nova LD N1	1 h	Ni-Cd	70	ILMLED	----
F Nova LD N2	1 h	Ni-Cd	100	ILMLED	----
L Nova LD N3	1 h	Ni-Cd	150	ILMLED	----
Nova LD N5	1 h	Ni-Cd	250	ILMLED	----
Nova LD N6	1 h	Ni-Cd	320	ILMLED	----
Nova LD N8	1 h	Ni-Cd	435	ILMLED	----
Nova LD 2N5	2 h	Ni-Cd	230	ILMLED	----
Nova LD 3N4	3 h	Ni-Cd	160	ILMLED	----

Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia	Temperatura	€
Nova N2 FR20 (1)	1 h	Ni-Cd	74	FL 8 W	de -20° a 0°	----
Nova N2 FR40 (1)	1 h	Ni-Cd	74	FL 8 W	de -40° a -20°	----

Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia/Red	€
<b>Permanentes:</b>					
			<b>Emerg./Lum.</b>		
Nova LD P3	1 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----
Nova LD P6	1 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----
Nova LD 2P3	2 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----
Nova LD 2P6	2 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----
Nova LD 3P3	3 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----
Nova LD 3P6	3 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----

Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia/Red	€
<b>Combinados: (2)</b>					
			<b>Emerg. Lum.</b>		
Nova C3	1 h	Ni-Cd	145 300	2 x FL 8 W	----
Nova C6	1 h	Ni-Cd	300 300	2 x FL 8 W	----
Nova C8	1 h	Ni-Cd	420 300	2 x FL 8 W	----
Nova 2C5	2 h	Ni-Cd	255 300	2 x FL 8 W	----
Nova 3C4	3 h	Ni-Cd	200 300	2 x FL 8 W	----

## Nova A Específica para Autotest

## Nova TCA Específica para Autotest y Sistema DaisaTest

Incorpora microprocesador para funcionamiento en modo Autotest  A ó Sistema de gestión centralizado DaisaTest  TCA.

Completar la referencia con  A ó  TCA según el modelo elegido.

Ejemplo de pedido: Nova N2 A / Nova N2 TCA

Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia	A €	TCA €
<b>No permanentes:</b>						
Nova N2 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	90	FL 8 W	----	----
Nova N3 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	160	FL 8 W	----	----
Nova N5 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	205	FL 8 W	----	----
F Nova N6 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	315	FL 8 W	----	----
L Nova N8 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	400	FL 8 W	----	----
Nova N10 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Cd	485	PL 11 W	----	----
Nova 2N3 <input type="checkbox"/>	2 h	Ni-Cd	140	FL 8 W	----	----
Nova 2N5 <input type="checkbox"/>	2 h	Ni-Cd	205	FL 8 W	----	----
Nova 3N3 <input type="checkbox"/>	3 h	Ni-Cd	160	FL 8 W	----	----
D Nova LD N2 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	100	ILMLED	----	----
Nova LD N3 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	150	ILMLED	----	----
Nova LD N5 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	220	ILMLED	----	----
Nova LD N6 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	320	ILMLED	----	----
Nova LD N8 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	435	ILMLED	----	----
Nova LD 2N5 <input type="checkbox"/>	2 h	Ni-Mh	255	ILMLED	----	----
Nova LD 3N4 <input type="checkbox"/>	3 h	Ni-Mh	200	ILMLED	----	----

Modelo	Autonomía	Batería	Lúmenes	Lámpara de emergencia/Red	A €	TCA €
<b>Permanentes:</b>						
			<b>Emerg./Lum.</b>			
Nova LD P3 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----	----
Nova LD P6 <input type="checkbox"/>	1 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----	----
Nova LD 2P3 <input type="checkbox"/>	2 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----	----
Nova LD 2P6 <input type="checkbox"/>	2 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----	----
Nova LD 3P3 <input type="checkbox"/>	3 h	Ni-Mh	90	ILMLED	----	----
Nova LD 3P6 <input type="checkbox"/>	3 h	Ni-Mh	240	ILMLED	----	----

Central de Test TEV para Nova TCA: Ver página 128.

## Nova Luminaria

Modelo	Tensión alimentación	Lúmenes	Lámpara	€
F Nova L8	220-230V 50/60Hz, 210-300V DC	330	FL 8 W	----
Nova L11	220-230V 50/60Hz, 210-300V DC	530	PL 11 W	----
D Nova LD L3	220-230V 50/60Hz, 170-320V DC	90	ILMLED	----
Nova LD L8	220-230V 50/60Hz, 170-320V DC	320	ILMLED	----

## Funcionamiento, datos comunes y notas:

Las luminarias de emergencia que están equipadas con batería de tecnología Ni-Mh incorporan un sistema microprocesado de carga por impulsos que permite una importante reducción del consumo energético.

(1) Incluye caja estanca con Grado de Protección IP66 IK08.

(2) Aparatos no aptos par empotrar en pared o techo si no existen garantías de renovación de aire interno. Construidos según norma EN 60598-2-22 (IEC 60598-2-22). Grado de Protección: IP44 IK04.

## ■ Acabados

Acabado de	Descripción	Marcado	Incremento €
Color	Blanco (de serie)	----	----
	Negro	(NEGRO)	----
Tensión de alimentación: Autónomas (FL y LED)	220-230V 50/60Hz	----	----
	110-127V 50/60Hz	(110-127V)	----
Luminarias (LED)	220-230V 50/60Hz, 170-320V DC	----	----
	24V 50/60Hz, 18-30V DC	(24V)	----

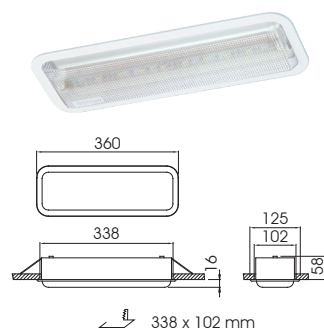
## ■ Accesorios

Esquema	Referencia	Descripción	Flujo resultante	€
	<b>KEB Nova</b> <b>KEN Nova</b>	Caja para empotrar blanca. Caja para empotrar negra.  Aptas para colocación en techo/pared (técnico) de panel de yeso, madera, chapa, escayola...	88% 88%	---- ----
	<b>KTDM Nova</b>	Kit para montaje de las cajas de empotrar (KEB y KEN) en techo registrable metálico.	----	----
	<b>KTLE Nova</b>	Kit que complementa al KTDM Nova para apoyar la luminaria en los perfiles.	----	----
	<b>KES Nova</b>	Caja estanca IP66 IK08. Apta para exteriores bajo cubierta	105%	----
	<b>KPI Nova</b>	Kit protección intemperie de acero inoxidable.	----	----
	<b>KBO Nova</b> <b>KBT Nova</b>	Difusor biplano opal. Difusor biplano transparente.	96% 107%	---- ----

Ref.	Descripción	Flujo resultante	€																																				
RT...	Rótulos de emergencia. (Adhesivos) RT: 300x70 mm. RTD: 140x70 mm, RTD0131: 70x70 mm. Aptos para cumplir la norma EN ISO 7010. Bajo pedido se pueden suministrar rótulos y pictogramas a medida.	75%	----																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Marcado</th> <th>Descripción</th> <th>Marcado</th> <th>Descripción</th> <th>Marcado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(RT0104)</td> <td></td> <td>(RT0121)</td> <td></td> <td>(RTD0128)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(RT0107)</td> <td></td> <td>(RT0122)</td> <td></td> <td>(RTD0129)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(RT0108)</td> <td></td> <td>(RT0123)</td> <td></td> <td>(RTD0130)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(RT0115)</td> <td></td> <td>(RT0126)</td> <td></td> <td>(RTD0131)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(RT0116)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Marcado	Descripción	Marcado	Descripción	Marcado		(RT0104)		(RT0121)		(RTD0128)		(RT0107)		(RT0122)		(RTD0129)		(RT0108)		(RT0123)		(RTD0130)		(RT0115)		(RT0126)		(RTD0131)		(RT0116)						
Descripción	Marcado	Descripción	Marcado	Descripción	Marcado																																		
	(RT0104)		(RT0121)		(RTD0128)																																		
	(RT0107)		(RT0122)		(RTD0129)																																		
	(RT0108)		(RT0123)		(RTD0130)																																		
	(RT0115)		(RT0126)		(RTD0131)																																		
	(RT0116)																																						

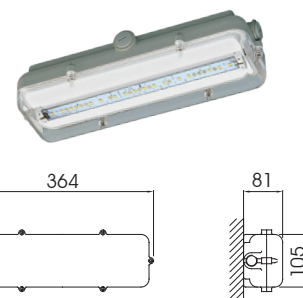
## Nova Empotrado

Nova + KEB Nova



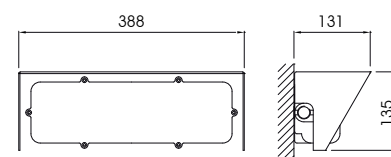
## Nova Estanco

Nova + KES Nova



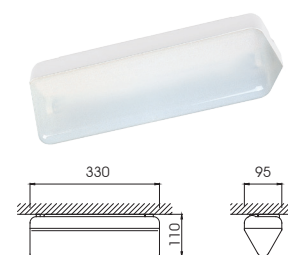
## KPI Nova

KPI



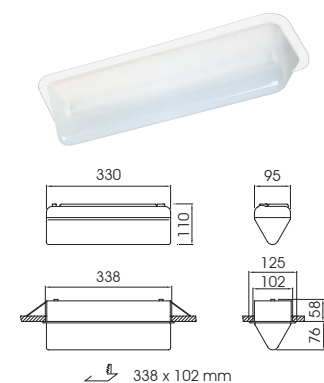
## Nova Biplano

Nova + KBO Nova

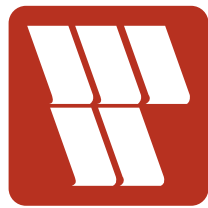


## Nova Biplano empotrado

Nova + KBO Nova + KEB Nova



CATÁLOGO DE PRODUCTOS



**italpannelli**

*innovación, gama y servicio*



# Paneles para la construcción



# Una solución específica para cada exigencia constructiva



Italpanelli fabrica una amplia y completa gama de paneles para la construcción industrial, residencial y para la industria del frío, especialmente innovadora capaz de conjugar, del mejor modo, eficiencia y funcionalidad. Gracias a las múltiples soluciones propuestas Italpanelli esta en situación de satisfacer cualquier exigencia constructiva.

## La Calidad como punto de partida

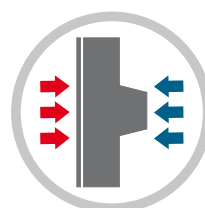
Además de la certificación ISO 9001, Italpanelli ha obtenido otras certificaciones que confirman la calidad de sus productos. El elevado estándar de calidad se debe a modernos y eficientes procesos de producción debidamente controlados y mantenidos.



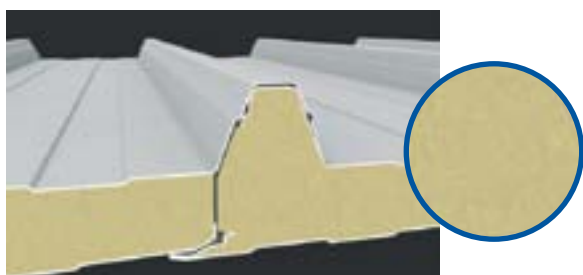
**ECOLÓGICOS**



**RESISTENTES**



**AISLANTES**



## Aislamiento con POLIURETANO

- Máximo aislamiento térmico.
- Óptimas prestaciones mecánicas
- Estabilidad de las propiedades físico-químicas en el tiempo.



## Aislamiento con LANA de ROCA

- El mejor comportamiento frente al fuego de un panel sándwich.
- Óptimas características de resistencia al fuego.
- Altas prestaciones acústicas fonoaislantes y fonoabsorbentes.





# Índice de Productos

## PANELES USO INDUSTRIAL

### CUBIERTA

ITALTAP.....	7
MONOITALTAP AL.....	8
MONOITALTAP CART.....	9
TER.....	10
MONOTER AL.....	11
MONOTER CART.....	12
PENTA.....	13
MONOPENTA CART.....	14
MONOPENTA AL.....	15
PENTA FLAGON.....	16

### PRECURVADOS

CURVO PENTA R6.....	18
CURVO PENTA W R6.....	19

### FOTOVOLTAICO

ITALVOLTAICO.....	21
-------------------	----

### FACHADA

BOX.....	23
MEC.....	24
ITALTOP.....	25
ITALTOP F500.....	26
ACABADOS SUPERFICIALES PARA FACHADA.....	27

### AISLANTE LANA DE ROCA

ITALTOP W.....	29
ITALTOP F500 W.....	30
MEC W.....	31
MEC WA.....	32
PENTA W.....	33
PENTA WA.....	34
PENTA W FLAGON.....	35
MONOPENTAW FLAGON.....	36

### USO AGROPECUARIO

AGRO3G.....	38
AGRO 5G.....	39
AGRO TJ.....	40
AGROITALCOPPO.....	41
POLIPUR PRFV-PRFV.....	42
POLIPUR PRFV-AL.....	43
POLIPUR AL-AL.....	44
POLIPUR AL-CART.....	45
JUNTA SUPER PARA AGROPANELES.....	46

### PANELES DE USO RESIDENCIAL

ITALCOPPO TEJA CLÁSICA.....	48
ITALCOPPO TEJA ENVEJECIDA.....	49
ITALCOPPO TEJA ALBERO.....	50
ITALCOPPO TEJA VERDE.....	51
ITALCOPPO GRIS PIZARRA.....	52
ITALCOPPO OMEGA.....	53

### PANELES USO FRIGORÍFICO

FRIGOMECA TP.....	55
FRIGOMECA BT.....	55

COLORES.....	57
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	62
CERTIFICACIONES.....	63-67

# PANELES DE CUBIERTA USO INDUSTRIAL





VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,65	0,50	0,41	0,34	0,26	0,21	0,17
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	9,30	9,70	10,10	10,50	11,30	12,10	12,80
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,65	0,50	0,41	0,34	0,26	0,21	0,17

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	ESPESOR NOMINAL		PESO	l = cm.							
	EXT. ACERO	INT. ACERO			150	175	200	225	250	275	300
30	0,4	0,4	7,8	p = Kg./m <sup>2</sup>	171	134	106	86	70	56	
	0,5	0,4	8,7		220	176	141	115	99	76	
	0,5	0,5	9,7		283	233	188	122	106	83	76
40	0,4	0,4	8,2		199	158	130	106	90	75	59
	0,5	0,4	9,2		271	219	171	158	127	111	97
	0,5	0,5	10,2		288	233	195	136	128	111	104
50	0,4	0,4	8,6		229	185	154	126	106	91	75
	0,5	0,4	9,6		321	268	226	193	162	139	125
	0,5	0,5	10,6		339	284	239	201	169	146	132
60	0,4	0,4	9,0		300	254	219	186	155	132	118
	0,5	0,4	9,9		371	310	268	236	204	139	125
	0,5	0,5	10,9		378	317	276	244	216	181	160
80	0,4	0,4	9,8	406	339	297	258	219	195	166	
	0,5	0,4	10,7	477	409	360	322	275	243	215	
	0,5	0,5	11,7	485	416	367	330	282	250	222	
100	0,5	0,5	12,4	591	515	452	408	360	320	284	
120	0,5	0,5	14,4	698	614	551	502	444	396	354	

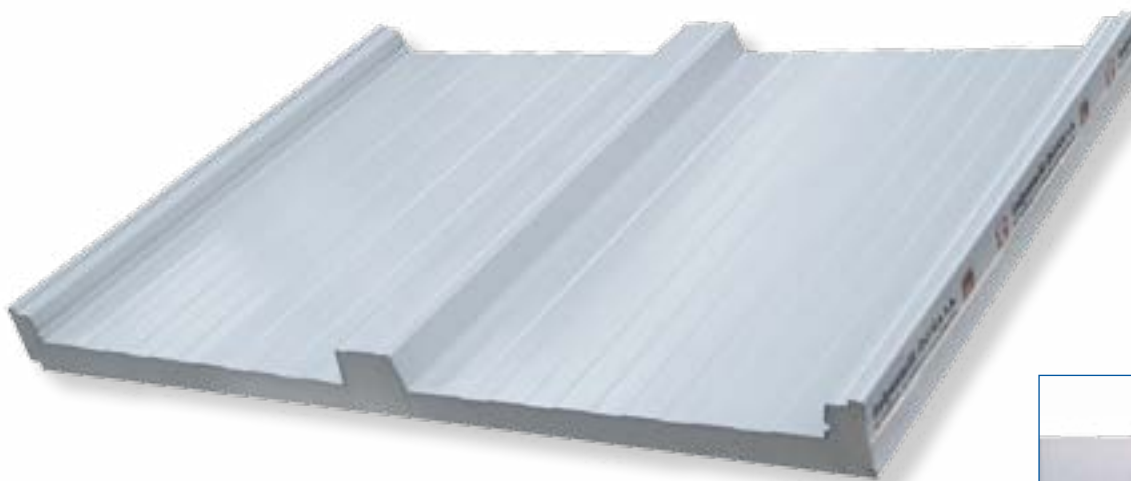
Coefficiente de seguridad: 2,5

# MONOITALTAP AL

Panel Cubierta 3 greclas con tapajunta



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Aluminio centesimal

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,637	0,492	0,401	0,338	0,258	0,208	0,174
<b>R m²K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m²K:</b>	0,637	0,492	0,401	0,338	0,258	0,208	0,174

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	127	92	69	53							
0,60	153	111	83	64							

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

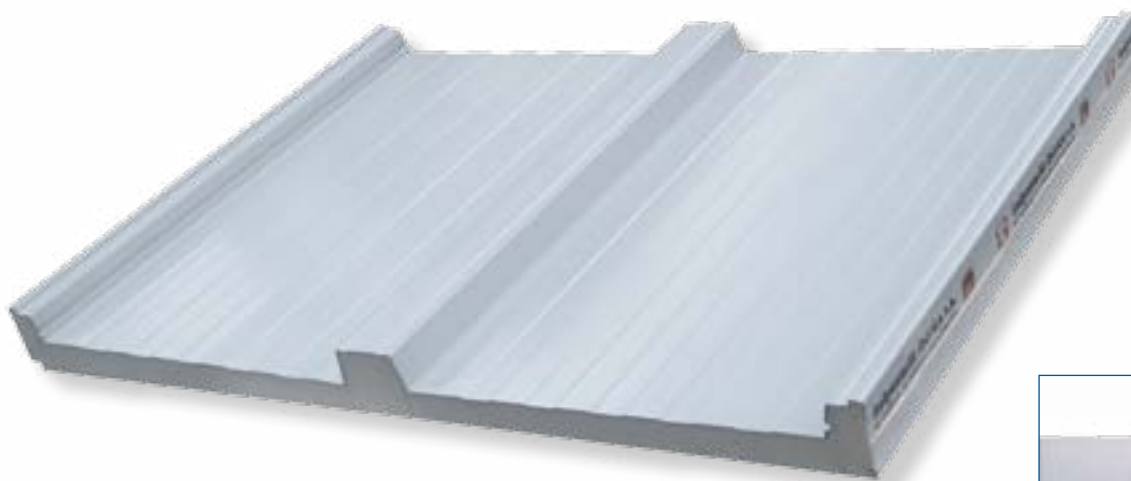
Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	160	116	88	68	54						
0,60	193	140	105	82	65	53					

# MONOITALTAP CART

Panel Cubierta 3 greclas con tapajunta



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Cartón fieltro bituminoso

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	120	74	50								
0,60	122	88	60								

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	128	93	70	54							
0,60	154	112	84	65							



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		Peso panel (kg/m <sup>2</sup> )	Distancia eficaz apoyo: 100 mm														
	Soporte exterior acero (mm)	Soporte interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
30	0,40	0,40	7,4	120	95	75	60	50										
	0,50	0,40	8,3	155	125	100	80	70	55	50								
	0,50	0,50	9,2				85	75	60	55								
40	0,40	0,40	7,8	150	120	100	85	70	60	50								
	0,50	0,40	8,7	190	155	130	110	90	80	70	60	50						
	0,50	0,50	9,6					95	85	75	65	55						
50	0,40	0,40	8,2	180	150	125	105	90	80	65	60	50						
	0,50	0,40	9,1	225	190	160	135	115	100	90	75	70	60	50				
	0,50	0,50	10,0				140	120	105	95	80	75	65	55				
60	0,40	0,40	8,6	215	180	155	130	110	95	85	75	65	55	50				
	0,50	0,40	9,5	260	220	190	165	145	125	110	95	85	75	65	55			
	0,50	0,50	10,4	265	225	195	170	150	130	115	100	90	80	70	60	50		
80	0,40	0,40	9,4	285	240	210	180	155	140	120	105	95	85	75	65	60	55	
	0,50	0,40	10,3	335	290	255	225	195	175	155	140	125	110	100	90	75	65	55
	0,50	0,50	11,2	340	295	260	230	200	180	160	145	130	115	105	95	80	70	60
100	0,50	0,50	12,0	415	365	320	285	255	230	205	185	170	150	135	125	115	100	90
120	0,50	0,50	12,8	490	435	390	350	315	285	255	230	210	190	175	155	145	130	120

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E

# MONOTER AL

Panel Cubierta 3 grecas



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Aluminio centesimal

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	127	92	69	53							
0,60	153	111	83	64							

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	160	116	88	68	54						
0,60	193	140	105	82	65	53					

# MONOTER CART

Panel Cubierta 3 greclas



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Cartón fieltro bituminoso

Esesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Esesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	120	74	50								
0,60	122	88	60								

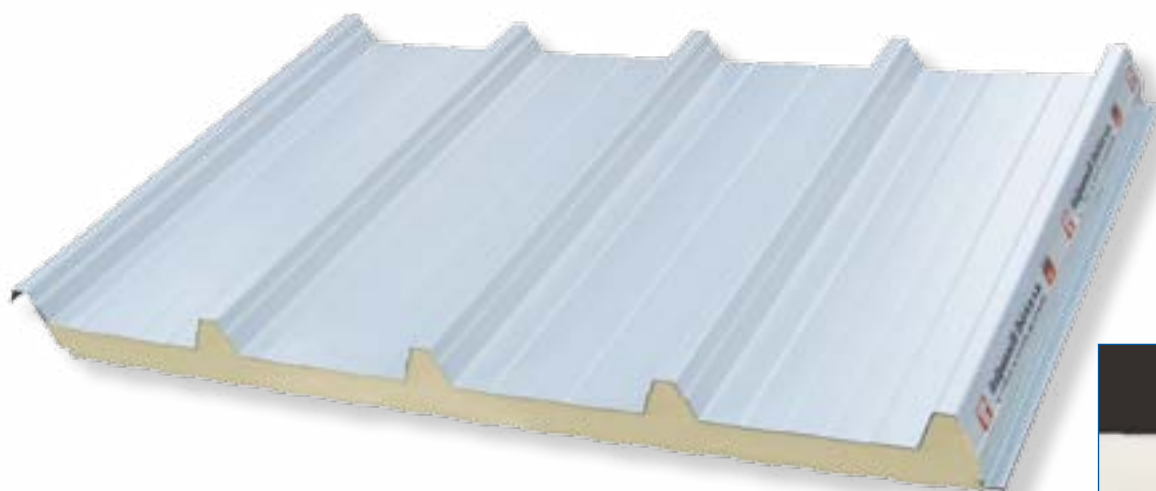
## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Esesor nominal de la chapa de acero (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	128	93	70	54							
0,60	154	112	84	65							





VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	9,65	10,05	10,45	10,85	11,65	12,45	13,25
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

### ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		14,4Peso panel (kg/m <sup>2</sup> )	Distancia eficaz apoyo: 100 mm															
	Soporte exterior acero (mm)	Soporte interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	
30	0,40	0,40	7,8	250	195	155	130	105	85	65	55								
	0,50	0,40	8,8	260	220	195	170	140	110	85	70	55							
	0,50	0,50	9,6					145	115	90	70	60							
40	0,40	0,40	8,2	290	230	190	160	135	90	70	60	50							
	0,50	0,40	9,2	330	280	245	210	175	140	115	90	75	60	50					
	0,50	0,50	10,0				215	180	145	120	95	80	65	55					
50	0,40	0,40	8,6	335	270	225	190	160	140	115	95	75	65	55					
	0,50	0,40	9,6	400	340	290	245	210	175	140	115	95	80	65					
	0,50	0,50	10,4			295	250	215	180	145	120	100	85	70	50				
60	0,40	0,40	9,0	380	310	260	220	190	165	145	120	100	80	70	50				
	0,50	0,40	10,0	470	400	335	285	245	210	170	145	120	100	85	60				
	0,50	0,50	10,8				290	250	215	180	150	125	105	90	65	50			
80	0,40	0,40	9,8	470	395	335	290	250	220	195	175	145	120	105	80	55			
	0,50	0,40	10,8	580	485	420	365	320	280	235	200	170	145	125	95	70	50		
	0,50	0,50	11,6	585	490	425	370	325	285	245	210	180	155	130	100	75	55		
100	0,50	0,50	12,4	685	585	510	450	400	355	315	270	235	205	175	135	105	80	65	
120	0,50	0,50	13,2	735	625	545	485	435	395	360	330	290	255	225	175	140	110	90	

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E

# MONOPENTA CART

Panel Cubierta 5 greclas cartón



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:**

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,762	0,592	0,484	0,410	0,313	0,254	0,213
<b>R m²K/W:</b>	1,250	1,667	2,083	2,500	3,333	4,167	13,25
<b>U W/m²K:</b>	0,762	0,592	0,484	0,410	0,313	0,254	0,213

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	420	265	180	120	75								
0,60	530	335	230	145	90	60							

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E

# MONOPENTA AL

Panel Cubierta 5 greclas Aluminio



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Aluminio centesimal

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,637	0,492	0,401	0,338	0,258	0,208	0,174
<b>R m²K/W:</b>	6,05	6,45	6,85	7,25	8,05	8,85	9,65
<b>U W/m²K:</b>	0,637	0,492	0,401	0,338	0,258	0,208	0,174

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	360	225	150	105	75	80							
0,60	645	410	265	160	100	65							

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E

# PENTA FLAGON

Panel Cubierta 5 greclas



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada + lámina PVC

**Espesor (mm):**

**K W/m²K:**

**R m²K/W:**

**U W/m²K:**

Espesor (mm)	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,65	10,05	10,45	10,85	11,65	12,45	13,25
<b>U W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
40	0,50/0,50	161	115	85												
50	0,50/0,50	205	148	111	97											
60	0,50/0,50	243	183	138	121	107	92									
80	0,50/0,50	304	260	196	172	152	135	121	109	95						
100	0,50/0,50	366	312	257	227	201	179	160	144	130	118	108	94			
120	0,50/0,50	430	367	319	284	252	225	201	181	164	149	136	124	114	104	92

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725
40	0,50/0,50	186	147	102	83												
50	0,50/0,50	211	180	141	118	98											
60	0,50/0,50	243	205	175	154	133	111	93									
80	0,50/0,50	305	259	225	210	193	172	154	133	114	98						
100	0,50/0,50	366	310	272	255	240	225	204	183	166	149	130	113	99			
120	0,50/0,50	428	365	317	300	280	265	251	230	208	190	173	159	141	125	110	98

# PANELES PRECURVADOS USO INDUSTRIAL



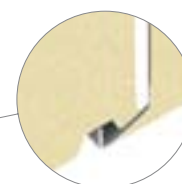
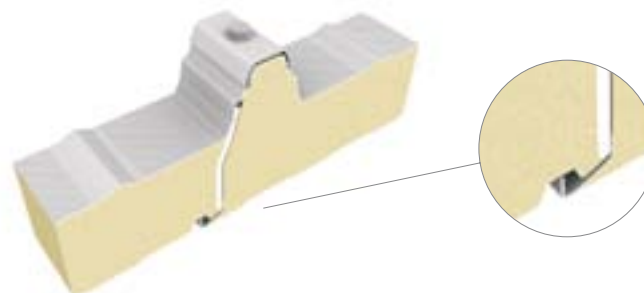
# CURVO PENTA R6

Panel Precurvado



Rádío 6m

Ancho útil 1m



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Espesor (mm):**

**K W/m<sup>2</sup>K:**

**R m<sup>2</sup>K/W:**

**U W/m<sup>2</sup>K:**

	40	50	60	80
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,509	0,413	0,348	0,264
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	0,439	0,356	0,300	0,228
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,509	0,413	0,348	0,264

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
40	476	354	281	201	144	106	71	-	-	-
50	546	373	323	257	185	139	102	71	-	-
60	620	462	367	303	229	172	133	97	70	-
80	773	576	458	380	323	245	190	151	119	88

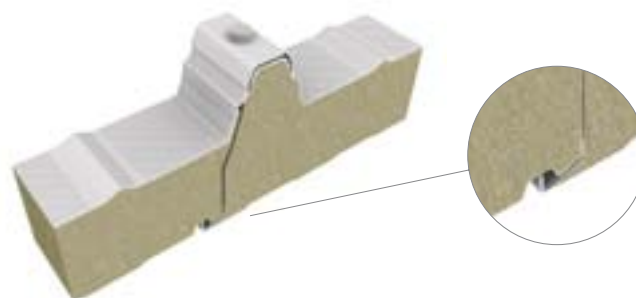
# CURVO PENTA W R6

Panel Precurvado



Rádío 6m

Ancho útil 1m



**Aislante:** Lana de roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Espesor (mm):**

	50	60	80
<b>K W/m²K:</b>	0,674	0,572	0,440
<b>R m²K/W:</b>	0,581	0,493	0,380
<b>U W/m²K:</b>	0,674	0,572	0,440

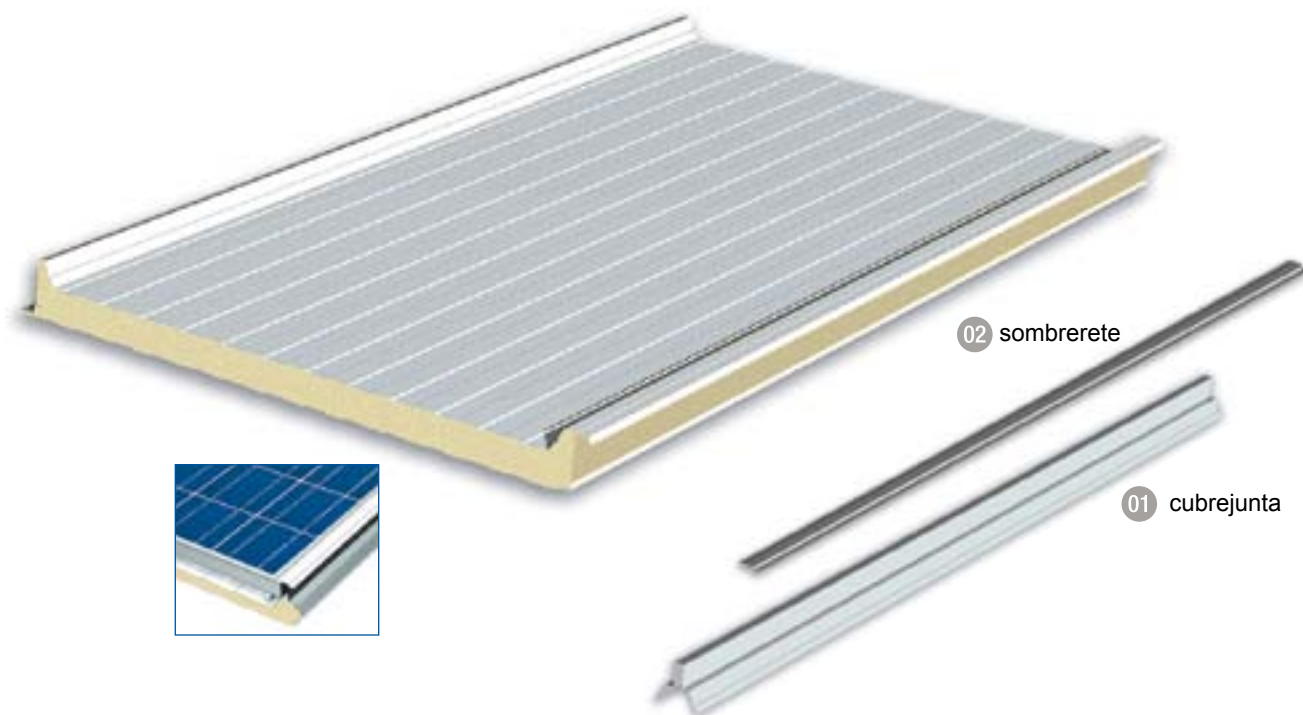
## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	150	200	250	300	350	400	450	500
50	226	195	152	124	104	89	-	-
60	301	221	179	141	118	101	88	-
80	375	276	216	177	149	127	111	98

# PANEL FOTOVOLTAICO USO INDUSTRIAL







**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

Esesor (mm):	30	40	50	60
<b>K W/m²K:</b>	0,58	0,46	0,38	0,32
<b>R m²K/W:</b>	0,73	0,56	0,45	0,38
<b>U W/m²K:</b>	0,58	0,46	0,38	0,32

ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

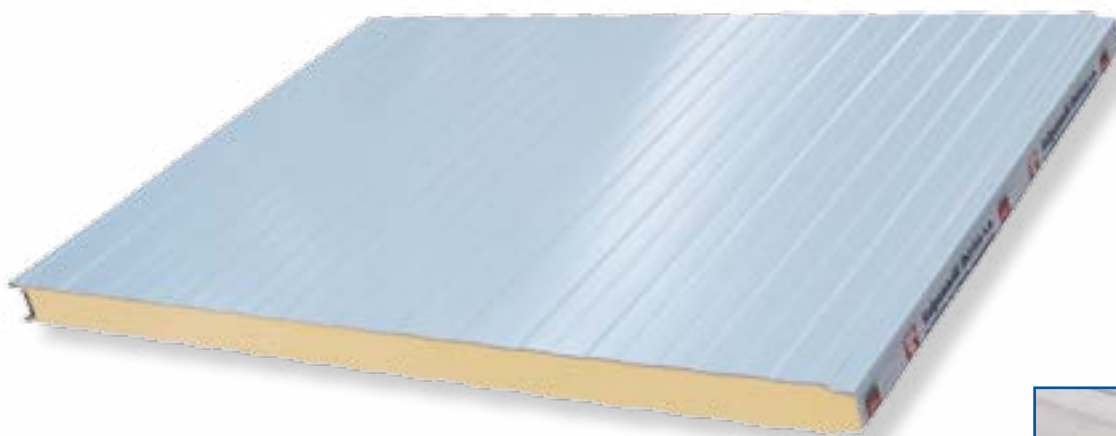
Esesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	550	600
30	220	160	130	110	90	80	60	-	-	-	-	-	-	-	-
40	235	195	160	135	115	100	85	70	55	-	-	-	-	-	-
50	270	225	190	160	140	120	105	95	75	60	50	-	-	-	-
60	305	255	220	190	165	145	130	115	100	85	70	-	-	-	-

# PANELES DE FACHADA USO INDUSTRIAL





VIDEO MONTAJE

**Aislante:** Poliuretano**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada**Cara interior:** Chapa de acero prelacada**Espesor (mm):**

30 40 50 60 80

**K W/m²K:** 0,658 0,500 0,409 0,344 0,261**R m²K/W:** 1,520 2,026 2,532 3,040 4,053**U W/m²K:** 0,658 0,500 0,409 0,344 0,261

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		Peso panel (kg/m²)	Distancia eficaz apoyo: 100 mm															
	Soporte exterior acero (mm)	Soporte interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	
30	0,40	0,40	7,0	195	140	110	85	70	55										
	0,50	0,50	8,7	210	180	155	125	100	80	65	55								
40	0,40	0,40	7,4	260	190	145	115	90	75	65	55								
	0,50	0,50	9,1	270	235	205	170	140	115	95	80	70	60	50					
50	0,40	0,40	7,8	320	235	180	140	115	95	80	65	55	50						
	0,50	0,50	9,5	330	280	245	210	170	140	120	100	85	75	65	55	50			
60	0,40	0,40	8,2	375	275	210	165	135	110	90	80	65	60	50					
	0,50	0,50	9,9		320	280	250	200	165	140	120	100	90	75	70	60	55	50	
80	0,40	0,40	9,0	455	355	270	210	170	140	120	100	85	75	65	60	50			
	0,50	0,50	10,7		390	340	300	260	215	180	150	130	115	100	90	80	70	60	
100	0,50	0,50	11,5	530	455	395	350	310	255	215	180	155	135	120	105	95	85	75	
120	0,50	0,50	12,3	590	505	440	395	350	290	240	205	175	155	135	120	105	95	85	

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E



## Panel Fachada con fijación vista



VÍDEO MONTAJE

**Aislante:** Poliuretano**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada**Cara interior:** Chapa de acero prelacada**Espesor (mm):****K W/m²K:** 0,658 0,500 0,409 0,344 0,261**R m²K/W:** 1,520 2,026 2,532 3,040 4,053**U W/m²K:** 0,658 0,500 0,409 0,344 0,261

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		Peso panel (kg/m²)	Distancia eficaz apoyo: 100 mm														
	Soporte exterior acero (mm)	Soporte interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
30	0,40	0,40	7,0	195	140	110	85	70	55									
	0,50	0,50	8,7	210	180	155	125	100	80	65	55							
40	0,40	0,40	7,4	260	190	145	115	90	75	65	55							
	0,50	0,50	9,1	270	235	205	170	140	115	95	80	70	60	50				
50	0,40	0,40	7,8	320	235	180	140	115	95	80	65	55	50					
	0,50	0,50	9,5	330	280	245	210	170	140	120	100	85	75	65	55	50		
60	0,40	0,40	8,2	375	275	210	165	135	110	90	80	65	60	50				
	0,50	0,50	9,9		320	280	250	200	165	140	120	100	90	75	70	60	55	50
80	0,40	0,40	9,0	455	355	270	210	170	140	120	100	85	75	65	60	50		
	0,50	0,50	10,7		390	340	300	260	215	180	150	130	115	100	90	80	70	60
100	0,50	0,50	11,5	530	455	395	350	310	255	215	180	155	135	120	105	95	85	75
120	0,50	0,50	12,3	590	505	440	395	350	290	240	205	175	155	135	120	105	95	85

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



**Espesor (mm):**

	40	50	60	80	100
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,500	0,409	0,344	0,261	0,230
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	2,026	2,532	3,040	4,053	4,348
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,500	0,409	0,344	0,261	0,230

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		Peso panel (kg/m <sup>2</sup> )	Distancia eficaz apoyo: 100 mm														
	Soporte exterior acero (mm)	Soporte interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
40	0,40	0,40	7,4	260	190	145	115	90	75	65	55							
	0,50	0,50	9,1	270	235	205	170	140	115	95	80	70	60	50				
50	0,40	0,40	7,8	320	235	180	140	115	95	80	65	55	50					
	0,50	0,50	9,5	330	280	245	210	170	140	120	100	85	75	65	55	50		
60	0,40	0,40	8,2	375	275	210	165	135	110	90	80	65	60	50				
	0,50	0,50	9,9		320	280	250	200	165	140	120	100	90	75	70	60	55	50
80	0,40	0,40	9,0	455	355	270	210	170	140	120	100	85	75	65	60	50		
	0,50	0,50	10,7		390	340	300	260	215	180	150	130	115	100	90	80	70	60
100	0,50	0,50	11,5	530	455	395	350	310	255	215	180	155	135	120	105	95	85	75

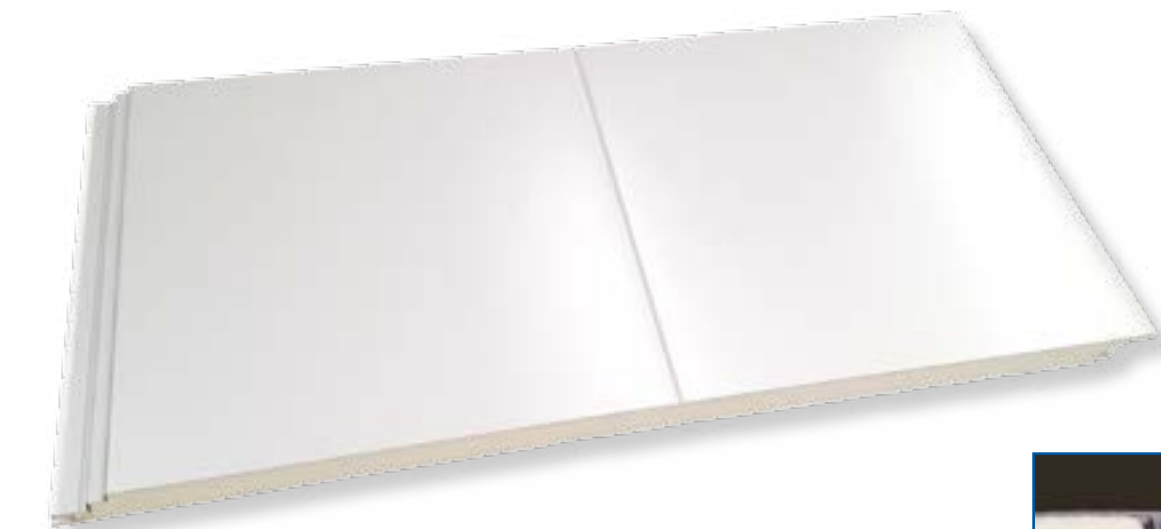
Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



**Espesor (mm):**

**K W/m²K:**

**R m²K/W:**

**U W/m²K:**

**Certificación EI:**

Espesor (mm):	40	50	60	80	100
<b>K W/m²K:</b>	0,500	0,409	0,344	0,261	0,230
<b>R m²K/W:</b>	2,026	2,532	3,040	4,053	4,348
<b>U W/m²K:</b>	0,500	0,409	0,344	0,261	0,230
<b>Certificación EI:</b>	<b>PDF</b>				

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	Espesor Nominal		Peso panel (kg/m²)	Distancia eficaz apoyo: 100 mm															
	SopORTE exterior acero (mm)	SopORTE interior acero (mm)		150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	
40	0,40	0,40	7,4	260	190	145	115	90	75	65	55								
	0,50	0,50	9,1	270	235	205	170	140	115	95	80	70	60	50					
50	0,40	0,40	7,8	320	235	180	140	115	95	80	65	55	50						
	0,50	0,50	9,5	330	280	245	210	170	140	120	100	85	75	65	55	50			
60	0,40	0,40	8,2	375	275	210	165	135	110	90	80	65	60	50					
	0,50	0,50	9,9		320	280	250	200	165	140	120	100	90	75	70	60	55	50	
80	0,40	0,40	9,0	455	355	270	210	170	140	120	100	85	75	65	60	50			
	0,50	0,50	10,7		390	340	300	260	215	180	150	130	115	100	90	80	70	60	
100	0,50	0,50	11,5	530	455	395	350	310	255	215	180	155	135	120	105	95	85	75	

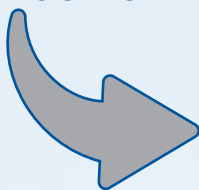
Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

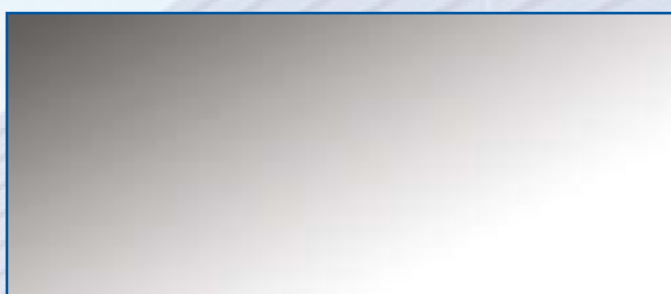
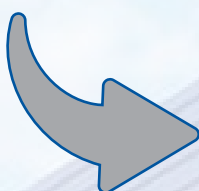
Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E

# ACABADOS SUPERFICIALES PARA FACHADA

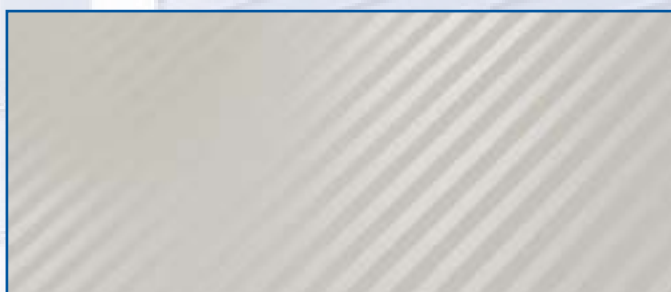
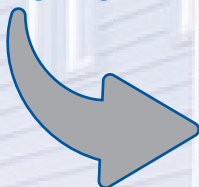
PERFIL DOGATO



PERFIL LISO



PERFIL ESPECIAL



PERFIL LISTONADO  
(sólo una cara)



# PANELES AISLANTE LANA DE ROCA USO INDUSTRIAL







VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Lana de Roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** A<sub>1</sub> S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (ver certificación PDF)



Espesor (mm):	50	60	80	100	120	150	200
<b>K W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>R m²K/W:</b>	1,316	1,579	2,105	2,632	3,158	3,947	5,263
<b>U W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>Certificación EI:</b>	PDF						

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos en cm.

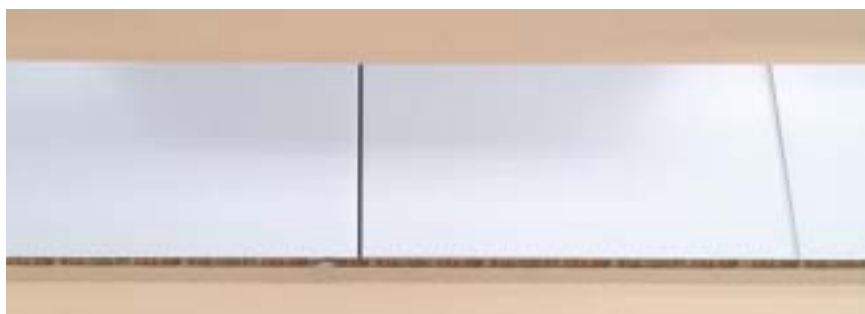
Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	142	123	108	96	86	78	71	65	59	-	-
80	234	203	179	159	143	130	118	109	100	93	71
100	295	256	225	201	181	164	150	138	128	118	91
120	-	309	272	243	219	199	182	168	155	144	111

## ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos en cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	156	136	119	106	95	86	78	72	66	61	-
80	257	223	196	175	157	143	131	120	111	103	79
100	324	281	248	221	199	181	166	152	141	131	101
120	-	339	299	267	241	219	200	185	171	159	123



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Lana de Roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** A<sub>1</sub> S<sub>2</sub> D<sub>0</sub>



**Espesor (mm):**

**K W/m<sup>2</sup>K:**

**R m<sup>2</sup>K/W:**

**U W/m<sup>2</sup>K:**

	50	60	80	100	120	150	200
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,316	1,579	2,105	2,632	3,158	3,947	5,263
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos en cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	142	123	108	96	86	78	71	65	59	-	-
80	234	203	179	159	143	130	118	109	100	93	71
100	295	256	225	201	181	164	150	138	128	118	91
120	-	309	272	243	219	199	182	168	155	144	111

### ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos en cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	156	136	119	106	95	86	78	72	66	61	-
80	257	223	196	175	157	143	131	120	111	103	79
100	324	281	248	221	199	181	166	152	141	131	101
120	-	339	299	267	241	219	200	185	171	159	123



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Lana de Roca  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

Esesor (mm):	50	60	80	100	120	150	200
<b>K W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>R m²K/W:</b>	1,316	1,579	2,111	2,632			
<b>U W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>Certificación EI:</b>	<i>PDF</i>		<i>PDF</i>	<i>PDF</i>			

**ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.**

Esesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	142	123	108	96	86	78	71	65	59	-	-
60	174	150	132	117	105	95	86	79	73	67	-
80	234	203	179	159	143	130	118	109	100	93	71
100	295	256	225	201	181	164	150	138	128	118	91
120	-	309	272	243	219	199	182	168	155	144	111
150	-	-	-	307	277	252	231	213	197	183	142
200	-	-	-	412	372	338	310	286	265	247	192

**ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.**

Esesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	156	136	119	106	95	86	78	72	66	61	-
60	191	165	145	129	116	105	96	88	81	75	57
80	257	223	196	175	157	143	131	120	111	103	79
100	324	281	248	221	199	181	166	152	141	131	101
120	-	339	299	267	241	219	200	185	171	131	123
150	-	-	-	337	304	277	254	234	217	159	157
200	-	-	-	452	408	372	341	315	292	202	212



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Lana de Roca  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Chapa de acero prelacada perforada (acústica)

Espesor (mm):	50	60	80	100	120	150	200
<b>K W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
<b>R m²K/W:</b>	1,316	1,579	2,111	2,632			
<b>U W/m²K:</b>	0,76	0,63	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19

**ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.**

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	100	90	75	65	50	45	-	-	-	-	-
80	165	145	125	110	90	80	70	65	-	-	-
100	210	180	160	140	120	100	90	85	80	70	-

**ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.**

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	110	99	83	72	55	50	-	-	-	-	-
80	182	160	138	121	99	88	77	72	-	-	-
100	231	198	176	154	132	110	99	94	88	77	-

# PENTA W

Panel Cubierta 5 greclas



**Aislante:** Lana de Roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada

**Reacción al fuego:** A<sub>2</sub> S<sub>1</sub> D<sub>0</sub>



**Espesor (mm):**

**K W/m<sup>2</sup>K:**

**R m<sup>2</sup>K/W:**

**U W/m<sup>2</sup>K:**

**Certificación EI:**

	50	80	100	120	150	200
K W/m <sup>2</sup> K:	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24	0,19
R m <sup>2</sup> K/W:	1,461	2,353	2,941	3,529	4,412	
U W/m <sup>2</sup> K:	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24	0,19
Certificación EI:	PDF	PDF	PDF			

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	175	151	133	118	106	96	88	80	74	68	-
60	211	183	161	143	129	117	107	98	91	84	64
80	285	247	218	194	175	159	145	134	124	115	89
100	358	311	274	245	221	201	184	170	157	146	113
120	-	375	331	296	267	243	223	205	190	177	137
150	-	471	416	372	336	306	281	259	240	223	174
200	-	631	558	499	451	411	377	348	323	301	235

## ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	186	161	142	126	113	103	94	86	79	73	-
60	225	195	172	153	138	125	114	105	97	90	69
80	303	263	232	207	187	170	155	143	132	123	95
100	381	331	292	261	236	214	196	181	168	156	121
120	-	399	352	315	284	259	237	219	203	189	147
150	-	501	443	396	358	326	299	276	256	238	186
200	-	671	593	531	480	438	402	371	344	321	251



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Lana de Roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada perforada (acústica)

**Reacción al fuego:** A<sub>2</sub> S<sub>1</sub> D<sub>0</sub>



**Espesor (mm):**

**K W/m<sup>2</sup>K:**

**R m<sup>2</sup>K/W:**

**U W/m<sup>2</sup>K:**

**Certificación EI:**

	50	80	100	120	150
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,462	2,339	2,941	3,509	
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24
<b>Certificación EI:</b>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>		

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	130	110	100	90	70	60	50	-	-	-	-
80	215	190	165	145	115	100	90	80	-	-	-
100	270	235	210	185	150	125	110	100	90	85	-

### ESQUEMA ESTÁTICO - CUATRO APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	500
50	143	121	110	99	77	66	55	-	-	-	-
80	237	209	182	160	127	110	99	88	-	-	-
100	297	259	231	204	165	138	121	110	99	94	-

# PENTA W FLAGON

Panel Cubierta 5 greclas



**Aislante:** Lana de Roca

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de acero prelacada + lámina PVC

**Espesor (mm):**

**K W/m²K:**

**R m²K/W:**

**U W/m²K:**

	50	80	100	120	150
K W/m²K:	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24
R m²K/W:	1,462	2,339	2,941	3,509	
U W/m²K:	0,67	0,44	0,36	0,29	0,24

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	
50	156	122	99	83	71	66																
80	221	173	141	119	102	95	89	83	78	73	69	66										
100	266	209	171	144	124	115	108	101	95	90	85	80	76	72	69							
120	312	246	201	169	146	136	125	119	112	106	100	95	90	86	81	78	74	71	68			
150	382	301	247	208	179	167	156	147	138	131	124	117	111	106	101	96	92	88	84	81	77	
200	500	395	324	273	236	220	206	194	183	173	163	155	147	140	134	128	122	117	112	107	103	

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	
50	156	132	107	90	77	71																
80	221	173	152	129	110	102	96	90	84	79	74	71										
100	266	209	171	155	134	124	117	109	102	97	92	86	82	78	75							
120	312	246	201	183	158	147	137	129	121	115	108	102	97	93	87	84	80	77	73			
150	382	301	247	225	193	180	168	158	149	141	134	126	120	115	110	104	99	95	91	87	83	
200	500	395	324	294	236	237	222	219	198	187	176	167	159	151	144	138	132	126	121	115	111	

# MONOPENTA W FLAGON

Panel Cubierta 5 greclas



**Aislante:** Lana de Roca  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Lámina PVC

Espesor (mm):	50	80	100	120	150
<b>K W/m²K:</b>	0,760	0,475	0,380	0,317	0,253
<b>R m²K/W:</b>	1,316	2,105	2,632	3,158	3,947
<b>U W/m²K:</b>	0,760	0,475	0,380	0,317	0,253

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350
60	213	138	92	65	46	35	-	-	-
70	255	170	113	80	58	44	33	-	-
80	296	204	136	95	69	52	40	31	-
100	382	275	185	130	94	70	54	43	34

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350
60	267	195	150	108	79	59	45	-	-
70	319	234	179	133	97	72	56	44	-
80	371	273	209	160	116	87	78	52	42
100	478	351	269	212	157	118	90	71	57



# PANELES DE CUBIERTA USO AGROPECUARIO

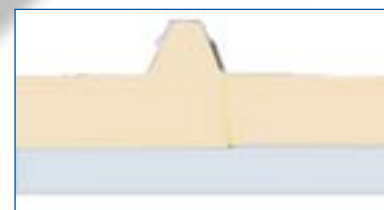


# AGRO 3G

Panel Cubierta 3 greclas especial para instalaciones agropecuarias



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** PRFV

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,20	9,60	10,00	10,40	11,20	12,00	12,80
<b>U W/m²K:</b>	0,652	0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	l = cm.	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	p =	99	72	53	45							
0,60	Kg./m²	123	90	70	73							

## ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

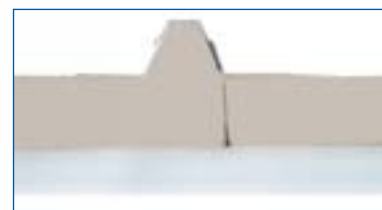
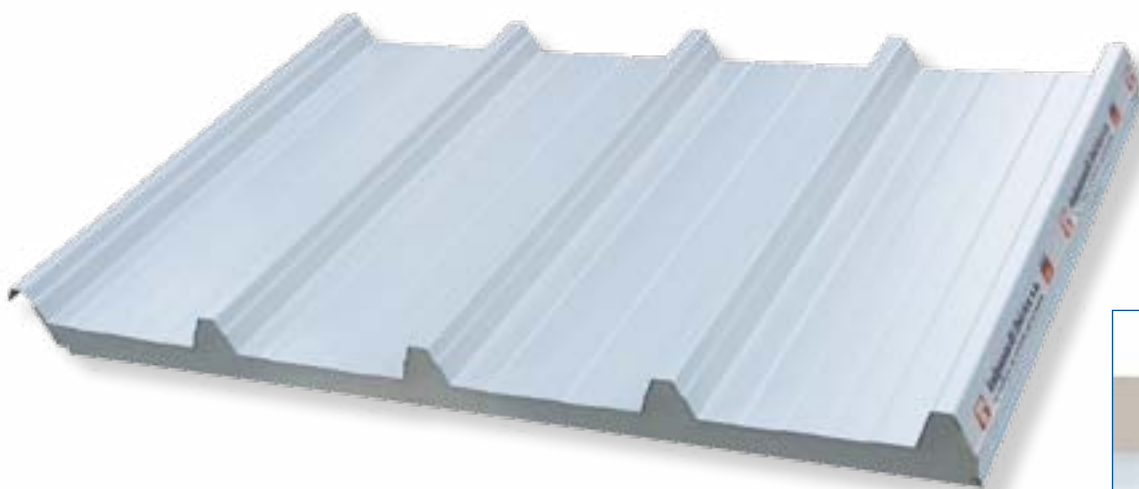
Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	l = cm.	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	p =	127	94	73	57	47						
0,60	Kg./m²	161	119	91	73	59						

# AGRO 5G

Panel Cubierta 5 greclas especial para instalaciones agropecuarias



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** PRFV

Espesor (mm):	30	40	50	60	80	100	120
<b>K W/m²K:</b>		0,498	0,406	0,342	0,260	0,209	0,175
<b>R m²K/W:</b>	9,65	10,05	10,45	10,85	11,65	12,45	13,25
<b>U W/m²K:</b>							

## ESQUEMA ESTÁTICO - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	l = cm.	100	125	150	175	200	225	96250	275	300	325	350	375	400
0,50	p = Kg./ m²		379	261	190	144	113	90	73	61				
0,60				325	240	183	145	117	96	77				

Valores en rojo: Estados límite de ejercicio (flecha = 1/200 luz)

Valores en negro: Estados límite último

Cálculos de acuerdo con la Norma UNI EN 14509-E



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** PRFV

**Espesor (mm):**

**K W/m<sup>2</sup>K:**

**R m<sup>2</sup>K/W:**

**U W/m<sup>2</sup>K:**

	30	40	50	60	80	100	120
K W/m <sup>2</sup> K:	0,65	0,50	0,41	0,34	0,26	0,21	0,17
R m <sup>2</sup> K/W:	9,30	9,70	10,10	10,50	11,30	12,10	12,80
U W/m <sup>2</sup> K:	0,65	0,50	0,41	0,34	0,26	0,21	0,17

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	l = cm.	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	p =	141	103	76	58							
0,60	Kg./m <sup>2</sup>	177	129	99	75							

### ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MÁS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor nominal de la chapa de acero (mm)	l = cm.	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
0,50	p =	182	133	101	79	63						
0,60	Kg./m <sup>2</sup>	228	168	128	102	82						

# AGROITALCOPPO

Panel Cubierta especial para instalaciones agropecuarias



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Chapa de poliéster reforzado con fibra de vidrio

<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m²K:</b>	0,406
<b>R m²K/W:</b>	1,410
<b>U W/m²K:</b>	0,406

## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

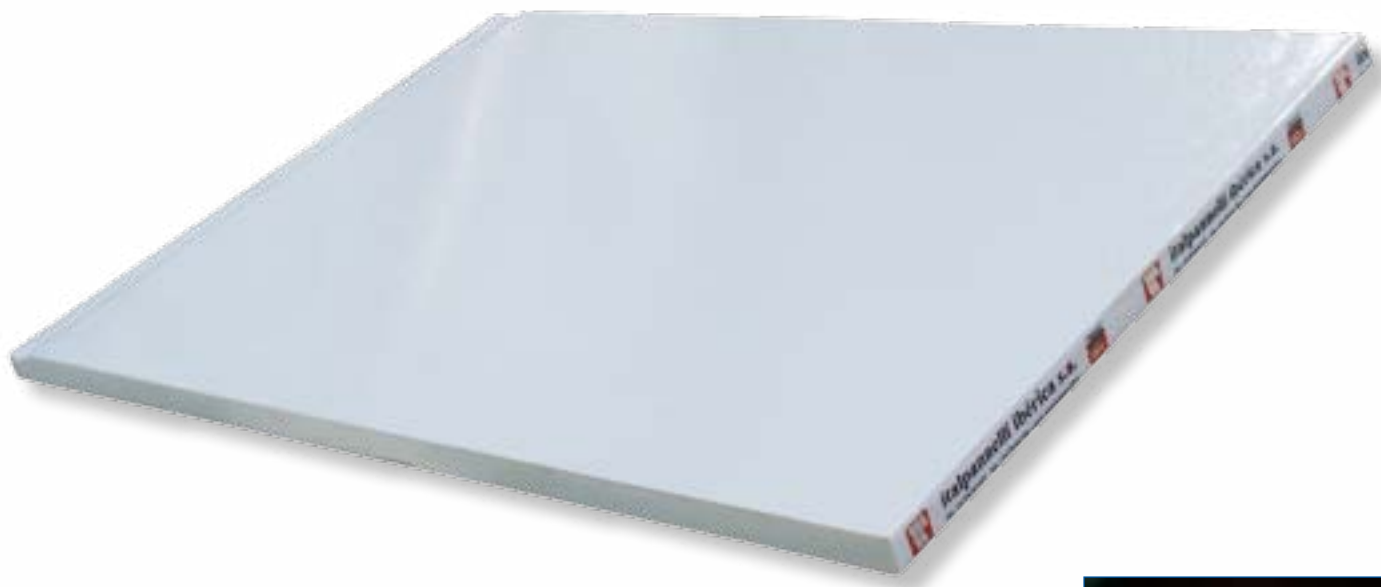
Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5

## POLIPUR PRFV-PRFV

Panel fachada o falso techo con fijación vista especial para instalaciones agropecuarias

  
italpanelli



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** PRFV (Poliéster reforzado fibra de vidrio)

**Cara interior:** PRFV (Poliéster reforzado fibra de vidrio)

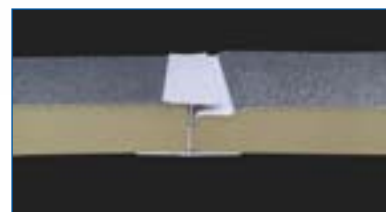
**Espesor (mm):**

	30	40	50
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,500	2,000	2,500
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400

## POLIPUR PRFV-AL

Panel fachada o falso techo con fijación vista especial para instalaciones agropecuarias

  
italpanelli



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** PRFV (Poliéster reforzado fibra de vidrio)

**Cara interior:** Aluminio Centesimal

**Espesor (mm):**

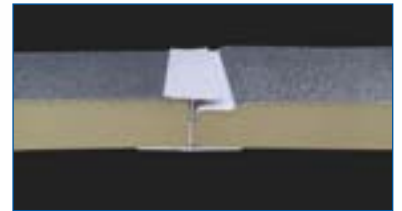
	30	40	50
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,500	2,000	2,500
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400

## POLIPUR AL-AL

Panel fachada o falso techo con fijación vista especial para instalaciones agropecuarias



italpanelli



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Aluminio Centesimal

**Cara interior:** Aluminio Centesimal

**Espesor (mm):**

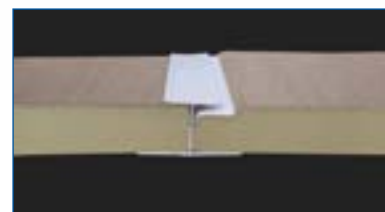
	30	40	50
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,500	2,000	2,500
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400



## POLIPUR PRFV / CT

Panel fachada o falso techo con fijación vista especial para instalaciones agropecuarias

  
italpanelli



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Aluminio Centesimal

**Cara interior:** Cartón fieltro bituminoso

**Espesor (mm):**

	30	40	50
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,500	2,000	2,500
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,606	0,500	0,400

## JUNTA SUPER

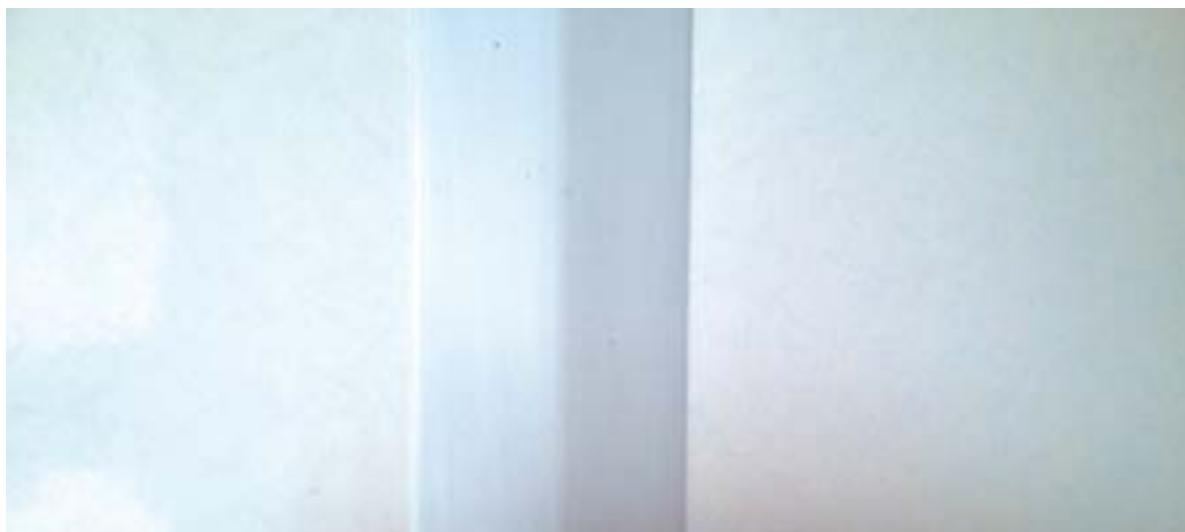
Para agropaneles de cubierta

Aplicable a AGROTER y AGROPENTA

\*Producto NO estandar



italpanelli



# PANELES DE CUBIERTA USO RESIDENCIAL



# ITALCOPPO TEJA CLÁSICA

Panel Cubierta



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado  
Acero imitación madera color claro  
Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> *(Ver certificación PDF)*



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,390
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	2,619
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,390

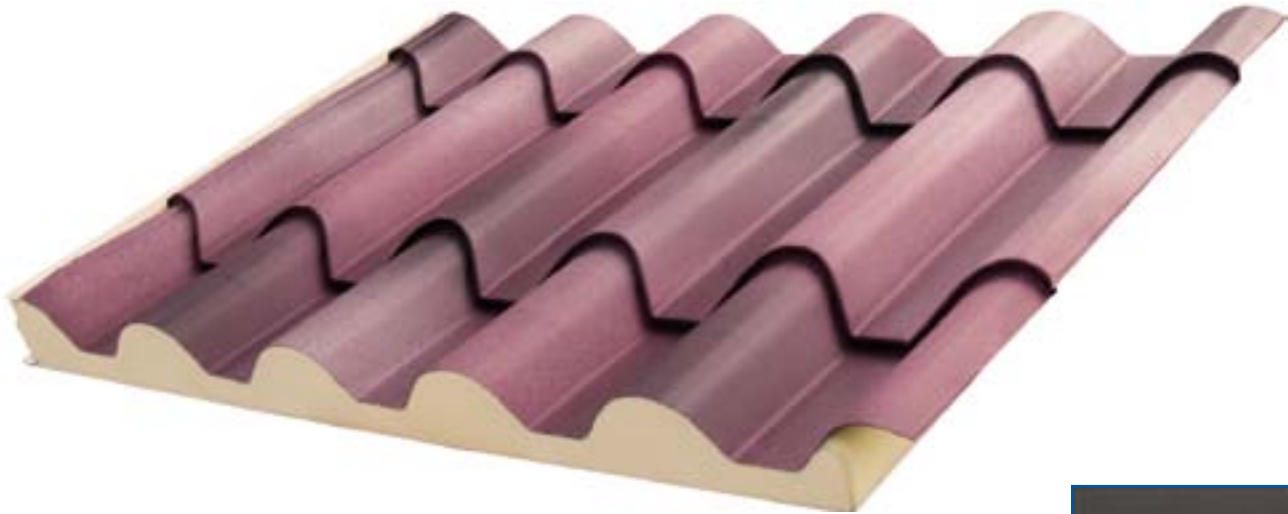
## ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado  
Acero imitación madera color claro  
Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,410
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado  
Acero imitación madera color claro  
Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,410
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado

Acero imitación madera color claro

Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,410
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5



VÍDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado

Acero imitación madera color claro

Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> *(Ver certificación PDF)*



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,410
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

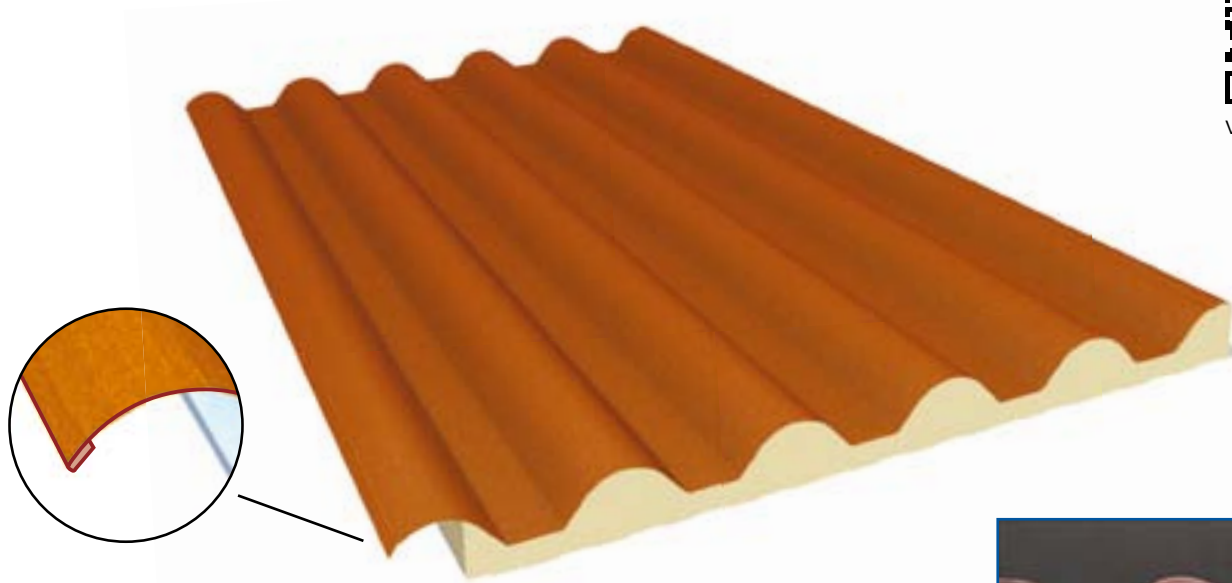
Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

Coefficiente de seguridad: 2,5





VIDEO MONTAJE



**Aislante:** Poliuretano

**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada

**Cara interior:** Acero prelacado  
Acero imitación madera color claro  
Acero imitación madera color oscuro

**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)



<b>Espesor (mm):</b>	55
<b>K W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406
<b>R m<sup>2</sup>K/W:</b>	1,410
<b>U W/m<sup>2</sup>K:</b>	0,406

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Distancia entre apoyos(mm)	1050	1400	1750	2100	2500	2450	2800	3100
Sobrecarga kg.								
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,5 mm	561	358	265	207	161	176	127	107
Chapa exterior 0,5 mm / chapa interior 0,4 mm	543	339	244	187	265	165	106	88

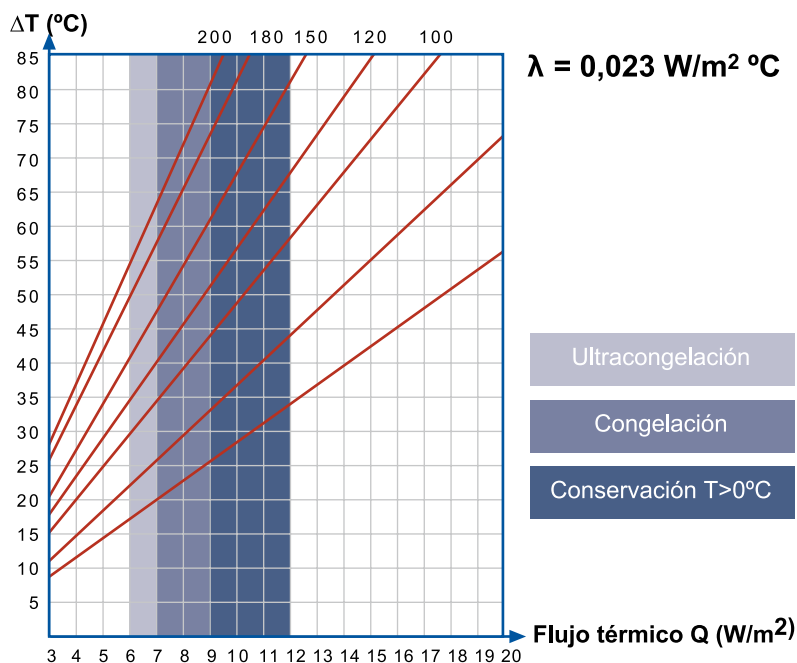
Coefficiente de seguridad: 2,5

# PANELES FRIGORÍFICOS





### ABACO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Chapa de acero prelacada  
**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)  
 B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

Espesor (mm):	40	50	60	80	100
<b>K W/m²K:</b>	0,58	0,46	0,38	0,32	0,21
<b>R m²K/W:</b>					
<b>U W/m²K:</b>	0,58	0,46	0,38	0,32	0,21

### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

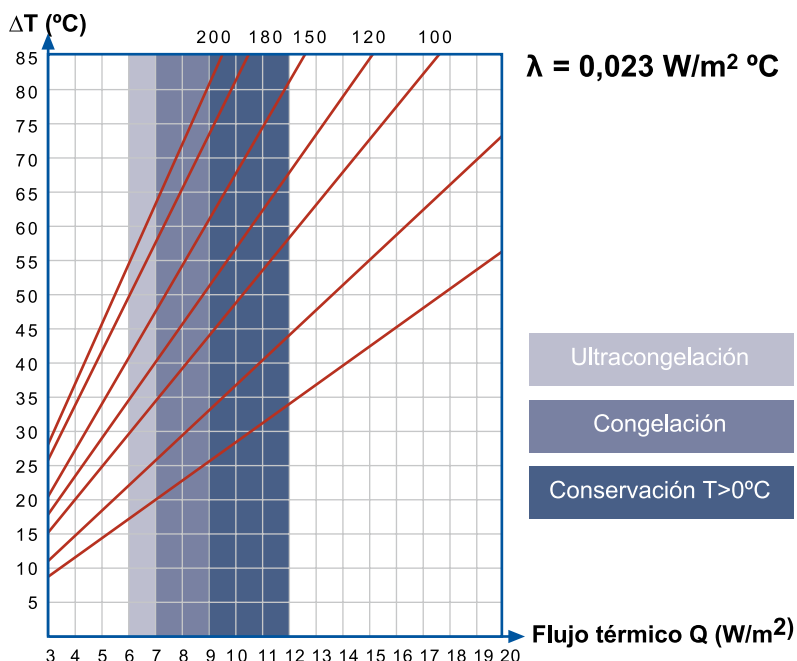
Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	450	500	600
40	254	216	188	166	148	134	122	98	77	55	30	19	7
60	387	330	287	254	228	206	188	172	159	136	81	56	27
80	519	443	386	342	307	278	254	233	159	195	153	107	57
100	652	557	486	430	386	350	319	294	216	246	209	174	95

### ESQUEMA ESTÁTICO - VARIOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	450	500	600
40	254	216	188	166	148	134	122	98	77	55	30	19	7
60	387	330	287	254	228	206	188	172	159	136	81	56	27
80	519	443	386	342	307	278	254	233	159	195	153	107	57
100	652	557	486	430	386	350	319	294	216	246	209	174	95



### ABACO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS



**Aislante:** Poliuretano  
**Cara exterior:** Chapa de acero prelacada  
**Cara interior:** Chapa de acero prelacada  
**Reacción al fuego:** C S<sub>3</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)  
 B S<sub>2</sub> D<sub>0</sub> (Ver certificación PDF)

Esesor (mm):	120	150	180	200
<b>K W/m²K:</b>	0,17	0,14	0,12	0,11
<b>R m²K/W:</b>				
<b>U W/m²K:</b>	0,17	0,14	0,12	0,11

#### ESQUEMA ESTÁTICO - DOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Esesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	450	500	600
120	784	679	585	518	465	422	385	355	272	297	252	226	142
140	917	784	684	606	544	493	451	415	328	348	296	265	197
150	983	841	734	650	584	529	484	446	385	374	318	284	228
180	1182	1011	882	783	703	637	583	537	413	451	383	343	283
200	1315	1124	982	871	782	709	649	598	497	502	427	382	316

#### ESQUEMA ESTÁTICO - VARIOS APOYOS - Distancia entre apoyos: cm.

Esesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	450	500	600
120	784	679	585	518	465	422	385	355	272	297	252	226	142
140	917	784	684	606	544	493	451	415	328	348	296	265	197
150	983	841	734	650	584	529	484	446	385	374	318	284	228
180	1182	1011	882	783	703	637	583	537	413	451	383	343	283
200	1315	1124	982	871	782	709	649	598	497	502	427	382	316



- |                        |                        |                         |                           |
|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1. Blanco Pirineo-1006 | 6. Marfil-1015         | 11. Blue Vision         | 16. Albero Envejecido     |
| 2. Rojo Teja-7001      | 7. Silver Metálic-9006 | 12. Bianco Grigio-9002  | 17. Rojo Coppo            |
| 3. Verde Navarra-3000  | 8. Blanco Puro-9010    | 13. Azul Lago-4000      | 18. Rojo Coppo Envejecido |
| 4. Crema Bidasoa-2002  | 9. Verde Reseda-6011   | 14. Azul Grisáceo-5008  | 19. Gris Pizarra Coppo    |
| 5. Gris Perla-7501     | 10. Negro Intenso-9005 | 15. Gris Antracita-7016 | 20. Verde Coppo           |

La visualización de los colores por pantalla puede no corresponder exactamente con los colores reales.

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. Arena-2000        | 6. Rojo Vivo-3000   |
| 2. Gris Beige-7006   | 7. Rosso Siena-3009 |
| 3. Gris Polvo-7037   | 8. Azul Marino      |
| 4. Gris Basalto-7012 | 9. Verde Abeto      |
| 5. Gris Agata-7038   | 10. Gris Umbro      |



**COLORES  
NO ESTANDAR**

  
**italpanelli**

# COLORES ESTANDAR, CARA EXTERIOR DE LOS PANELES

COLORES	ANCHO BOBINA mm.							MODELOS DE PANEL
		0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	
BLANCO PIRINEO 1006	1070	√	√	√	√	√		MEC y BOX
	1160	√	√	√		√		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250	√			√	√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
ROJO TEJA 7001	1070							MEC y BOX
	1160	√	√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250	√			√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
VERDE NAVARRA 3000	1070							MEC y BOX
	1160	√	√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250	√			√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
CREMA BIDASOA 2002	1070		√		√			MEC y BOX
	1160		√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS PERLA 7501	1070				√			MEC y BOX
	1160		√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
AZUL GRISACEO Ral 5008	1070							MEC y BOX
	1160				√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
SILVER METALIC Ral 9006	1070				√			MEC y BOX
	1160		√		√	√	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250							PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
BANCO PURO Ral 9010	1070				√	√		MEC y BOX
	1160				√	√		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
VERDE RESEDA	1070	√	√		√			MEC y BOX
	1160	√	√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
NEGRO INTENSO	1070		√					MEC y BOX
	1160		√					FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
AZUL LAGO 4000	1070							MEC y BOX
	1160		√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250					√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
BIANCO GRIGIO	1070		√		√	√		MEC y BOX
	1160		√		√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250					√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
BLUE VISION	1070							MEC y BOX
	1160						√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250							PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS ANTRACITA Ral 7016	1070							MEC y BOX
	1160				√			FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180

# COLORES NO ESTANDAR, CARA EXTERIOR DE LOS PANELES

COLORES	ANCHO BOBINA mm.								MODELOS DE PANEL
		0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	
ARENA 2000	1070								MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250								PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS BEIGE Ral 7006	1070								MEC y BOX
	1160				√				FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250					√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS POLVO Ral 7037	1070								MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√				PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS BASALTO Ral 7012	1070				√				MEC y BOX
	1160				√				FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√				PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS AGATA Ral 7038	1070								MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√				PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
ROJO VIVO Ral 3000	1070								MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
ROSSO SIENA Ral 3009	1070		√		√				MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√	√		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS UMBRO Ral 7022	1070								MEC y BOX
	1160				√				FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√	√			PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRIS PIZARRA Ral 7015	1070				√				MEC y BOX
	1160								FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
	1250				√				PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180

## COLORES ESTANDAR, COPPO

ROJO COPPO Ral 8004	1250				√				ITALCOPPO
ALBERO COPPO ENVEJECIDO	1250				√				ITALCOPPO
GRIS PIZARRA COPPO	1250				√				ITALCOPPO
ROJO COPPO ENVEJECIDO	1250				√				ITALCOPPO
VERDE NAVARRA COPPO	1250				√				ITALCOPPO

<b>MEC</b>	MEC ESPECIAL, MEC DOGATO, MEC W Y MEC WA
<b>BOX</b>	BOX DOGATO
<b>FRIGOMECC</b>	FRIGOMECC TP Y FRIGOMECC BT
<b>ITALTOP</b>	ITALTOP LISO, ITALTOP DOGATO, ITALTOP ESPECIAL, ITALTOP F 500, ITALTOP W Y ITALTOP WA
<b>TER</b>	TER, MONOTER Y AGROTER
<b>ITALTAP</b>	ITALTAP, MONOITALTAP Y AGROITALTAP
<b>PENTA</b>	PENTA, MONOPENTA, AGROPENTA, PENTA W Y PENTA WA



# ACABADOS SUPERFICIALES ESPECIALES

ACABADOS	COLORES	ANCHO BOBINA mm.		MODELOS DE PANEL	
			0,50		
GRANITE HDS	MARFIL	1070	√	MEC y BOX	
		1160		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	BLANCO PIRINEO 1006	1070	√	MEC y BOX	
		1160	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	GRIS SOMBRA	1070		MEC y BOX	
		1160		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	ROJO SIENA 3009	1070		MEC y BOX	
		1160		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	AZUL GRISACEO Ral 5008	1070		MEC y BOX	
		1160		FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250	√	PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	GRANITE FARM	ROJO TEJA 7001	1070		MEC y BOX
			1160	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP
			1250		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180
GRANITE HDX	BLANCO PIRINEO 1006	1070		MEC y BOX	
		1160	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
	SILVER METALIC Ral 9006	1070		MEC y BOX	
		1160	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	
ESTETIC CLEAN	BLANCO PIRINEO 1006	1070		MEC y BOX	
		1160	√	FRIGOMECC, ITALTOP, TER y ITALTAP	
		1250		PENTA, ITALCOPPO y FRIGOMECC 1180	



## PANELES DE CUBIERTA

Paneles aislantes con  
- 5 ó 3 greclas (Penta o Ter)  
- 3 greclas con tapajunta (Italtap).

Altura de las greclas: 40 mm.  
Ancho útil: 1000 mm.

Paso entre greclas:  
Ter y Italtap, 500 mm.  
Penta, 250 mm.

## SOPORTES

### Exteriores:

- Chapa de acero cincado y prelacado, conforme a las normas UNE EN 10346 y UNE EN 10143  
Espesores nominales:  
0,35-0,40-0,45-0,50-0,60-0,70-0,80 mm.

- Chapa de acero inox. AISI 304  
Espesores: 0,5 - 0,6 mm

- Chapa de Aluminio prelacado.  
Espesores: 0,50 - 0,60

### Interiores:

- Chapa de acero cincado y prelacado, conforme a las normas UNE EN 10346 y UNE EN 10143.  
Espesores: 0,35-0,40-0,45-0,50 mm.
- Lámina de Aluminio gofrado.
- Lámina de cartón fieltro bituminoso.
- Lámina de PRFV
- Lámina de PVC Flagón.

## AISLANTES

- Espuma rígida de Poliuretano, densidad  $40 \pm 10\%$  Kg./m<sup>3</sup>
- Lana de Roca, densidad 100 Kg./m<sup>3</sup>
- Reacción al fuego según norma UNE EN 13501-1
- Reacción al fuego exterior según UNE EN 13501-5, paneles con aislante B S2 D0: Broof (t1 – t2 – t3)



## PANELES DE FACHADA

Paneles aislantes con soportes micro-nervados Dogato o Especial y liso (sin micronervado).

Ancho útil: 1000 mm.

## SOPORTES

Interior y exterior:

- Chapa de acero cincado y prelacado, conforme a las normas UNE EN 10346 y UNE EN 10143.  
Espesores nominales:  
0,35-0,40-0,50-0,60-0,70-0,80 mm.

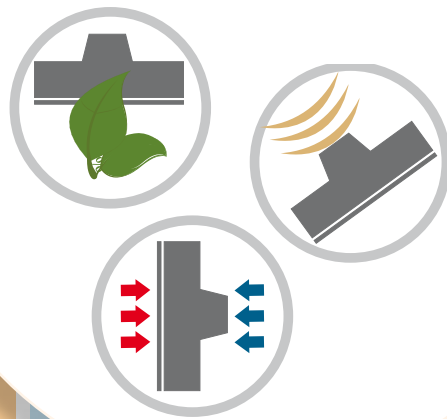
- Chapa de Aluminio prelacado.  
Espesores: 0,50 – 0,60 mm.

- Lámina de Aluminio gofrado.

- Lámina de PRFV

## AISLANTES

- Espuma rígida de Poliuretano, densidad  $40 \pm 10\%$  Kg / m<sup>3</sup>
- Lana de Roca, densidad 100 Kg m<sup>3</sup>
- Reacción al fuego según norma UNE EN 13501-1



## PANELES FRIGORÍFICOS

Paneles aislantes micronervados Dogato o lisos (sin micronervado)

Ancho útil: 1090 mm.

## SOPORTES

Interior y exterior:

- Chapa de acero cincada y prelacada conforme a las normas UNE EN 10346 y UNE EN 10143.  
Espesores: 0,40 - 0,50 - 0,60 mm.

- Chapa de Aluminio prelacado.  
Espesores: 0,50 - 0,60 mm.

- Chapa de acero inox. AISI 304  
Espesores: 0,50 - 0,60 mm.

## AISLANTES

Espuma rígida de poliretano, densidad  $40 \pm 10\%$

\*No reseñadas en las fichas técnicas particulares

# CERTIFICACIONES DE LOS PANELES CON AISLANTE DE LANA DE ROCA

## PENTA W

PANEL DE CUBIERTA SOPORTES EXTERIOR E INTERIOR: CHAPA DE ACERO PRELACADA

REACCIÓN AL FUEGO UNE EN 13501-1

A2 S1 D0 Válido para todos los espesores

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Espesor 100 mm. (Soportes: chapa de acero prelacado espesor 0,7 mm.):  $R_w$  30 dB

RESISTENCIA AL FUEGO EXTERIOR UNE EN 13501-5

$B_{ROOF}$  (t1 - t2 - t3)

## PENTA W.A.

PANEL DE CUBIERTA ACÚSTICO. SOPORTES EXTERIOR E INTERIOR: CHAPA DE ACERO PRELACADO

Reacción al fuego D.M. 84

0 - 0

AISLAMIENTO ACÚSTICO UNE EN 140-3 - 717-1

ABSORCIÓN ACÚSTICA ISO 354

Espesor 50 mm. (Soportes =0,6 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 33 dB  $\alpha_w$  = 1 Clase A

Espesor 50 mm (Soportes 0,5 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 32 dB  $\alpha_w$  = 0,7 Clase A

Espesor 80 mm. (Soportes 0,6 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 34 dB  $\alpha_w$  = 0,7 Clase A

Espesor 100 mm. (Soportes 0,5 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 33 dB  $\alpha_w$  = 0,7 Clase A



## MEC WR - ITALTOP W

PANEL DE FACHADA (SOPORTES: CHAPA DE ACERO PRELACADA)

REACCIÓN AL FUEGO UNE EN 13501-1

RESISTENCIA AL FUEGO UNE EN 13501-2 (Posición fachada)

A2 S1 D0 Válido para todos los espesores

AISLAMIENTO ACÚSTICO UNE EN 140-3 - 717-1

Espesor 100 mm. (Soportes 0,5 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 32 dB

## MEC WA - ITALTOP WA

PANEL DE FACHADA ACÚSTICO (SOPORTES EXTERIOR E INTERIOR: CHAPA DE ACERO PRELACADA)

AISLAMIENTO ACÚSTICO UNE EN ISO 140-3 - 717-1

ABSORCIÓN ACÚSTICA ISO 354

Espesor 50 mm (Soportes 0,6 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 29 dB  $\alpha_w$  = 1 Clase A

Espesor 80 mm. (Soportes 0,5 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 31 dB  $\alpha_w$  = 0,9 Clase A

Espesor 100 mm. (Soportes 0,6 - 0,5 mm.)

$R_w$  = 34 dB  $\alpha_w$  = 1 Clase A

# Informe de Clasificación Classification Report

Laboratorio de Reacción al Fuego Reaction to Fire Laboratory

SOLICITANTE:  
APLICANTE:



ITALPANNELLI BIECA

CLASIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN  
NORMA UNE EN 13501-1:2007+A1:2018  
REACTION TO FIRE CLASSIFICATION ACCORDING TO  
UNE EN 1351-1:2007+A1:2018 STANDARD

- Producto: Panel acústico acortado con clase de poliestireno  
Product: Acoustic panel with core of polystyrene
- Fabricación: Italpannelli Bieca  
Manufacture: Italpannelli Bieca
- Clase de producto: Según información incluida en página 7 de 11  
(Tabla 1)  
Product family: According to information included at page 7 of 11 (Table 1)

01-172959-12  
Página 1 de 11  
Page 1 of 11

www.italpannelli.es

## 4.2- CLASIFICACIÓN - CLASSIFICATION

La gama de productos de paneles acústicos cortados con clase de poliestireno (ver tabla 1) presenta la siguiente clasificación:  
Product family of acoustic panels with core of polystyrene (see table 1) has the following classification:

Clasificación de la Reacción al Fuego - Según la clasificación:

Comportamiento al Fuego Fire behaviour	Producción de humo Smoke production	Gotas Incandescentes Flaming droplets
B	s 2	d 0

**B-s2,d0**

## 4.3- CAMPO DE APLICACIÓN - FIELD OF APPLICATION

Según la clasificación en la norma UNE-EN 13501-1 y en el índice técnico EXAP y EXAP+ (T2) (B2-s2, d0), la gama de productos con núcleo de poliestireno clasificados de acuerdo a UNE-EN 13501-1:2007+A1:2018 o EXAP+ (T2) (B2-s2, d0) no pueden ser aplicados en la siguiente lista de aplicaciones:

La clasificación obtenida sigue siendo válida para las siguientes situaciones en las características de la muestra, así que la clasificación de estos productos no requiere la ejecución de ensayos adicionales.  
The classification obtained is valid for the following situations whenever necessary, without further testing needed.



El presente Informe de Clasificación es sólo representativo y promotor de la producción comercial del Cliente.  
This certificate is representative and promoter of the production commercial of the Client.

Página 8 de 11  
Page 8 of 11



# Informe de Clasificación Classification Report

## Laboratorio de Reacción al Fuego Reactor to Fire Laboratory

**SOLICITANTE:**  
APPLICANT



ITALPANNELLI S.p.A.

**CLASIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO SEGUN NORMA UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010**  
**REACTOR TO FIRE CLASSIFICATION ACCORDING TO STANDARD UNE EN 13501-1:2007+A1:2010**

- Producto: Panel aislante acústico con capa de poliestireno  
Product: Acoustic insulation panel with core of polystyrene
- Fabricación: Italpannelli S.p.A.  
Manufacture: Italpannelli S.p.A.
- Clase de producto: Según información vertida en página 3 de 11 (Tabla 1)  
Product family: According to information included on page 3 of 11 (Table 1)

Nº 2040211-2  
 Página 1 de 12  
 Page 1 of 12

www.afiti.com

### 4. CLASIFICACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

#### 4.1. TABELLA DE CLASIFICACIÓN... CLASSIFICATION TABLE

La clasificación de la reacción al fuego se ha realizado de acuerdo con la metodología de la norma UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010.  
Reaction to fire classification according to UNE EN 13501-1:2007+A1:2010.

#### 4.2. CLASIFICACIÓN... CLASSIFICATION

La gama de productos de questo estudio comienza con datos de producción (ver tabla 1) presentando la siguiente clasificación:  
Product family of questo report panel with core of polystyrene (see table 1) shows the following classification:

**Clasificación de la Reacción al Fuego... Reaction to fire classification**

Comportamiento al Fuego Fire behavior	Producción de humo Smoke production	Gotas incandescentes Flaming drips
C	s 3	d 0

**C-s3,d0**

#### 4.3. CAMPO DE APLICACIÓN... FIELD OF APPLICATION

Según la metodología de la norma EN 13501-1:2010 y en el sistema europeo EXAP al EXAP (1) (2) (3), la gama de productos (ver tabla 1) tiene el siguiente campo de aplicación.  
According to EN 13501-1:2010 and Technical Report EXAP of EXAP (1) (2) (3), the product family (see table 1) has the following field of application.

La clasificación obtenida supone un nivel válido para los sistemas constructivos en los componentes de la muestra, no que la realización de estos sistemas constructivos implique la aplicación de nuevos ensayos.  
Classification obtained is valid for the following construction characteristics, without further testing needed.



El presente Informe de Clasificación es una reproducción paratotal del 1º procedimiento por parte del Laboratorio.  
 This is a direct reproduction of the Classification Report without the addition of other content.

Página 1 de 12  
 Page 1 of 12





MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

LICOF: Laboratorio Oficial de Ensayos  
R.D. 1614/1985 de 1 de agosto  
O.M. de 21 de mayo de 1991



**AFITI**

**LICOF** Centro de Ensayos e  
Investigación del Fuego

Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios

# Informe de Clasificación

Laboratorio de Reacción al Fuego



## SOLICITANTE:

ITALPANNELLI IBÉRICA, S.A.

## CLASIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN NORMA UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010

- **Producto:** Panel sándwich metálico con alma de poliuretano.
- **Fabricantes:** Italpannelli Ibérica, S.A  
Italpannelli S.R.L.
- **Gama de productos:** Según información incluida en página 3 de 9 (Tabla 1)

[www.afiti.com](http://www.afiti.com)

**Nº 2240TI 1.2**  
Página 1 de 9



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

LICOF: Laboratorio Oficial de Ensayos  
R.D. 1614/1985 de 1 de agosto  
O.M. de 21 de mayo de 1991



AFITI

LICOF

Centro de Ensayos e Investigación del Fuego

Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios

# Informe de Clasificación *Classification Report*

## Laboratorio de Reacción al Fuego *Reaction to Fire Laboratory*

SOLICITANTE:  
APPLICANT:



italpannelli

ITALPANNELLI IBÉRICA

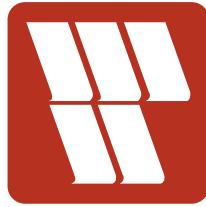
**CLASIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN  
NORMA UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010**  
*REACTION TO FIRE CLASSIFICATION ACCORDING TO  
UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 STANDARD*

- **Producto:** Panel sándwich metálico con alma de poliuretano  
*Product: Metallic sandwich panel with core of polyurethane*
- **Fabricantes:** Italpannelli Ibérica  
*Manufacturers: Italpannelli SRL*
- **Gama de productos:** Según información incluida en página 3 de 11  
(Tabla 1)  
*Product family: According to information included on page 3 of 11 (Table 1)*

Nº 1729T08-12

Página 1 de 11  
Page 1 of 11

[www.afiti.com](http://www.afiti.com)



# italpanelli

*innovación, gama y servicio*

ITALPANNELLI Ibérica · C/Italia s/n · Polígono La Cuesta II · 50100 La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)

[www.italpanelli.es](http://www.italpanelli.es) · [info@italpanelli.es](mailto:info@italpanelli.es) · Teléfono: + 34 976 813 073 - Fax: + 34 976 812 856







# CATALOGO GENERAL DE CONTENEDORES

**GRUCOMCV**

GRUCOMCV  
C/SIERRA NEVADA 25 POLG.LA GANGOSA VICAR (ALMERIA)  
TELF.950882323.FAX:950932886 MOVIL.609447307-607653955  
info@grucomcv.com-www.grucomcv.com



## **CONTENEDOR TIPO F1**



### **F1 ABIERTO ALTO**

#### **Características:**

- Contenedor reciclaje Tipo F1
- Disponible largo: 3.500 a 7.000 mm
- Disponible ancho: 2.300 a 2.500 mm
- Disponible alto: 500 a 2.100 mm
- Pilares por lateral dependiendo del largo tendra entre 13 y 6 und. ( 150x50x3 ).
- Guías de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Laterales con pilares de chapa plegada de 3 mm. ( 150x50x3 ).
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- En hoja izquierda cierre de martillo.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 35,40 y 50 (dependiendo longitud) y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.

**F1 CERRADO ALTO**



**F1 ABIERTO BAJO**



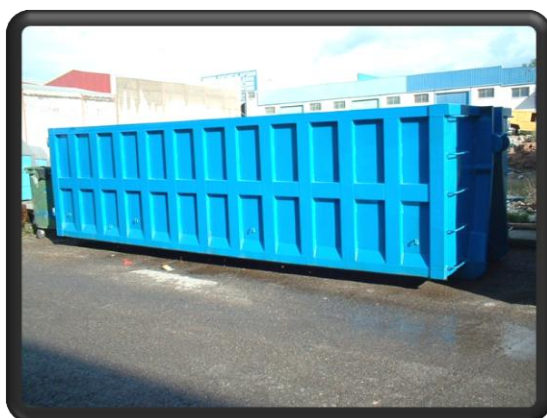
**F1 CERRADO BAJO**



**F1 CON TOLDO HERMETICO**



**F1 ABIERTO MEDIO**



**F1 CULO DE PATO HERMETICO**



## CONTENEDOR TIPO F2

### **F2 ABIERTO ALTO**



### **Características:**

- Contenedor reciclaje Tipo F2
- Disponible largo: 3.500 a 7.000 mm
- Disponible ancho: 2.300 a 2.500 mm
- Disponible alto: 500 a 2.100 mm
- Pilares por lateral dependiendo del largo tendra entre 7 y 3 und. ( 150x50x3 ).
- Guías de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 3 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Laterales con pilares de chapa plegada de 3 mm. ( 150x50x3 ).
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- En hoja izquierda cierre de martillo.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 35,40 y 50 (dependiendo longitud) y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.

**F2 ABIERTO BAJO**



## CONTENEDOR TIPO F3

### **F3 ABIERTO ALTO**



### **Características:**

- Contenedor reciclaje Tipo F3
- Disponible largo: 3.500 a 7.000 mm
- Disponible ancho: 2.300 a 2.500 mm
- Disponible alto: 500 a 2.100 mm
- Pilares por lateral dependiendo del largo tendra entre 5 y 2 und. ( 150x50x3 ).
- Guías de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud.
- Gancho de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 3 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Laterales con pilares de chapa plegada de 3 mm. ( 150x50x3 ).
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 35,40 y 50 (dependiendo longitud) y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.

**F3 ABIERTO ALTO**



## **CONTENEDOR TIPO F4**

### **F4 ABIERTO ALTO**



### **Características:**

- Contenedor reciclaje Tipo F4
- Disponible largo: 3.500 a 7.000 mm
- Disponible ancho: 2.300 a 2.500 mm
- Disponible alto: 500 a 2.100 mm
- Sin pilares en los laterales.
- Guías de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud.
- Gancho de ipn de 160 y 180 dependiendo la longitud.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 3 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm plegadas.
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 35,40 y 50 (dependiendo longitud) y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



**F4 ABIERTO ALTO**



**F4 ABIERTO BAJO**



## **CONTENEDOR CADENA**



### **Características:**

- Contenedores para equipo de cadena
- Disponible de 5 a 11 m<sup>3</sup>.
- Guías de upn de 100.
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Muñones de cojida de diametro 50 con orejetas de 8 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



## CONTENEDOR OBRA-GANCHO



### Características:

- Contenedores para obras y escombros
- Disponible largo: 3.000 a 6.500 mm
- Disponible ancho:
  - Parte baja de 1.000 a 1.500 mm.
  - Parte alta de 1.200 a 2.200 mm.
- Disponible alto: 500 a 1.000 mm
- Pilares por lateral dependiendo del largo tendra entre 5 y 2 und. ( 100x40x3 ).
- Guías de ipn de 140,160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de ipn de 140,160 y 180 dependiendo la longitud con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 3 y 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Laterales con pilares de chapa plegada de 3 mm. ( 100x40x3 ).
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 40x40x3.
- En hoja derecha cierre de palanca.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 35,40 y 50 (dependiendo longitud) y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



## PUNTOS LIMPIOS



### **Características:**

- Puntos Limpios
- Disponible largo: 4.000 a 6.000 mm
- Disponible ancho: 2.450 mm
- Disponible alto: 2.400 mm
- Disponible modelos A,B y C
- Guías de ipn 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de ipn 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 50 y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



## CANASTAS CHATARRERAS APILABLES

### **CANASTA F1**



### **Características:**

- Canasta chatarreras apilables.
- Disponible tipo F1,F2 y F3
- Disponible largo: 1.100 mm
- Disponible ancho: 1.000 mm
- Disponible alto: 1.000 mm
- Estructura en tubo de 40x40x3
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Patas de 100x50x3.
- Base para volteador pletina 100x10.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



## **CANASTA F2**



### **Características:**

- Canasta chatarreras apilables.
- Disponible tipo F1,F2 y F3
- Disponible largo: 1.100 mm
- Disponible ancho: 1.000 mm
- Disponible alto: 1.000 mm
- Suelo de chapa de 1.5 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 1.5 mm.
- Patas de 40x40x1.5.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



### **Características:**

- Canasta de chapa rigida.
- Disponible tipo F1, F2 y F3
- Altura disponible en 500 y 600mm
- Ancho disponible en 400,500,800 y 1.000
- Largo disponible en 800,1.000 y 1.200
- Acabado en color azul u otro color a elegir

## CANASTAS METALICAS PARA RECICLADO



### Características:

- Canasta malla con puerta ( lateral )
- Altura disponible en 1500 y 2000mm
- Ancho disponible en 800 y 1000mm
- Largo disponible en 1500 y 2000mm
- Dispone de 6 patas (apilables)
- Acabo en color a elegir
- Otras medidas consultar



### Características:

- Carro Transporte Malla con puerta(abatible 50% y desmontable) y sin puerta
- Altura disponible en 1500mm
- Ancho disponible en 800 y 1000mm
- Largo disponible en 1200mm
- Dispone de 4 ruedas giratorias diametro 125mm.Nylon.
- Acabo en color azul o zincado electrolitico color plata
- Accesorios opcionales:
  - Bandeja intermedia medida segun carro



## Características:

- Carro multiusos con puerta(abatible y desmontable) y sin puerta.
- Altura disponible en 1520 y 1800mm
- Ancho disponible en 600,720,800 y 1000mm
- Largo disponible en 740,800 y 1200mm
- Dispuesto de 4 ruedas giratorias diámetro 125mm. Nylon.
- Capacidad de carga entre 300-600kg
- Acabado en galvanizado electrolitico
- Accesorios opcionales:
  - Bandejas intermedias
  - Puertas intermedias abatibles 50% y desmontable



## Características:

- Carro Pequeño Malla
- Altura disponible en 950mm
- Ancho disponible en 500,550 y 600mm
- Largo disponible en 1000,1100 y 1200mm
- Capacidad de carga entre 300-500kg
- Dispuesto de 2 ruedas fijas y 2 ruedas giratorias diametro 150mm.Goma negra
- Acabado en color azul(u otro color a elegir)

## **VOLTEADORES**



### **Características:**

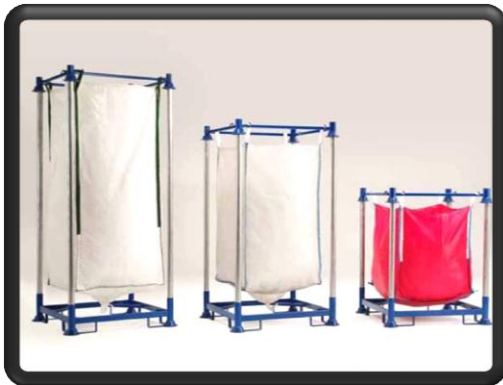
- Contenedor Autobasculante Estanco
- Disponible en 150,200,300,500,750,1000,1250 y 2000mm
- Acabado en galvanizado
- Opcion de incluir ruedas y poner tacos(manipulacion con transpalet y torillo)

## SOPORTES SACK Y RACK



### Características:

- Contenedor Rack
- Disponible para almacenar 1 palet(800x1200mm y 1000x1200mm) o 2 palet(800x1200mm).
- Tienen un facil y rapido almacenamiento
- Acabado en color azul y opcional en galvanizado
- Altura de los tubos a elegir entre 1000,1200,1500 y 2000mm, acabado en galvanizado electrolitico.



### Características:

- Contenedor Sack
- Altura disponible en 300mm
- Ancho disponible en 1185 y 1305mm
- Largo disponible en 1185 y 1305mm
- Capacidad de carga 1500kg/unidad
- Desmontable y apilable
- Acabado en azul y opcional en galvanizado
- Altura de los tubos a elegir entre 1000,1200,1500 y 2000mm acabado en galvanizado electrolitico

## **CONTENEDORES DE POLIETILENO PARA RECICLADO**



### **Características:**

- Contenedor de recogida selectiva lider en europa con capacidad de 2,5 metros cubicos
- Medidas: 1660x1200x1820
- Fabricado en polietileno
- Colores disponibles en azul,verde,blanco y amarillo
- Certificado segun la nueva norma europea EN 13071



### **Características:**

- Contenedor de recogida selectiva con capacidad de 1,5 metros cubicos
- Medidas: 1460x1450x1450
- Fabricado en polietileno y con nuevo modelo que mejora la funcionalidad
- Color disponible en azul,verde,blanco y amarillo
- Certificado segun la nueva norma europea EN 13071



## Características:

- Contenedor de recogida selectiva con capacidad de 1,5 metros cubicos
- Medidas: 1440x1200x1600
- Fabricado en polietileno y diseñado para recogida selectiva en lugares donde el espacio es limitado y caben contenedores de mayor volumen.
- Color disponible en azul,verde,blanco y amarillo
- Certificado segun la nueva norma europea EN 13071

**800 L**



**1100 L**



## Características:

- Volumen nominal 770l y 1000l
- Peso en vacio: 47kg y 49kg
- Carga util nominal: 310kg y 440kg
- Altura total: 1270mm y 1280mm
- Largo total: 1265mm y 1270
- Ancho total: 780mm y 1026mm
- Altura hasta la tapa: 1170mm
- El contenedor cumple con la normativa DIN 30740/EN 840
- Dispone de 4 ruedas giratorias de 200mm, 2 de ellas con freno
- Disponible en color verde,azul y amarillo



### **Características:**

- Fabricado en material plastico HPDE virgen
- Capacidad de 120l.
- Medidas 930x490x550mm
- Peso 9,5kg
- Colores disponibles: verde, azul, amarillo y marron
- Opcion pedal metalico de apertura



### **Características:**

- Fabricado en material plastico HPDE virgen
- Capacidad 240l.
- Medidas 1015x600x740mm
- Peso: 12,5kg
- Colores disponibles: verde, azul y amarillo
- Opcion pedal metalico de apertura



## CUBETOS DE RETENCIÓN LIQUIDOS



### **Características:**

- Cubeto de retencion de liquidos contaminantes para 2 bidones de 200l
- Fabricado en polietileno de densidad media
- Dimensiones: 1400x760x380
- Capacidad de retencion 240l.
- Alta resistencia
- Valido para ácidos y alcalis
- Disponible en color naranja



### **Características:**

- Cubeto de retencion 1 IBC 1000l. ECO
- Fabricado en polietileno de densidad media
- Capacidad de retencion: 1050l.
- Dimensiones: 1890x1330x670
- Alta resistencia estructural y quimica
- Disponible en color naranja

## DEPOSITOS DE ACEITES

200 L



600 L



1000 L



1300 L



2500 L



### **Características:**

- Deposito de doble pared para aceites usados que ofrecen una proteccion excelente contra derrames
- Fabricado en polietileno fuerte y duradero
- Capacidad 200,600,1000,1300 y 2500
- Cumplen con la normativa ISO 9001:2008

## PLATAFORMAS



### **Características:**

- Plataformas
- Disponible largo: 4.000 a 6.500 mm
- Disponible ancho: 2.400 mm
- Guías de ipn 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de ipn 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 50 y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.

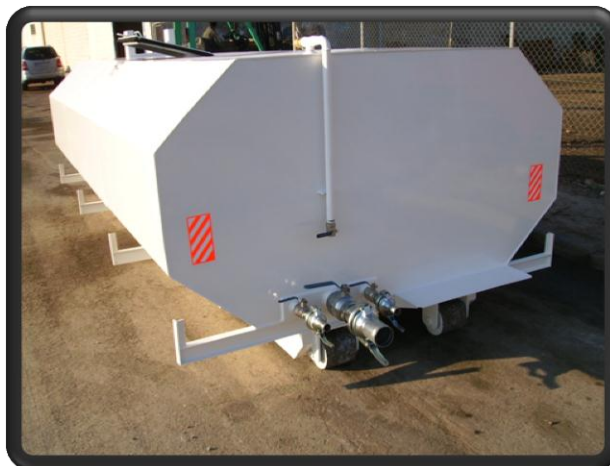


## DEPOSITOS



### Características:

- Deposito de agua
- Disponible de 3.500 a 12.000 litros.
- Guías de ipn 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Gancho de 180 con refuerzo de chapa de 4 mm.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 4 mm.
- Dos ruedas diametro 160.
- Gancho cojida de redondo de 50 y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.



## CASETAS



### Características:

- Casetas de obra y varios
- Disponible largo: 5.000 a 7.000 mm
- Disponible ancho: 2.500
- Disponible alto: 1.800 a 2.100 mm
- Pilares por lateral dependiendo del largo tendra entre 4 y 0 und. ( 100x50x3 ).
- Guías de ipn de 180.
- Gancho de ipn 180 y 200.
- Costillas de ipn de 80 mm entre eje aprox,500 mm. ( Disponible otras opciones )
- Suelo de chapa de 4 mm. ( Disponible otras opciones )
- Laterales con chapa de 3 mm.
- Laterales con pilares de chapa plegada de 3 mm. ( 100x50x3 ).
- Pilares base tipo omega con chapa reforzada de 4 mm.
- Puerta de tubo de 50x50x3.
- En hoja derecha cierre de palanca largo.
- Dos ruedas diámetro 160.
- Gancho cojida de redondo de 50 y placas laterales de 20 mm.
- Pintura imprimacion y esmalte (color a elegir)
- Consultar otras medidas y modelos.







Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**PLANOS**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

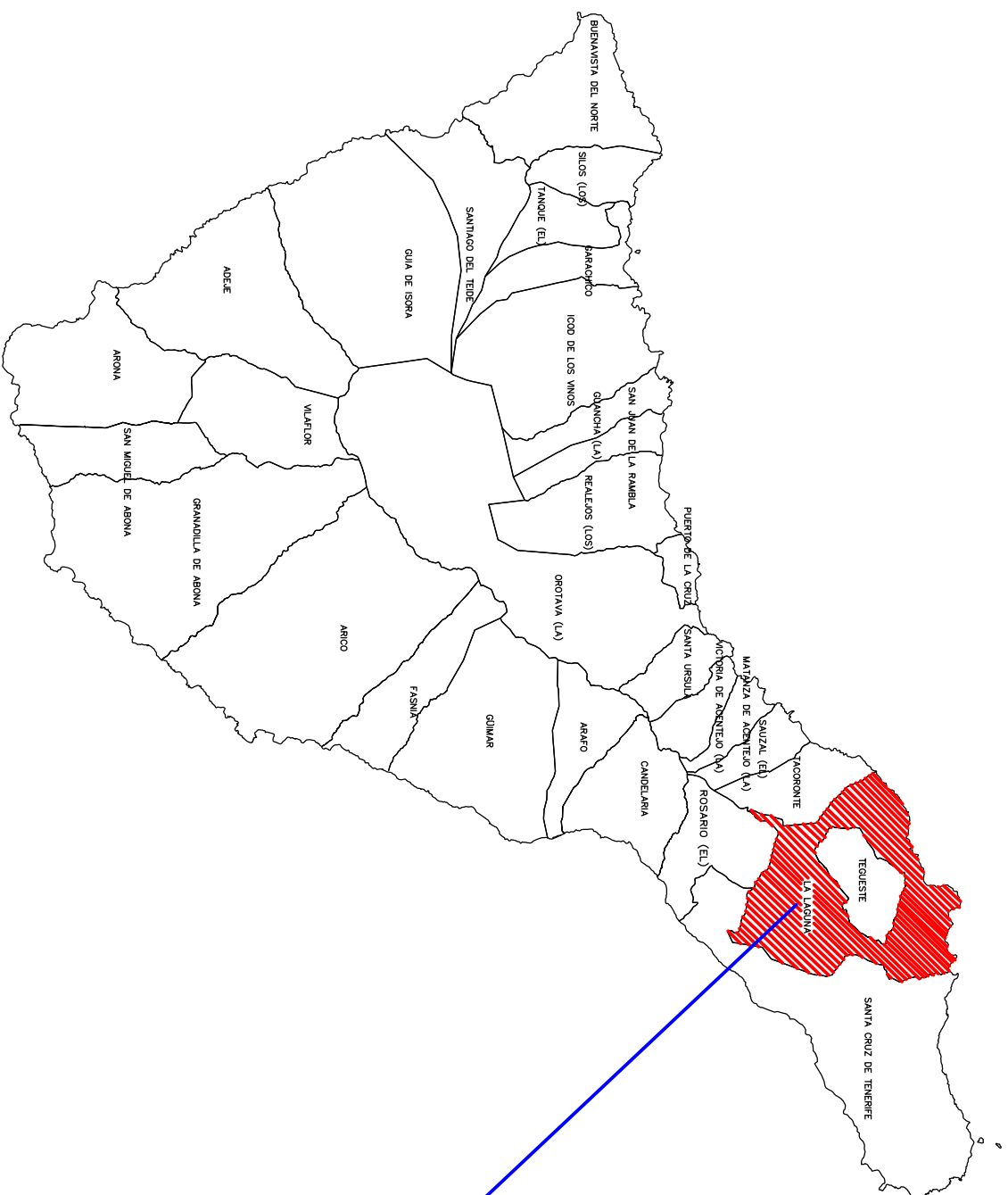
Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

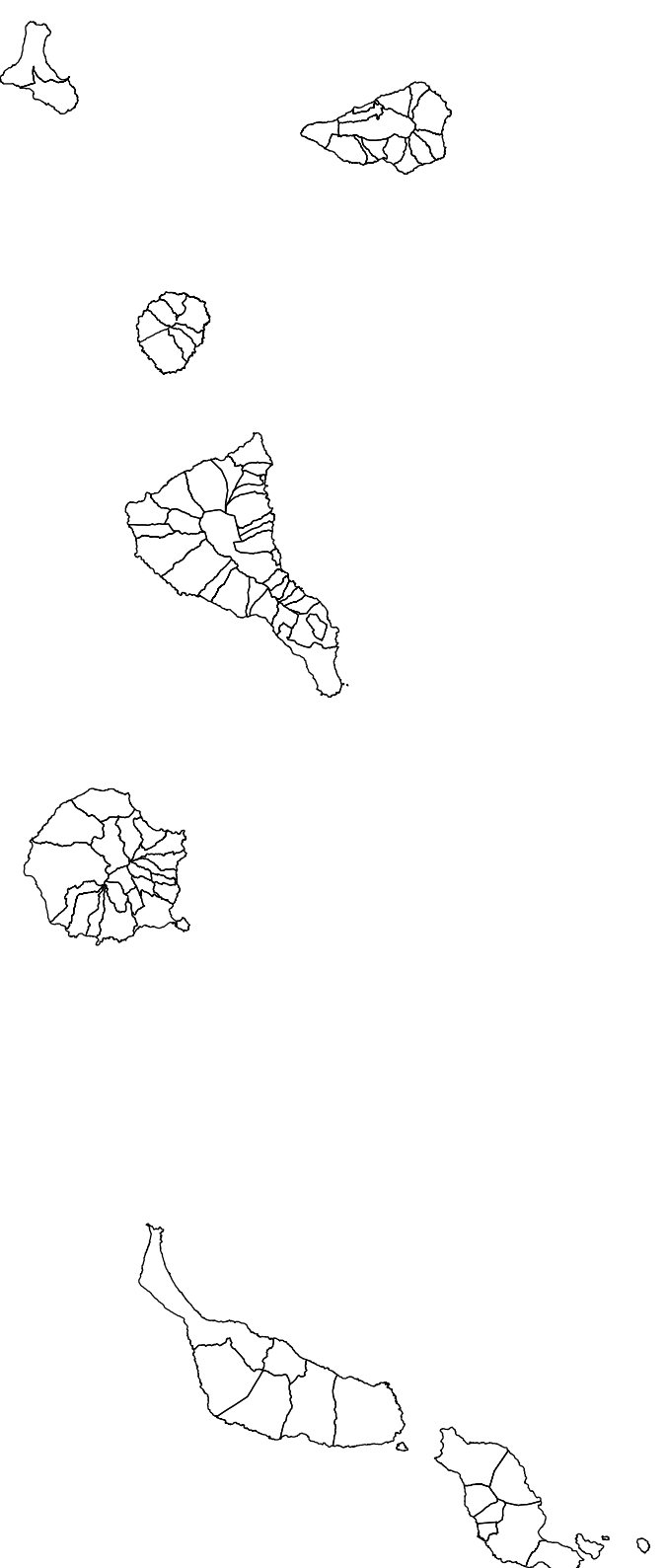
## **INDICE**


- 1. PLANO 1: SITUACION**
- 2. PLANO 2: EMPLAZAMIENTO**
- 3. PLANO 3:REPLANTEO**
- 4. PLANO 4:ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**
- 5. PLANO 5: CIMENTACIÓN**
- 6. PLANO 6: PORTICOS LATERALES**
- 7. PLANO 7: PORTICOS FRONTALES**
- 8. PLANO 8: VISTA EN PERSPECTIVA**
- 9. PLANO 9: TABLAS DE LAS UNIONES**
- 10. PLANO 10: UNIONES**
- 11. PLANO 11: UNIONES 2**
- 12. PLANO 12: PLACAS DE ANCLAJES**
- 13. PLANO 13: ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE PANELES  
TRANSLUCIDOS**
- 14. PLANO 14: DISTRIBUCIÓN ACOTADA**
- 15. DISTRIBUCIÓN**
- 16. ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN**
- 17. ESQUEMA UNIFILAR**
- 18. TOMAS DE CORRIENTE**
- 19. SANEAMIENTO**
- 20. SANAMIENTO PERSPECTIVA**

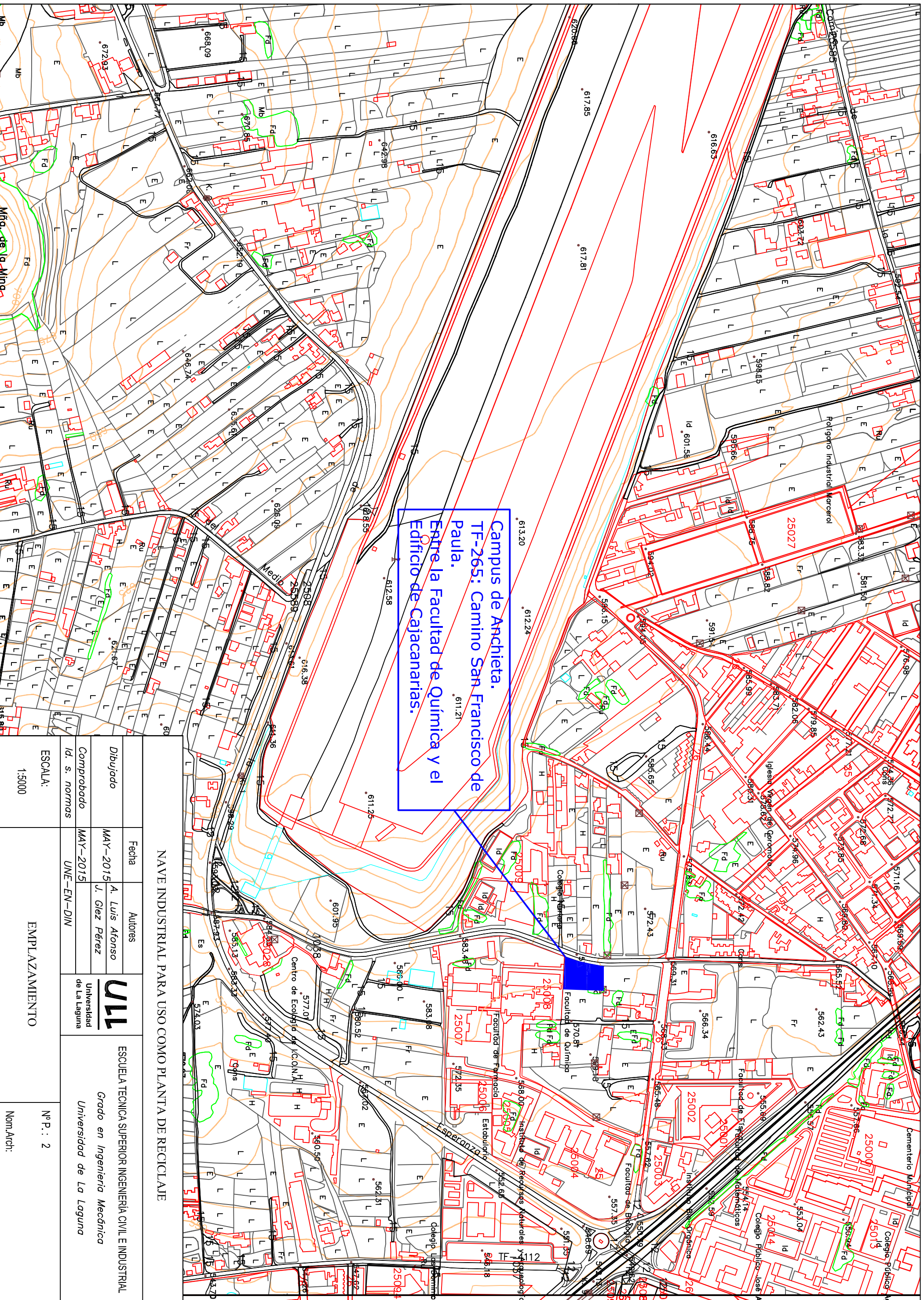




Municipio de San Cristóbal de La Laguna.  
 Campus de Anchieta.  
 TF-265: Camino San Francisco de Paula.  
 Entre la Facultad de Químicas y el  
 Edificio de Cajacanarias.



<b>NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE</b>			
<b>Dibujado</b>	Fecha	Autores	
	MAY-2015	A. Luis Afonso J. Glez Pérez	
<b>Comprobado</b>	MAY-2015	UNE-EN-DIN	
<b>Id. s. normas</b>	UNE-EN-DIN		
<b>ESCALA:</b>	Sin escala		
<b>SITUACIÓN</b>		 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
			Nº P. : 1 Nom. Arch:

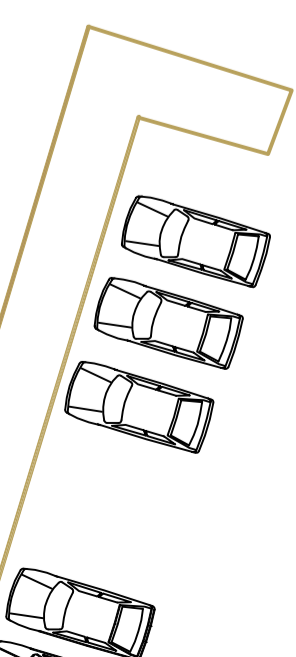
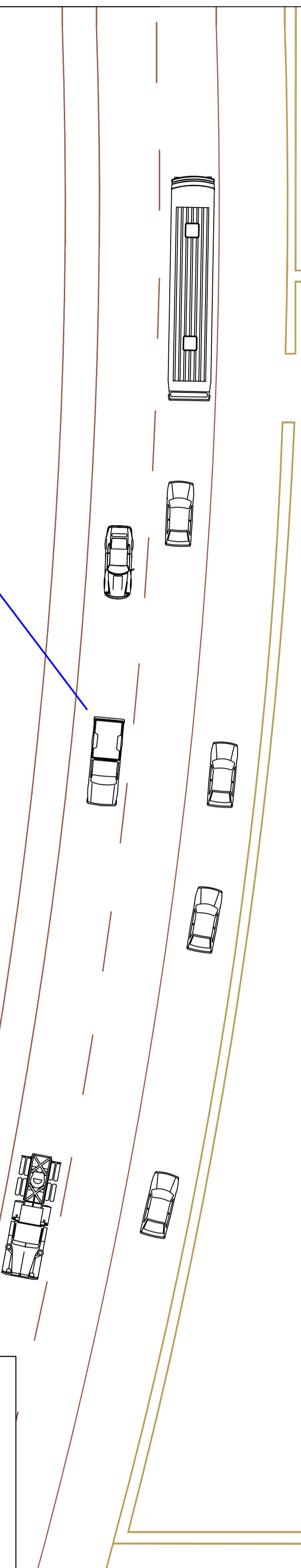
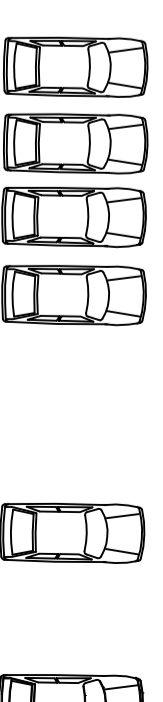
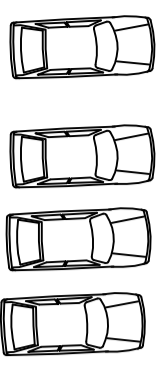
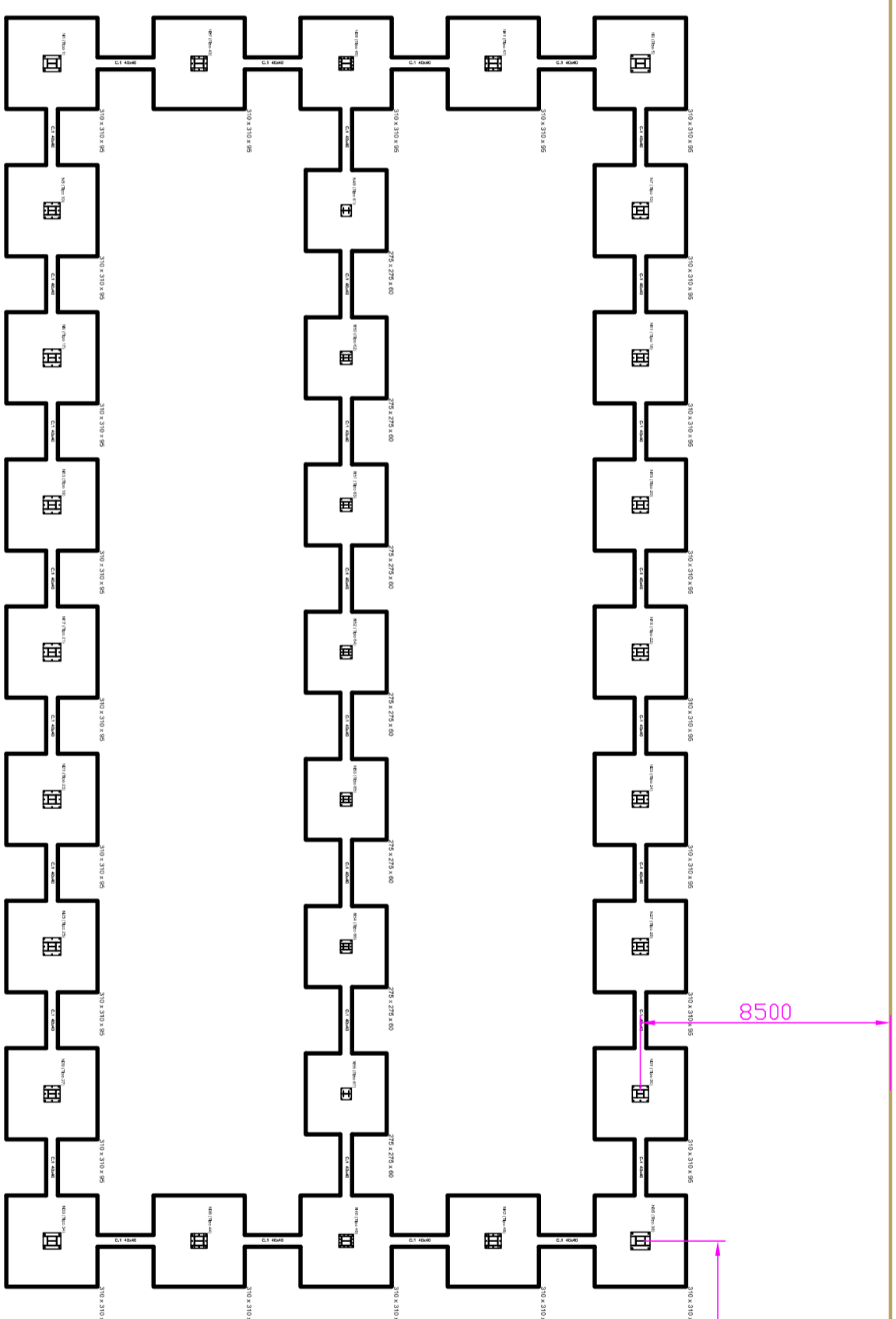


NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Dibujado		Fecha	Autores	
Comprobado		MAY-2015	A. Luis Afonso J. Glez Pérez	
Id. s. normas		MAY-2015	UNE-EN-DIN	
ESCALA:		EMPLAZAMIENTO		
1:5000		<p><b>ULL</b> Universidad de La Laguna</p> <p>ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna</p>		
		<p>Nº P.: 2 Nom. Arch:</p>		


Facultad de  
Ciencias Químicas

Edificio de  
Cajacanarias



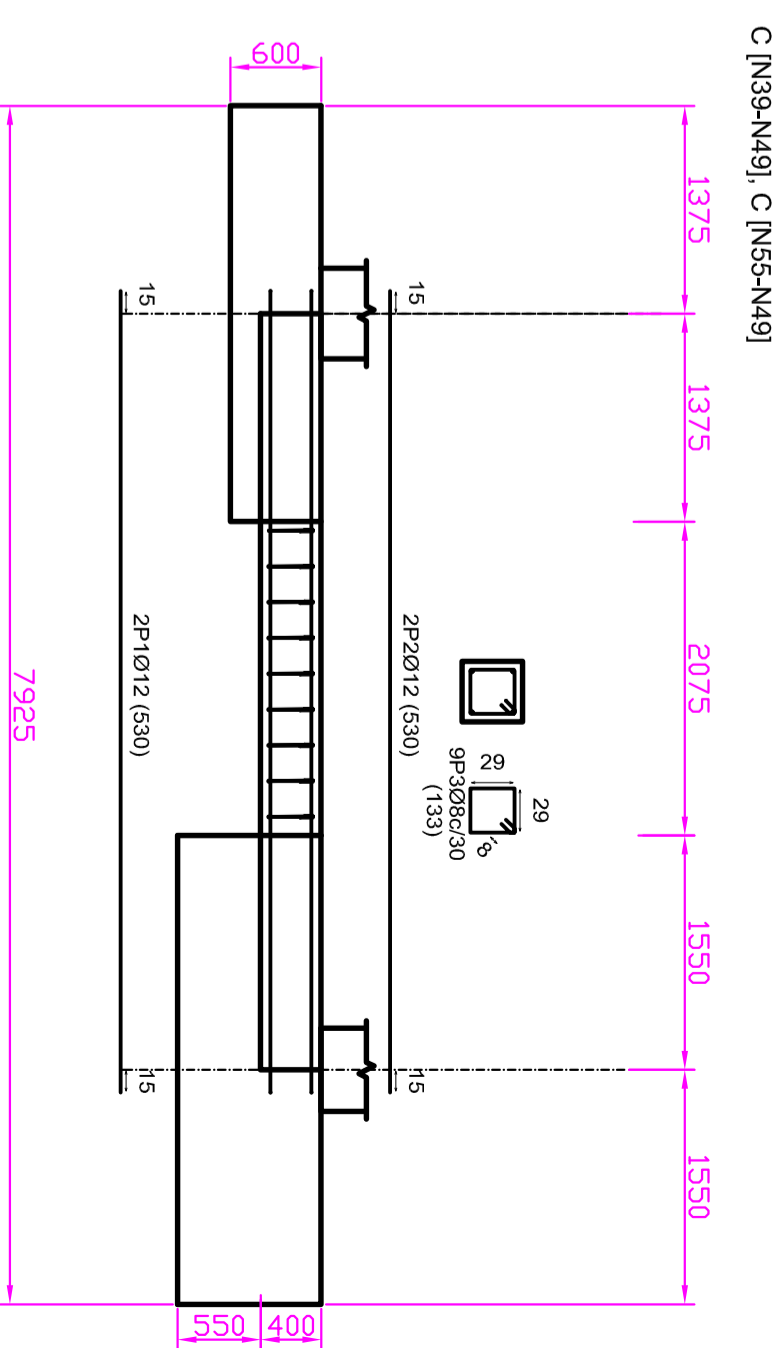
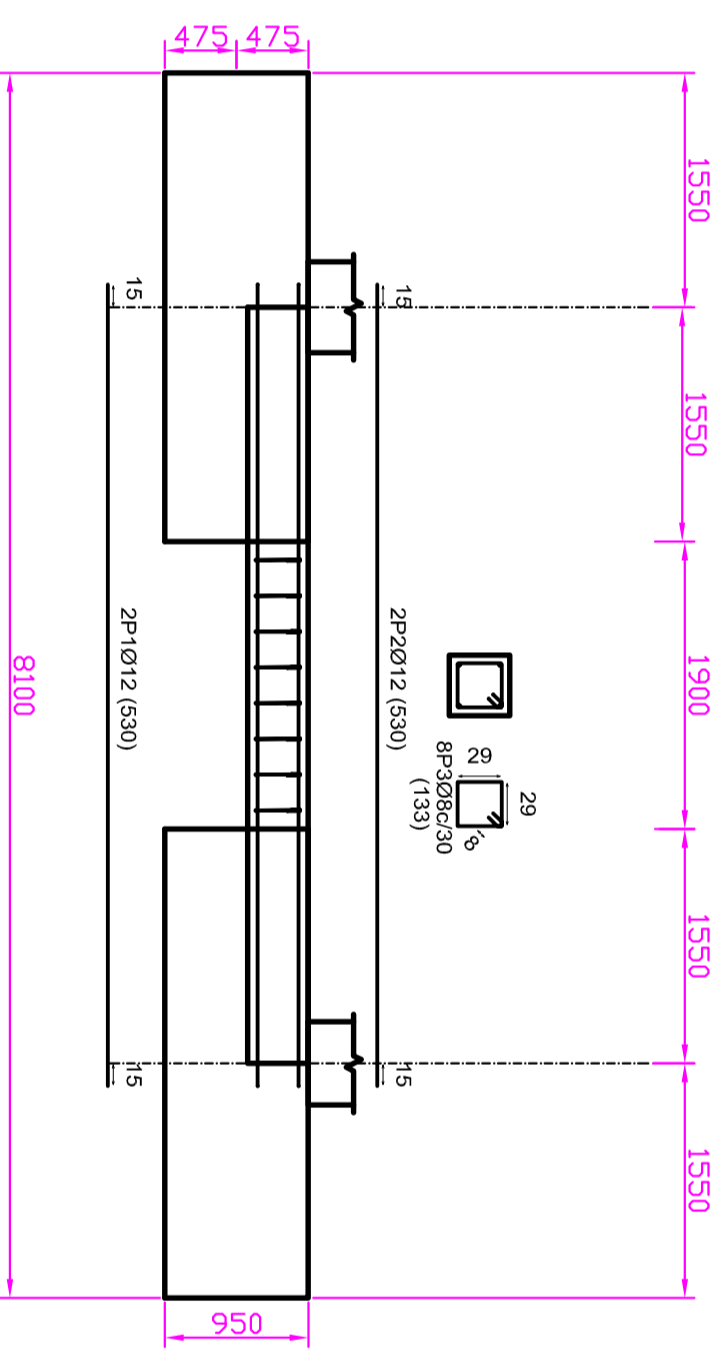
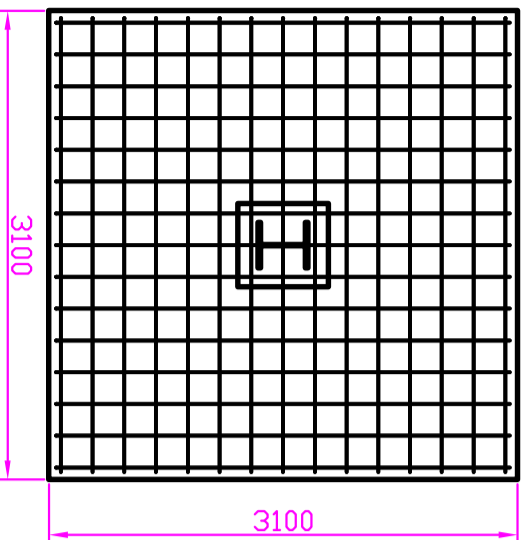
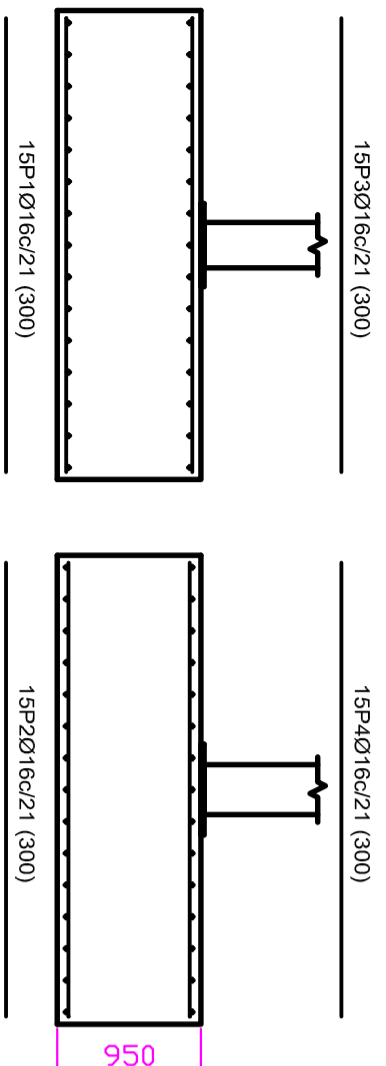
TF-265: Camino San Francisco  
de Paula.

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

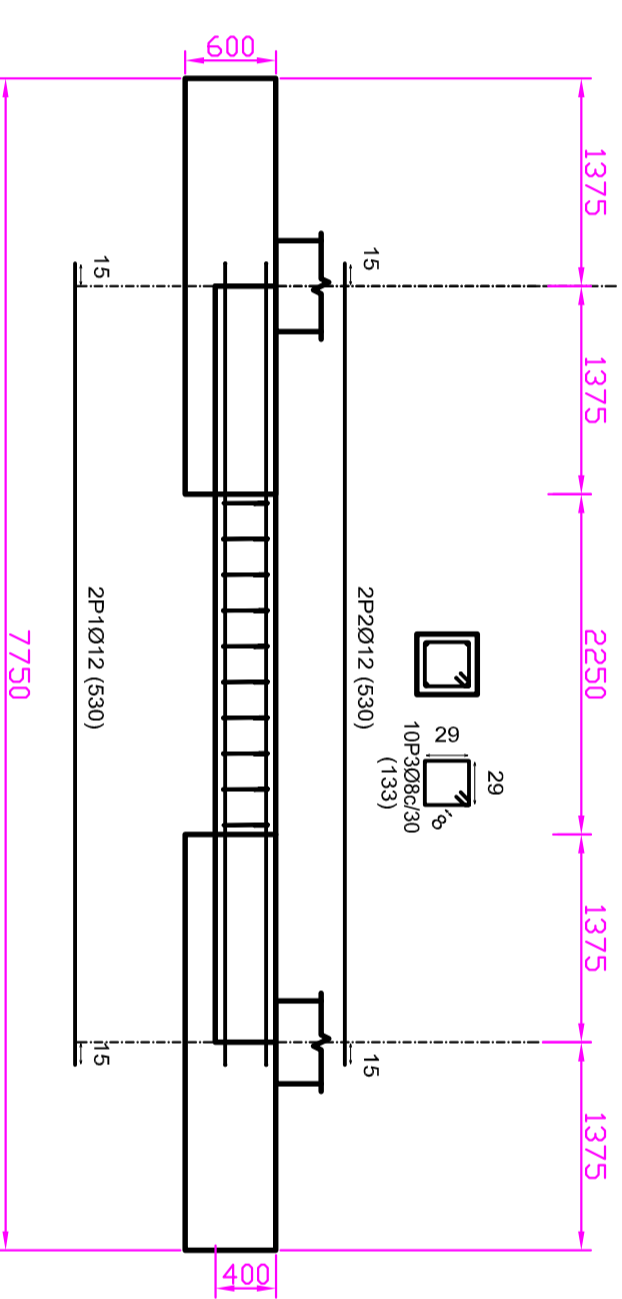
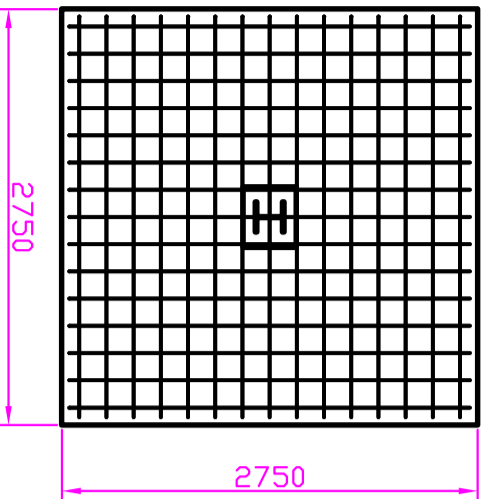
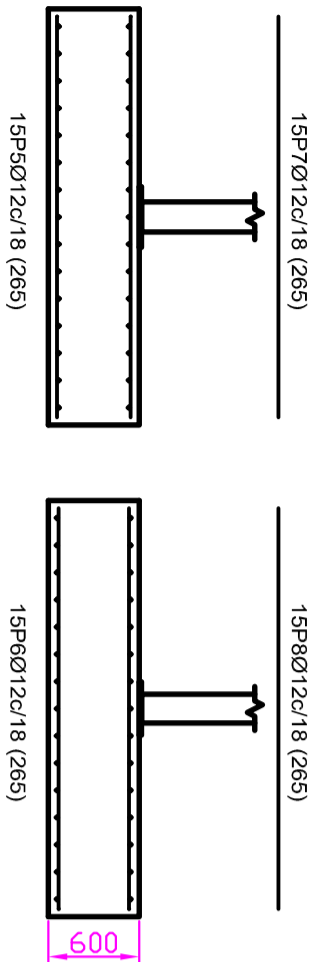
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE				
Dibujado	Fecha	Autores	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado	MAY-2015	A. Luis Afonso J. Glez Pérez		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	1:200	REPLANTEO	Nº P. : 3	Non Arch:

N1, N3, N5, N7, N9, N11, N13, N15, N17, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N38, N39, N40, N41 y N42

C [N3-N7], C [N11-N15], C [N19-N15], C [N11-N7], C [N19-N23], C [N23-N27], C [N27-N31], C [N35-N37], C [N35-N42], C [N42-N40], C [N40-N38], C [N38-N33], C [N33-N29], C [N29-N25], C [N25-N21], C [N21-N17], C [N13-N17], C [N13-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N37], C [N37-N39], C [N39-N41], C [N41-N3]



N49, N50, N51, N52, N53, N54 y N55



C [N53-N54], C [N54-N55], C [N53-N52], C [N52-N51], C [N51-N50], C [N50-N49]

C [N39-N49], C [N55-N49]

Elemento	Pos	Diam.	No.	Long. (cm)	Total B 400 S. CN (kg)	
N1-N2-N3-N4-N5-N6-N7-N8-N9-N10-N11-N12-N13-N14-N15-N16-N17-N18-N19-N20-N21-N22-N23-N24-N25-N26-N27-N28-N29-N30-N31-N32-N33-N34-N35-N36-N37-N38-N39-N40-N41-N42	1	Ø16	15	300	4500	
	2	Ø16	15	300	4500	
	3	Ø16	15	300	4500	
	4	Ø16	15	300	4500	
				Total+10% (k=4)	7897,6	
N49-N50-N51-N52-N53-N54-N55	5	Ø12	15	265	3975	
	6	Ø12	15	265	3975	
	7	Ø12	15	265	3975	
	8	Ø12	15	265	3975	
					Total+10% (k=4)	15871
					Total	19877,1

Elemento	Pos	Diam.	No.	Long. (cm)	Total B 400 S. CN (kg)
C [N34-N7] C [N11-N15]	1	Ø12	2	530	1060
C [N19-N15] C [N11-N7]	2	Ø12	8	133	1064
C [N35-N42] C [N42-N40]	3	Ø8	3	104	9,4
C [N38-N33] C [N33-N29]	4	Ø8	3	104	9,4
C [N25-N21] C [N21-N17]	5	Ø8	3	104	9,4
C [N13-N9] C [N9-N5]	6	Ø8	3	104	9,4
C [N5-N1] C [N1-N37]	7	Ø8	3	104	9,4
C [N37-N39] C [N39-N41]	8	Ø8	3	104	9,4
C [N41-N3]	9	Ø8	3	104	9,4
C [N53-N54] C [N54-N55]	10	Ø8	3	104	9,4
C [N53-N52] C [N52-N51]	11	Ø8	3	104	9,4
C [N51-N50] C [N50-N49]	12	Ø8	3	104	9,4
C [N39-N49] C [N55-N49]	13	Ø8	3	104	9,4
				Total+10% (k=4)	16192
				Total	16192

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

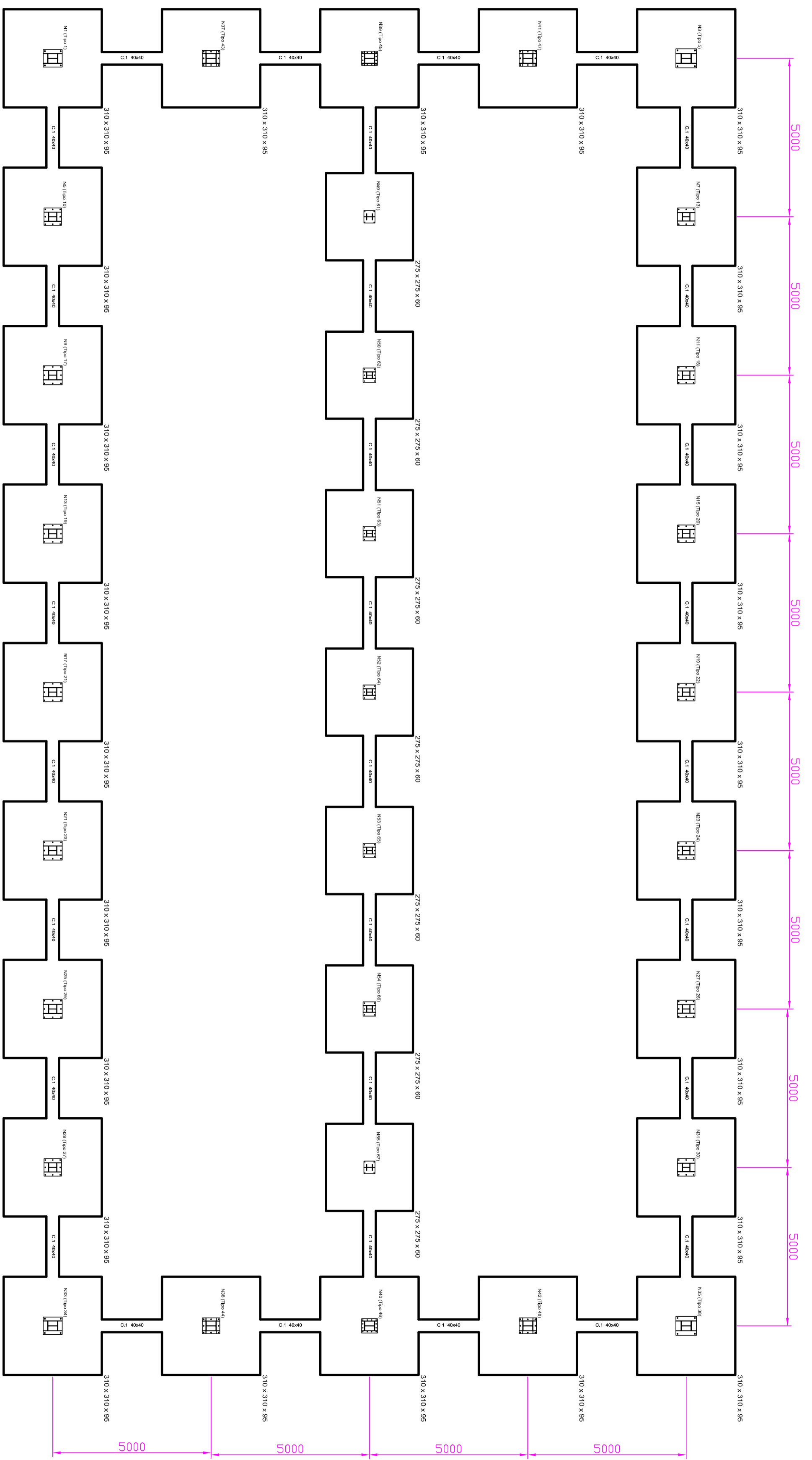
Autores		Fecha	
Dibujado	A. Luis Alonso	MAY-2015	
Comprobado	J. Glez Pérez	MAY-2015	
Id. s. normas	UNE-EV-DIV		

Escuela		Grado	
Escuela:	ULL	Grado en Ingeniería Mecánica	
Escala:	1:50	Universidad de La Laguna	

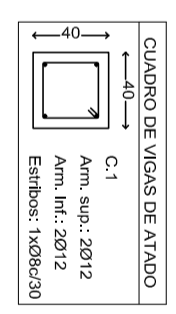
  

Elementos de Cimentación	
Nº P.:	4
Norm. Arch.:	



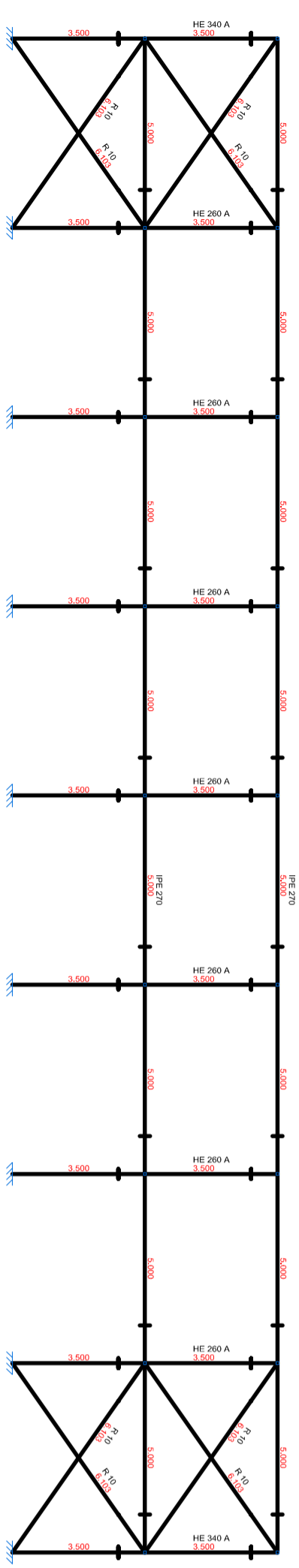
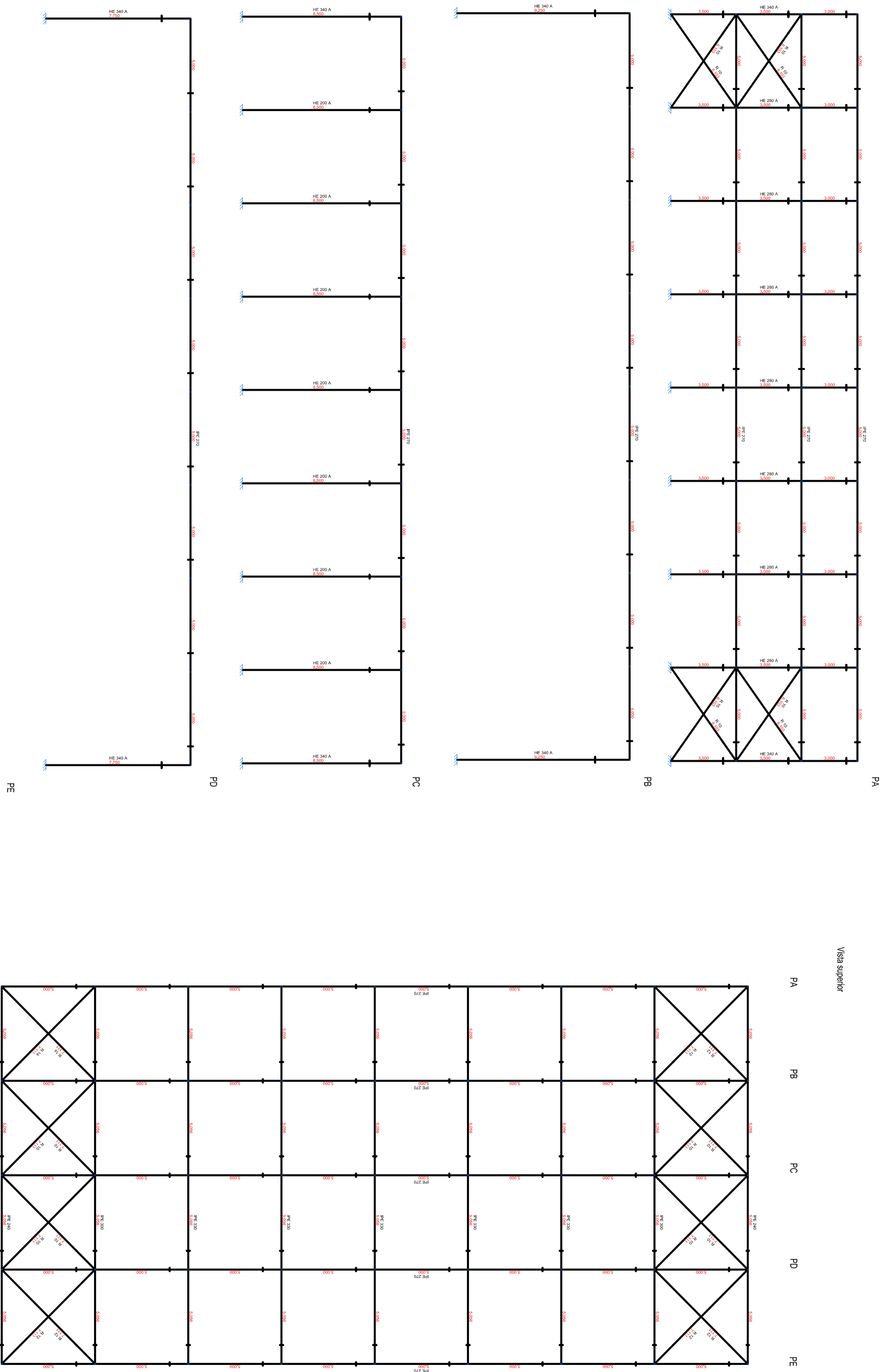
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (Kg)	Total
B.400 S. CN	Ø8 Ø12 Ø16	681.0 2469.8 4320.0	296 2412 7500
			10208

Referencia	Detalle de anclaje	Dimensiones de Placa de Anclaje
N1 y N33	4 Pernos Ø 32	Placa Base (550x500x25)
N3 y N35	4 Pernos Ø 32	Placa Base (600x500x25)
N6, N11, N16, N19, N23, N27, N29	8 Pernos Ø 25	Placa Base (550x500x25)
N7 y N31	8 Pernos Ø 25	Placa Base (550x500x25)
N8, N13, N17, N21 y N25	8 Pernos Ø 25	Placa Base (600x500x25)
N12 y N36	12 Pernos Ø 25	Placa Base (550x500x25)
N14 y N32	12 Pernos Ø 25	Placa Base (550x500x25)
N15 y N34	8 Pernos Ø 25	Placa Base (550x500x25)
N20 y N26	4 Pernos Ø 16	Placa Base (400x300x10)
N24 y N28	4 Pernos Ø 20	Placa Base (450x300x10)



<b>NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE</b>			
<b>Dibujado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autores</b>	
MAY-2015		A. Luis Afonso J. Glez Pérez	
<b>Comprobado</b>	<b>MAY-2015</b>	<b>UNE-EV-DIV</b>	
<b>Id. s. normas</b>		<b>ULL</b> Universidad de La Laguna	
		<b>ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL</b> Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
<b>ESCALA:</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>		<b>Nº P. : 5</b>
1:100			Non Arch:

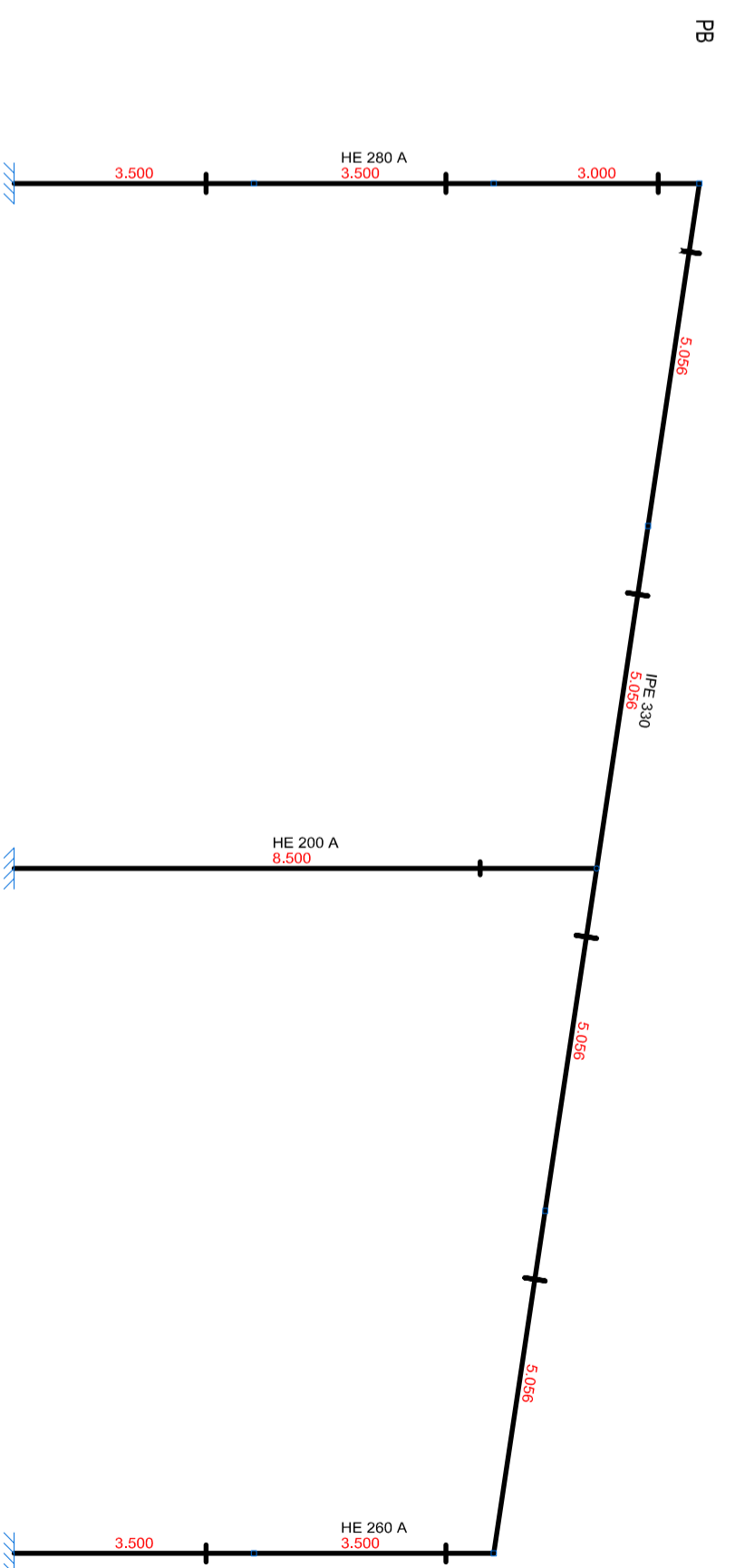
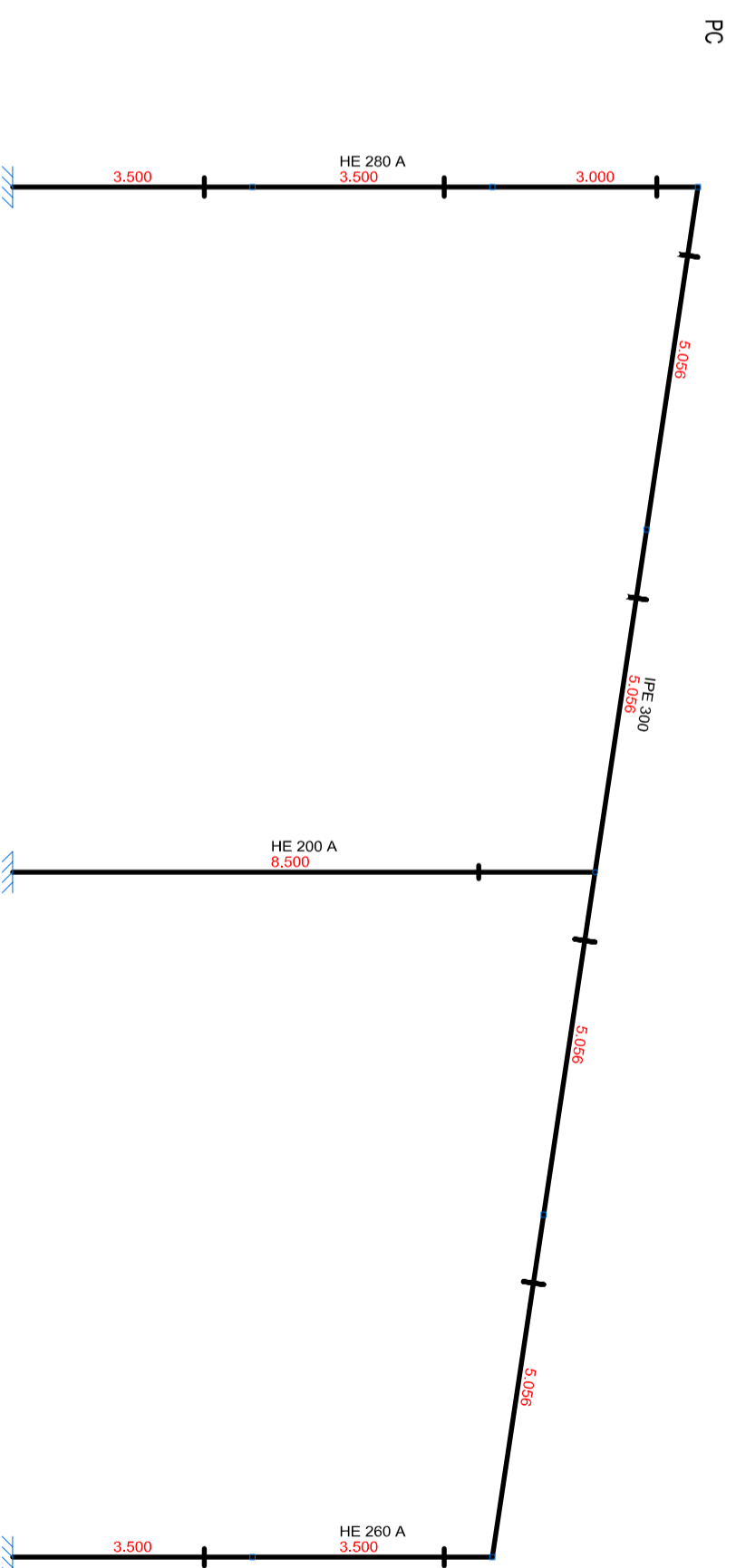
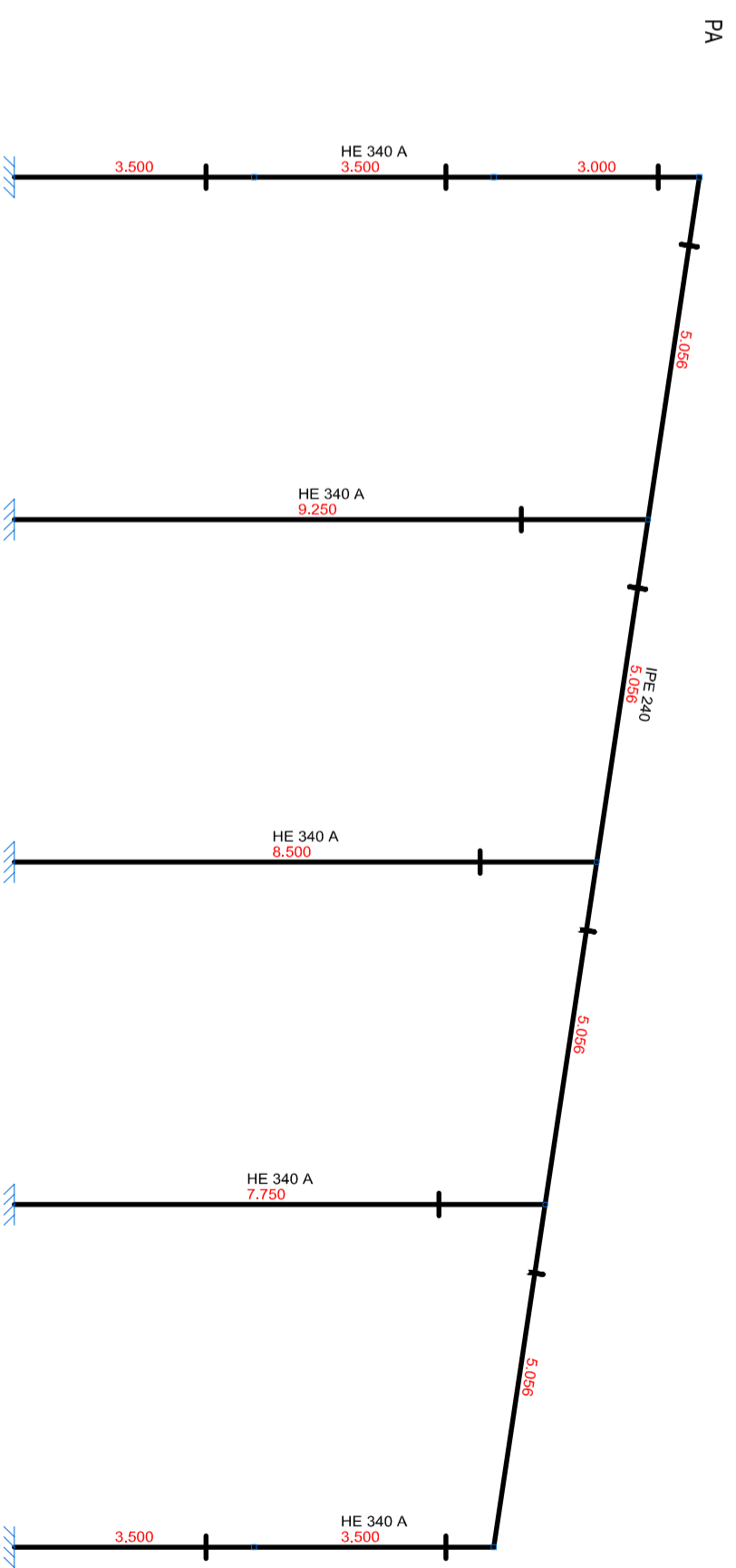
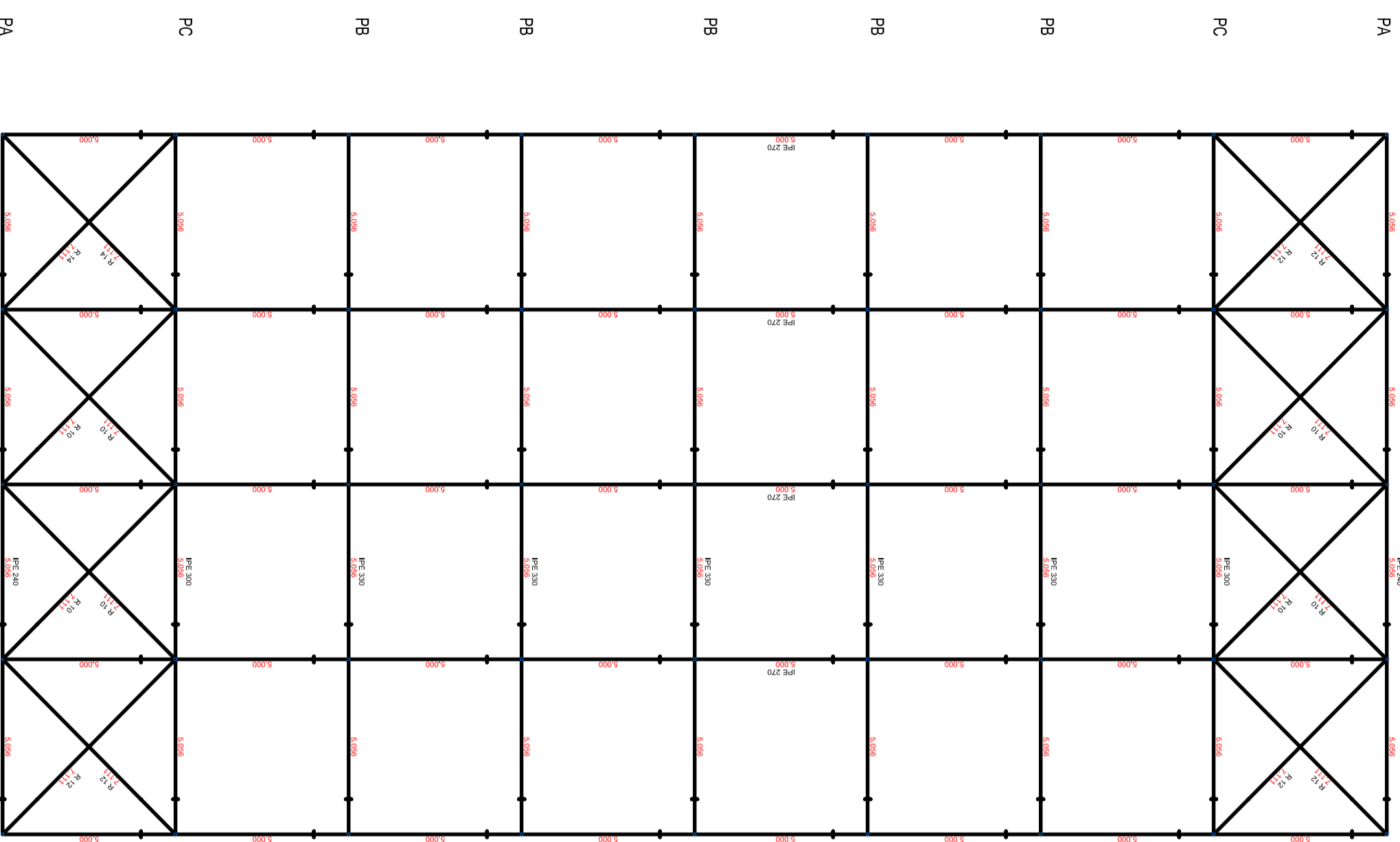
Vista superior



NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE			
Dibujado	Fecha	Autores	
MAY-2015		A. Luis Afonso	
Comprobado	MAY-2015	J. Glez Pérez	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:150		PÓRTICOS LATERALES	
		Nº P. : 6	Non Arch:

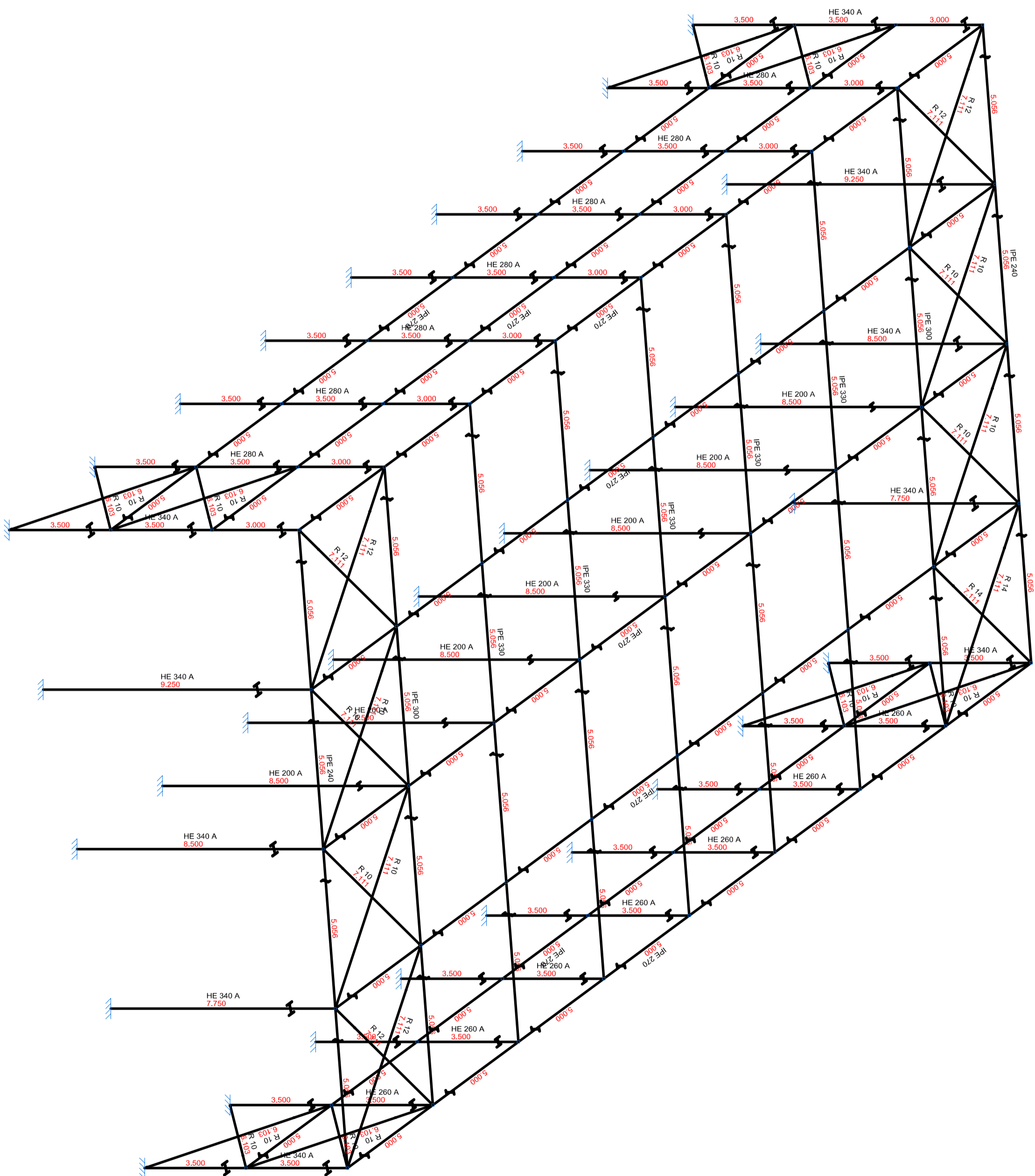
ULL  
 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL  
 Grado en Ingeniería Mecánica  
 Universidad de La Laguna

PLANTA SUPERIOR




NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Fecha		Autores		Escuela	
Dibujado	MAY-2015	A. Luis Afonso	U.L.L.	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL	
Comprobado	MAY-2015	J. Chiz Perez		Grado en Ingeniería Mecánica	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	
ESCALA:		PÓRTICOS FRONTALES		Nº P. : 7	
1:100				Nom.Archt:	



NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Autores		Fecha	
A. Luis Afonso J. Glez Pérez		MAY-2015	
Comprobado		Id. s. normas	
UNE-EN-DIN		MAY-2015	
 Universidad de La Laguna		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA:		VISTA EN PERSPECTIVA	
Sin escala		Nº P. : 8	
		Nom.Arch:	



f	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	3	10867	2.48
			4	25856	2.48
			5	21284	2.48
			6	29704	2.48
			7	6450	2.48
			8	7080	2.48
			9	1120	2.48
			10	2060	2.48
			11	2287	2.48
			12	942	2.48
410.0	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	6082	2.48
			4	5202	2.48
			5	1885	2.48
			6	2750	2.48
			7	20115	2.48
			8	20115	2.48
			9	10416	2.48
			10	16430	2.48
			11	16430	2.48
			12	16430	2.48

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	12	297x265x12	79.70
		6	(68+161+68x119+146x12)	21.65
		6	265x247x7	24.04
Total				125.39

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4,5	3540	9.56
		L50x6	560	2.48
		L60x8	780	6.49
		L70x8	250	2.07
Total				19.60

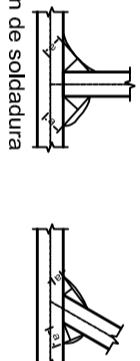
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 4032-M14
		8	ISO 7089-12
		4	ISO 7089-14

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	96	T10
Arandelas	48	A10

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)		
S275	Placas de anclaje	2	400x350x15	32.97		
		2	450x500x18	63.58		
		5	450x400x18	127.17		
		2	550x550x20	94.99		
		2	600x650x22	134.71		
		2	550x600x22	113.98		
		2	500x550x25	107.94		
		7	550x550x25	415.56		
		5	600x600x25	353.25		
		2	500x550x30	129.53		
		4	500x330x100/20x5	6.78		
		4	550/350x100/0x6	8.48		
		10	400/190x100/0x6	13.89		
		4	600/330x150/20x7	15.92		
		4	550/330x150/45x7	15.59		
	8	550/250x150/0x8	30.14			
	4	650/350x150/0x8	18.84			
	4	550/270x150/0x9	17.38			
	10	600/280x200/40x9	66.69			
	6	650/250x150/0x10	28.26			
	8	94/0x100/0x5	1.48			
	4	70/0x100/20x5	0.66			
	4	80/0x100/0x5	0.63			
	8	93/0x150/45x7	3.99			
	Total				1802.41	
	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 401	6.06	
			30	Ø 20 - L = 358	26.49	
			24	Ø 20 - L = 658	38.95	
			16	Ø 25 - L = 870	53.64	
			32	Ø 25 - L = 720	88.78	
24			Ø 25 - L = 920	85.08		
16			Ø 25 - L = 725	44.70		
12			Ø 25 - L = 615	28.44		
40			Ø 25 - L = 820	126.39		
16			Ø 32 - L = 774	78.18		
Total				575.71		

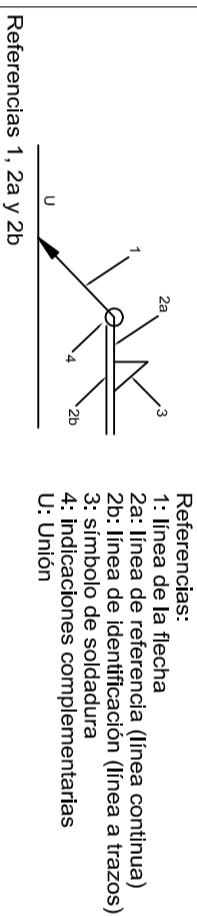
REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

l(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor medida perpendicularmente a la cara exterior entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Descripción	Ilustración	Simbolo
Soldadura en ángulo	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza		
Soldadura a tope en 'V' simple (con charlan)	Soldadura realizada en taller		
Soldadura a tope en bisel simple	Soldadura realizada en el lugar de montaje		
Soldadura a tope en bisel doble			
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio			
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo			
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo			

Referencia 4

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:  
 CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

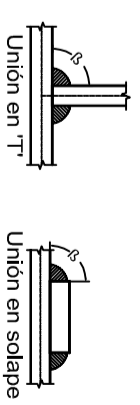
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplir, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo este comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $b > 120$  (grados); se considerará que no transmiten esfuerzos.  
 - Si se cumple que  $b < 60$  (grados); se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



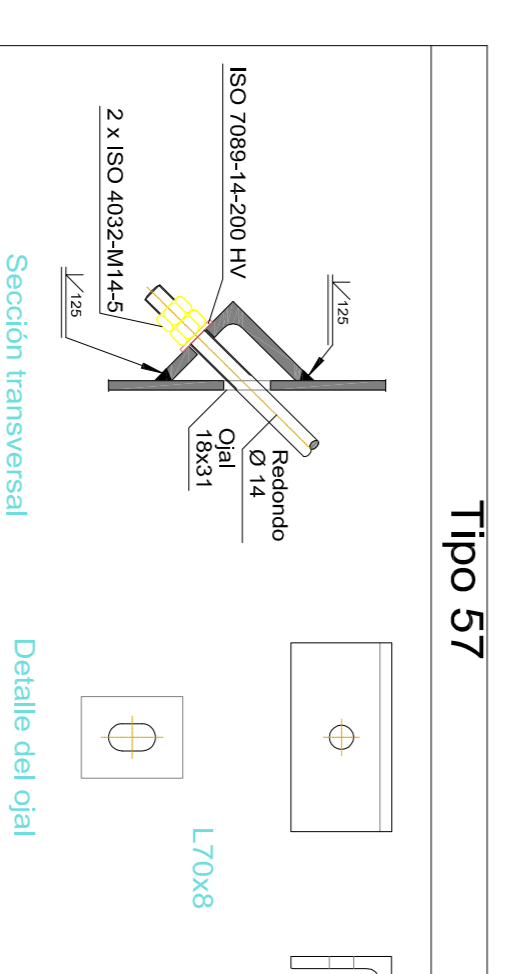
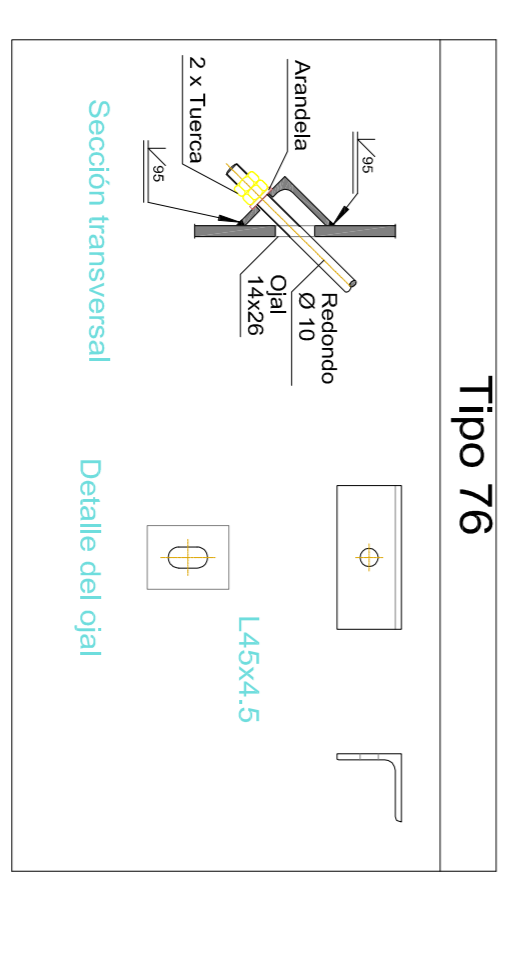
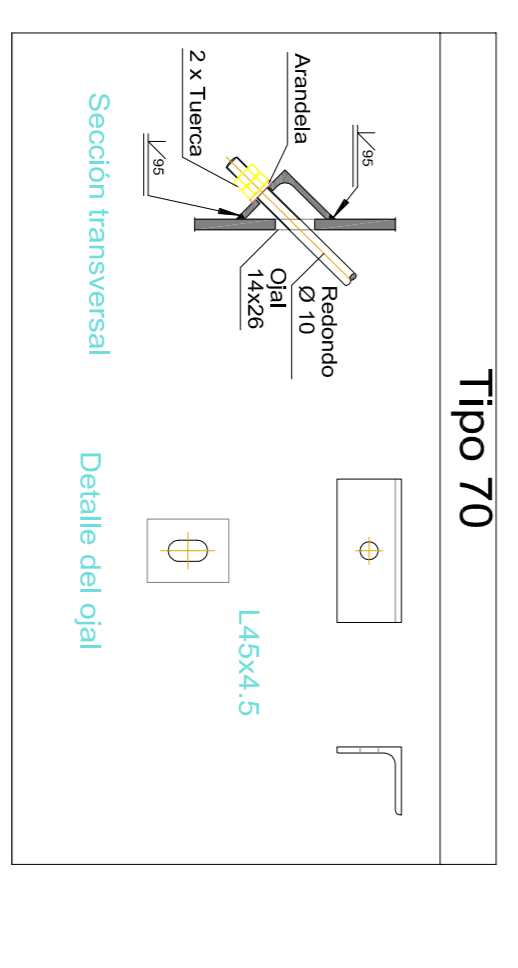
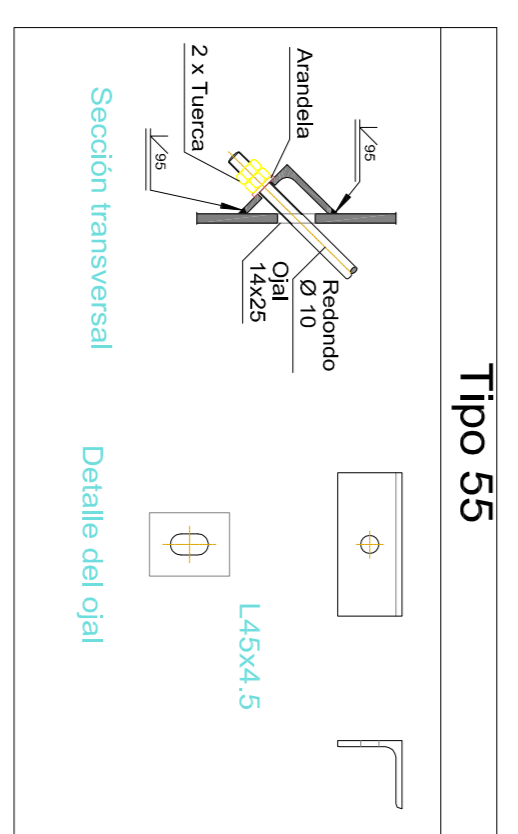
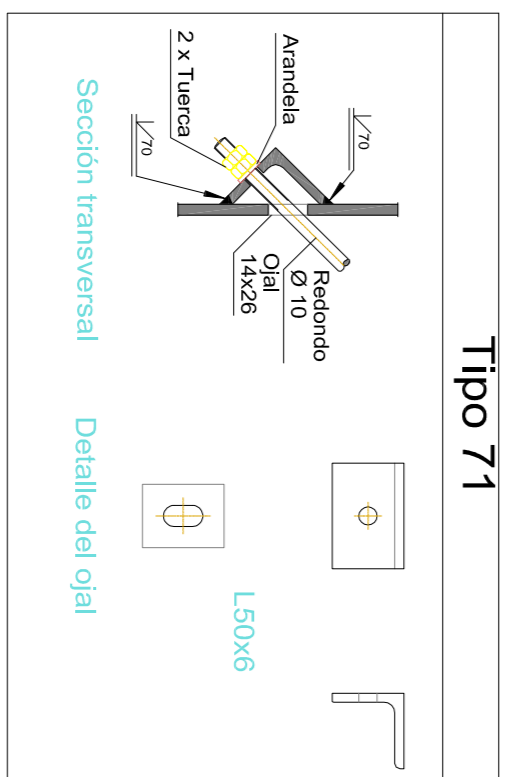
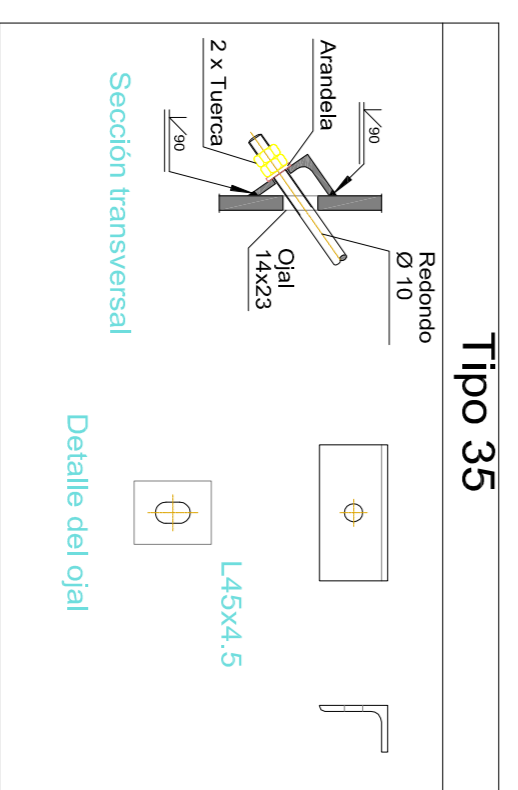
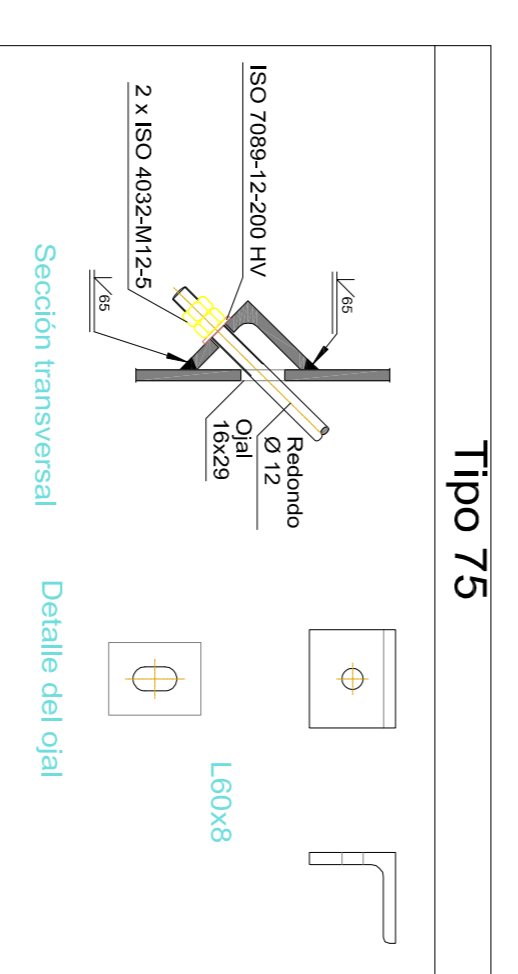
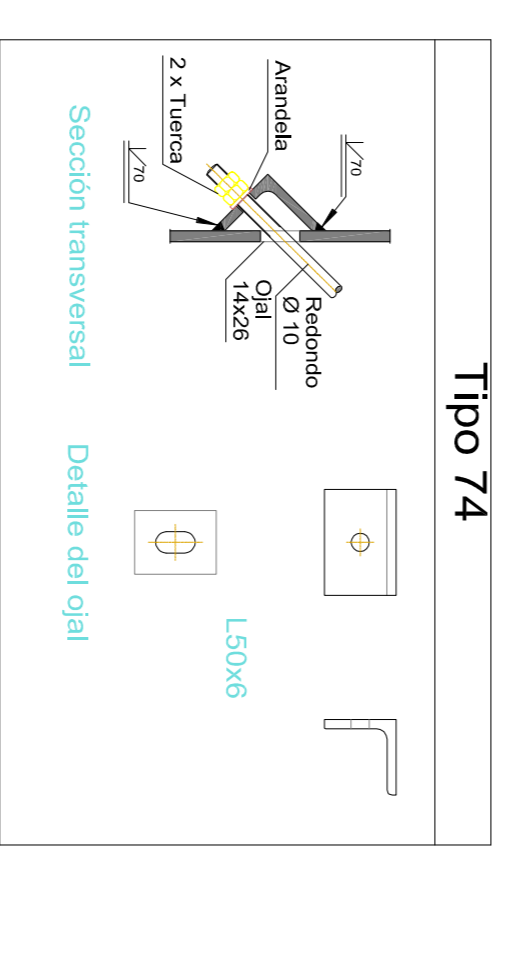
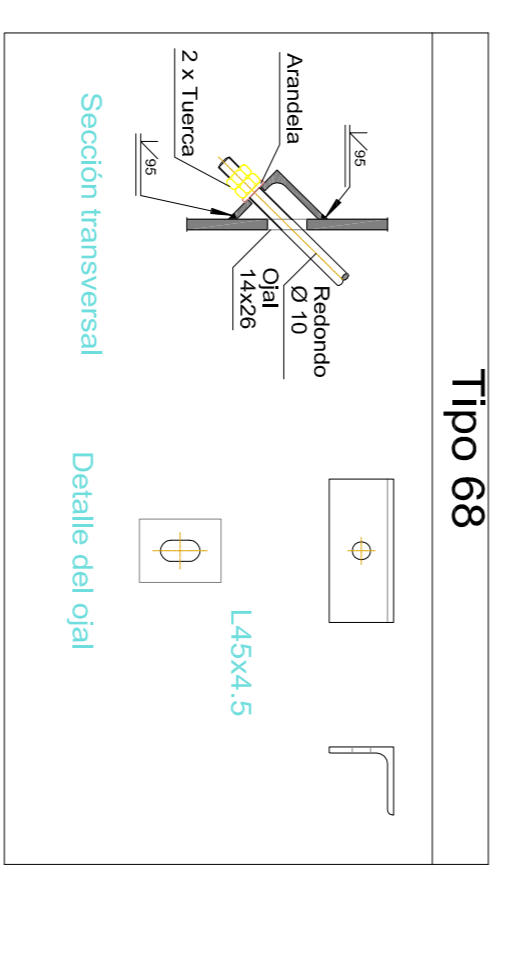
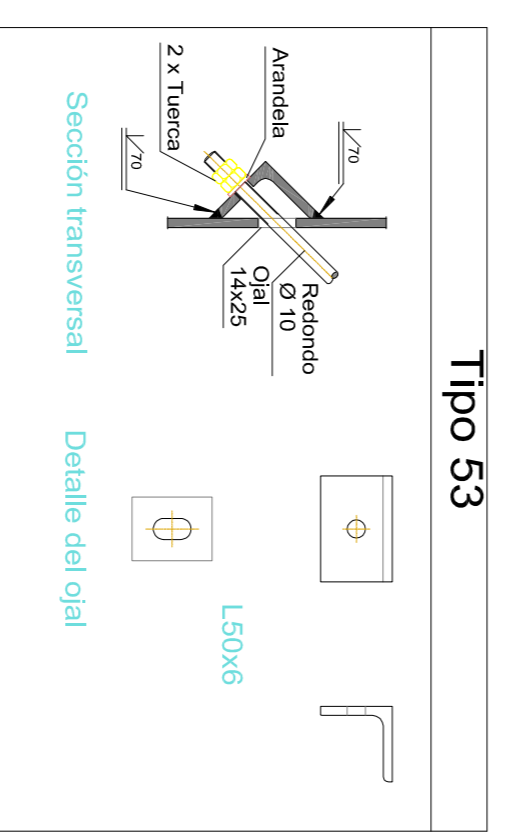
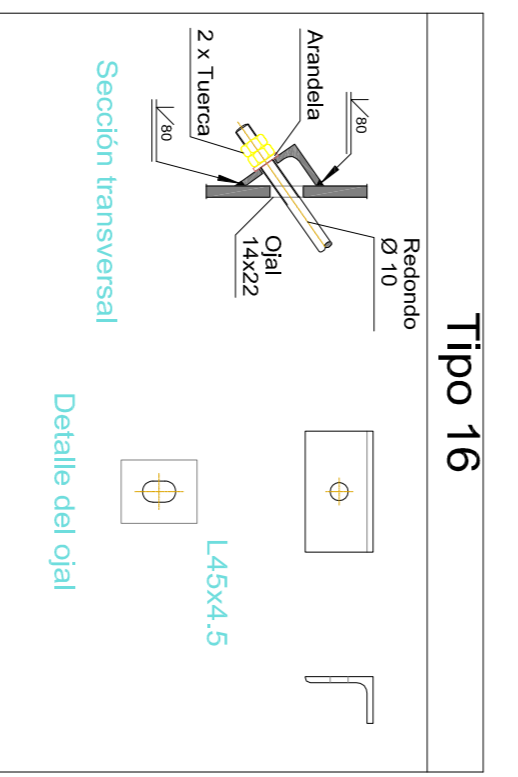
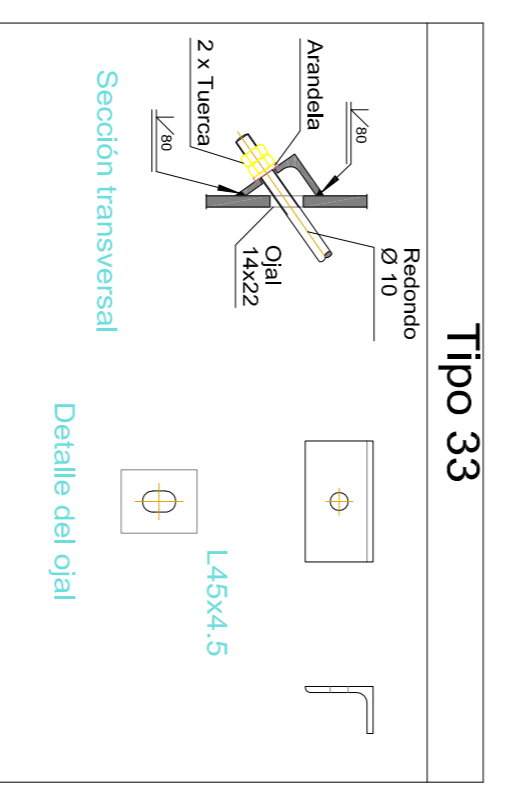
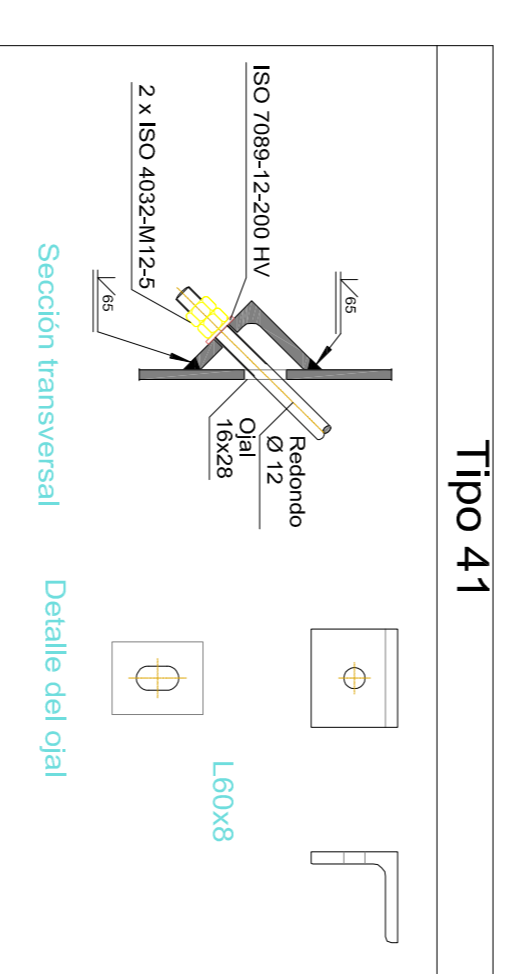
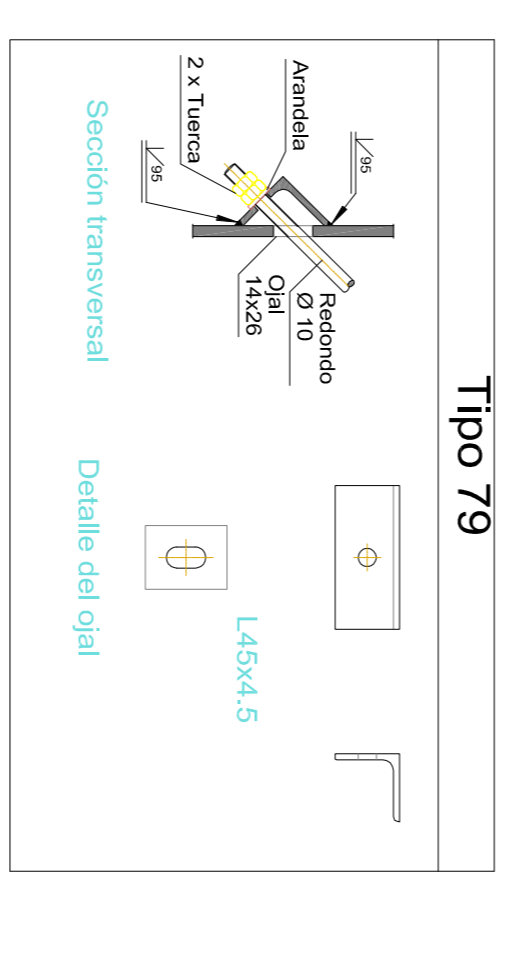
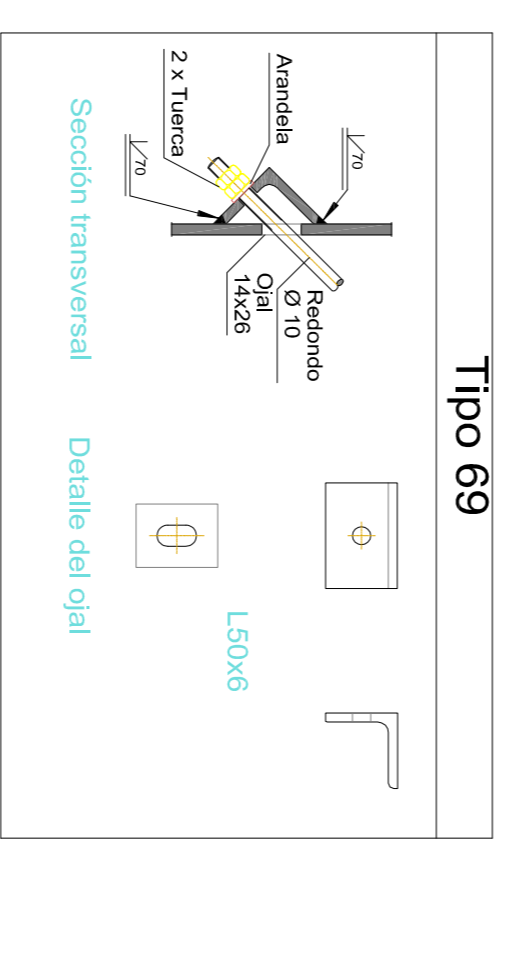
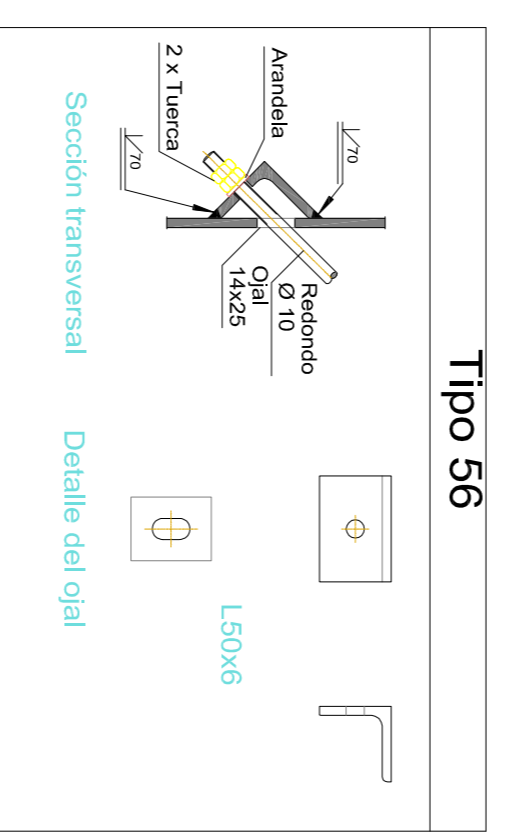
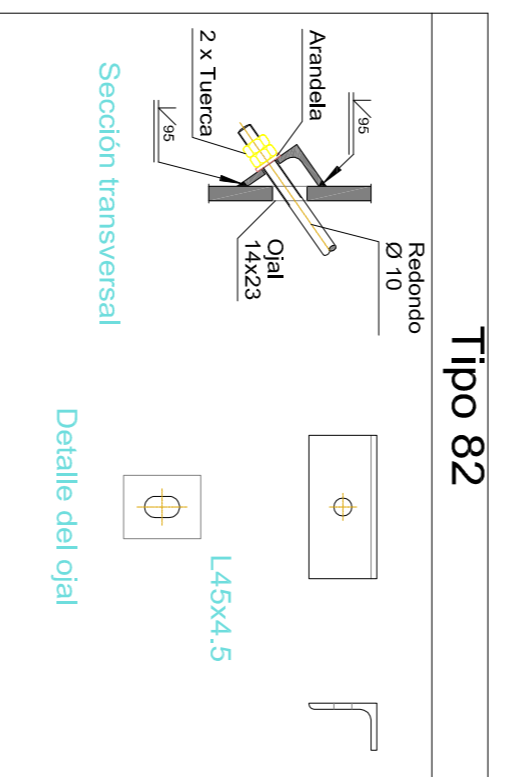
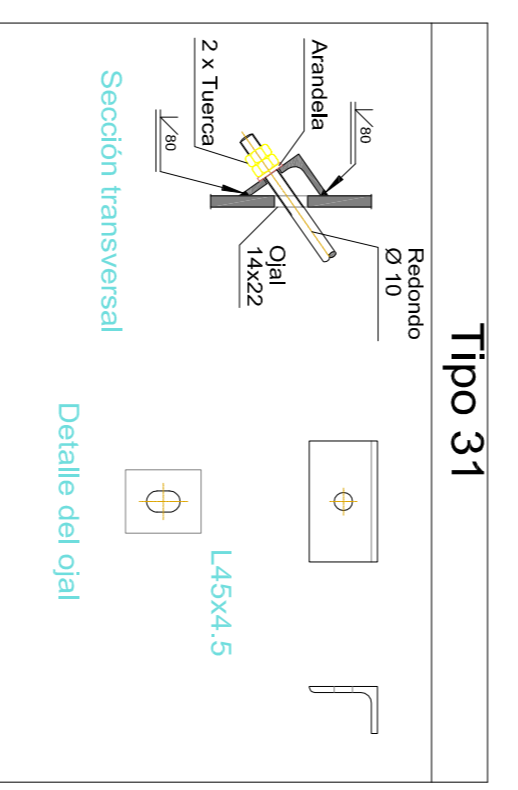
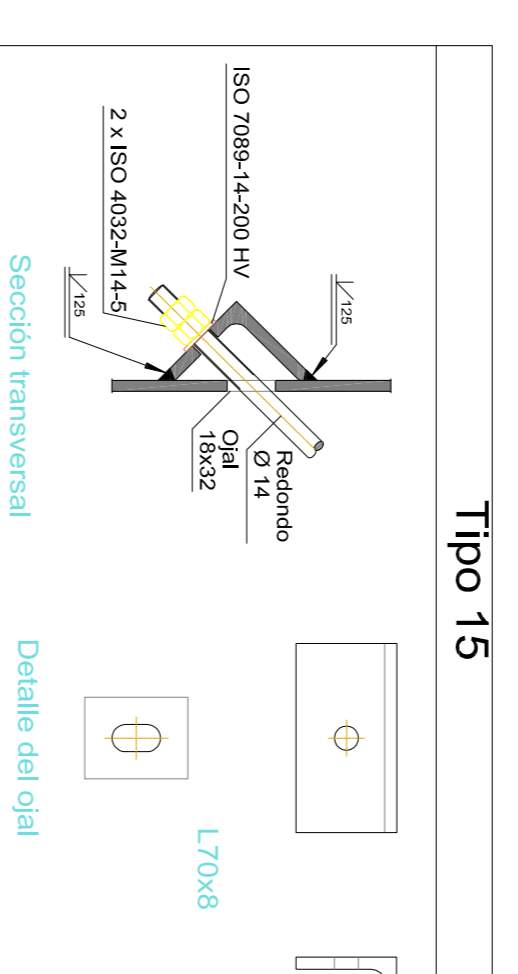
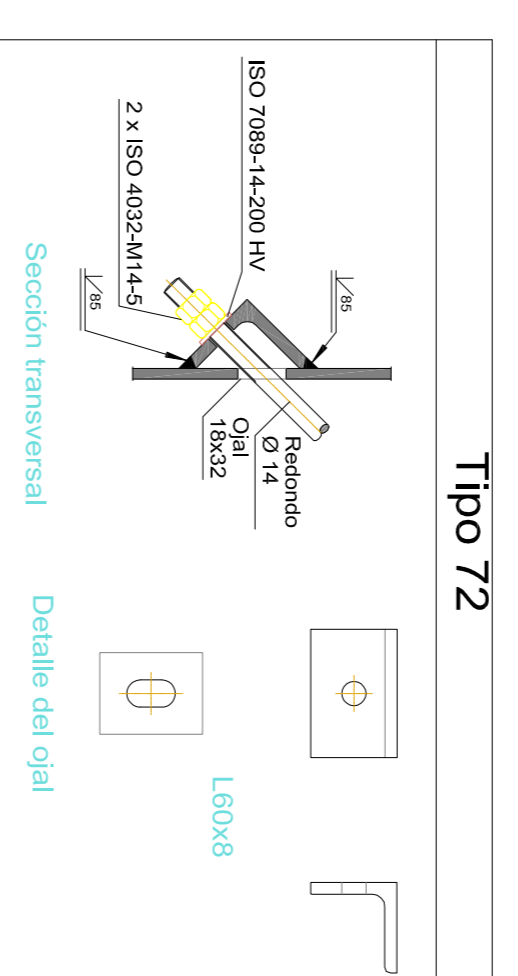
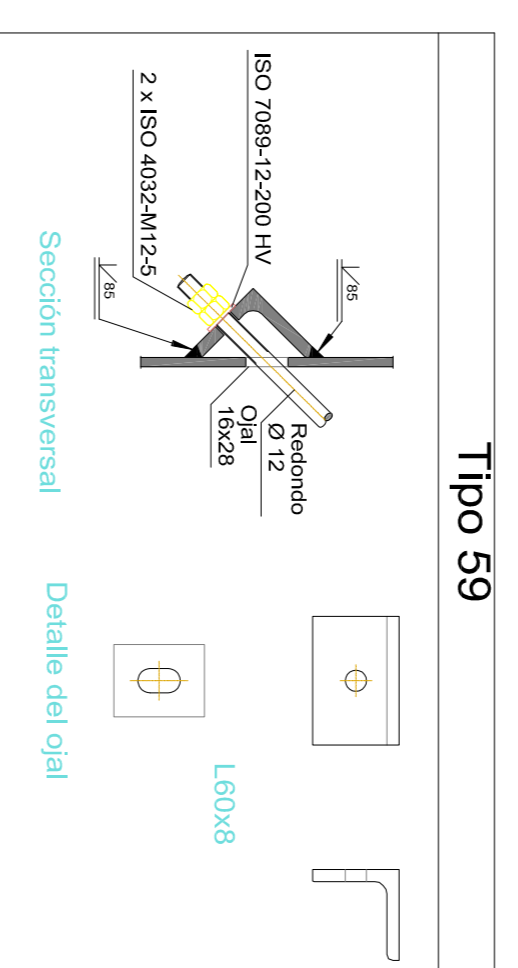
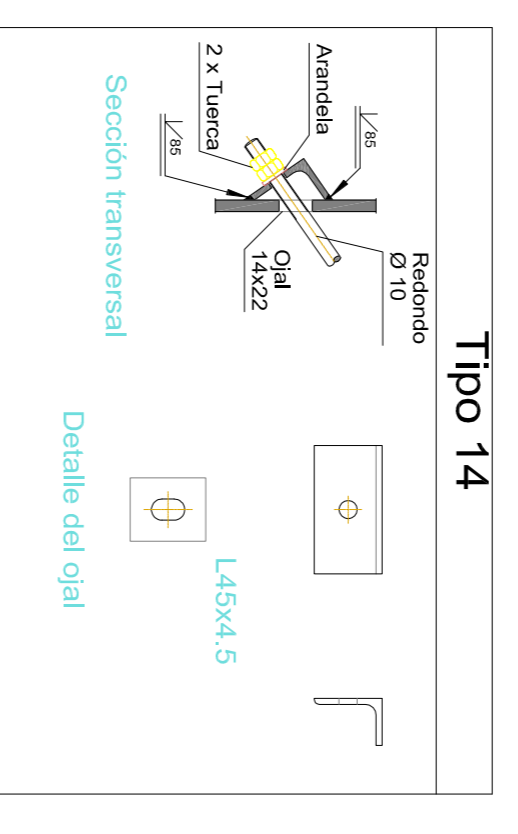
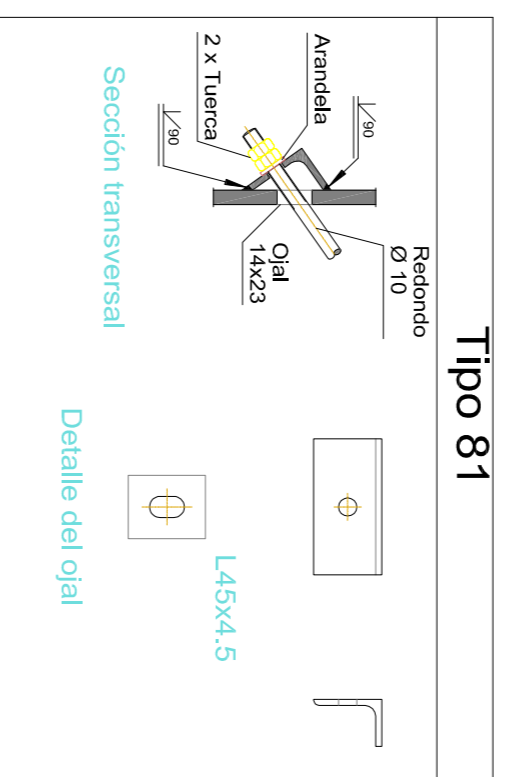
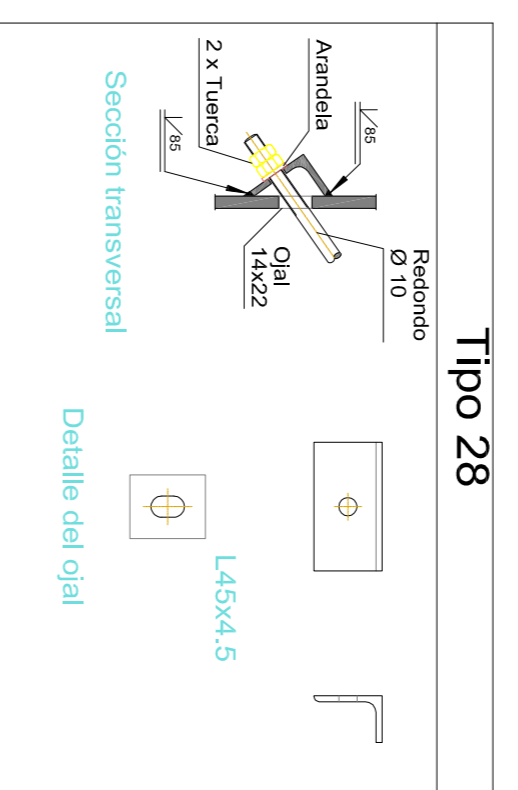
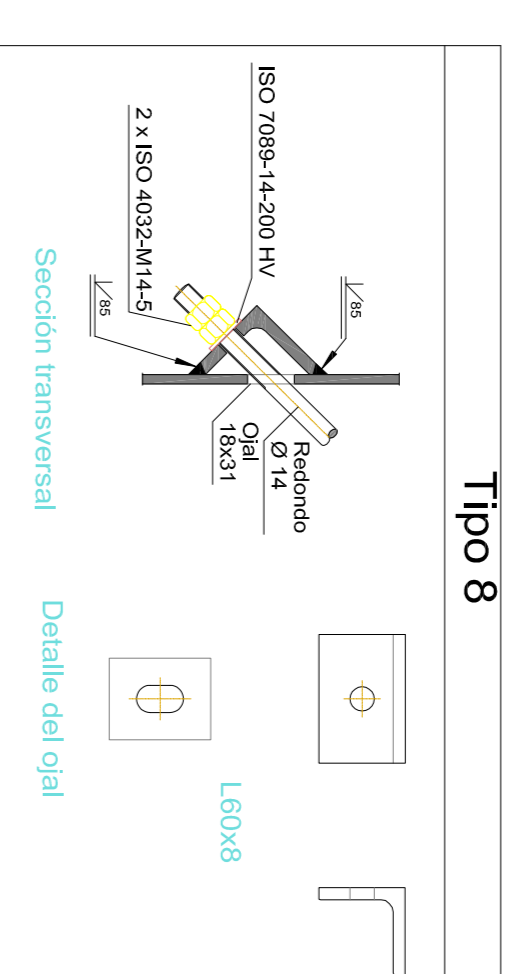
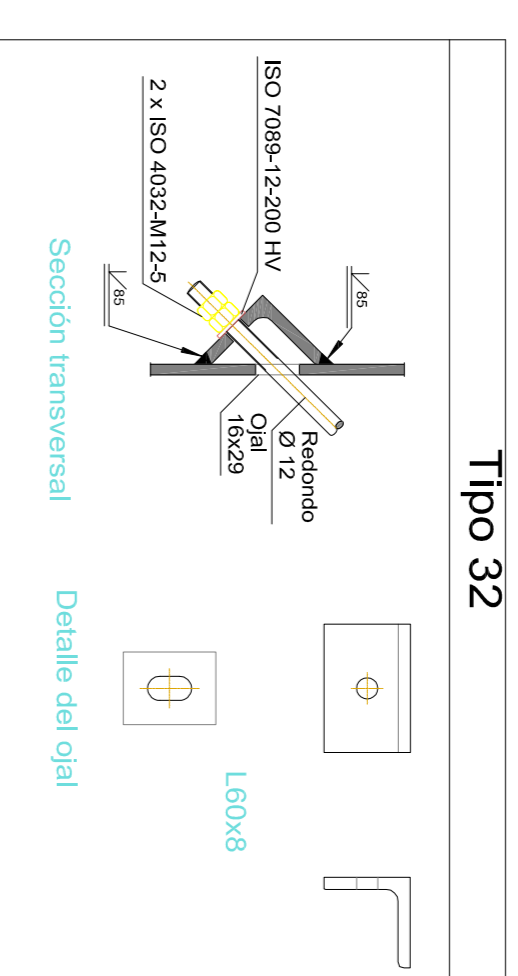
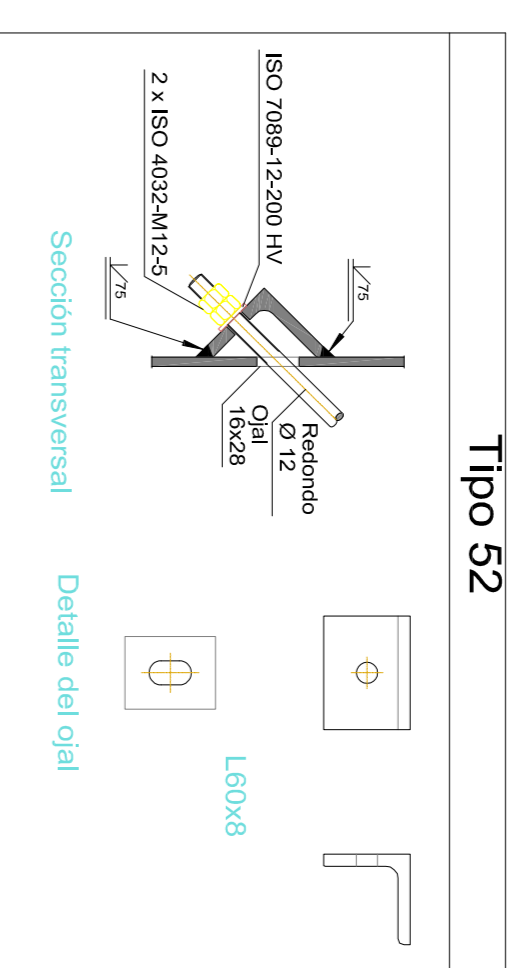
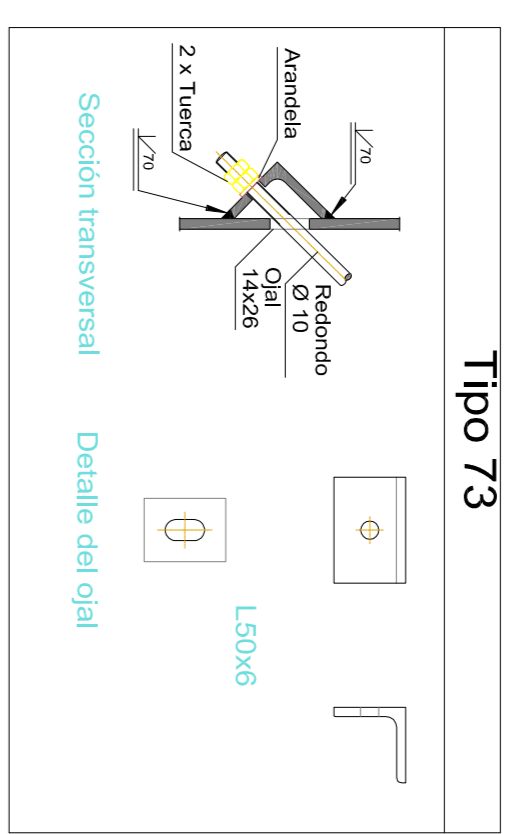
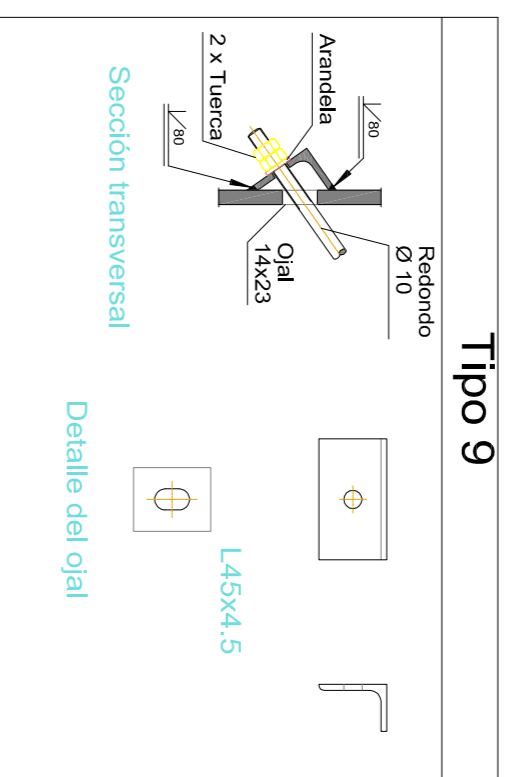
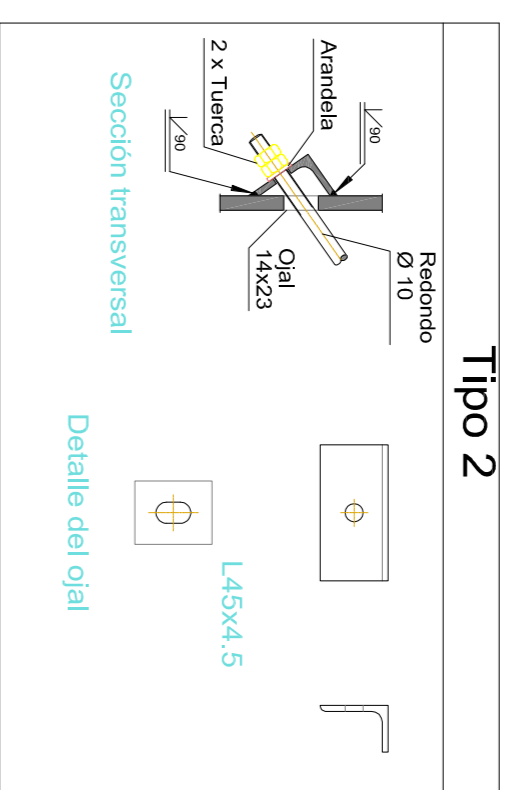
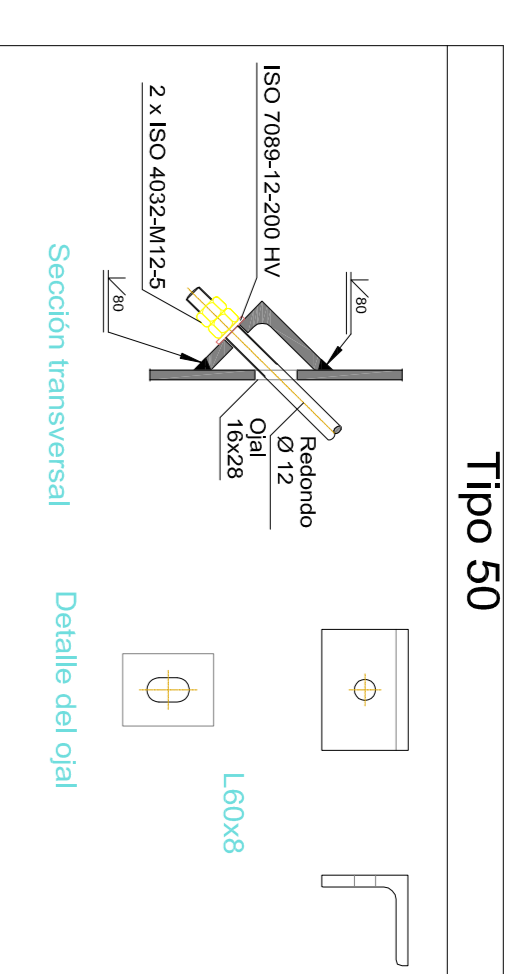
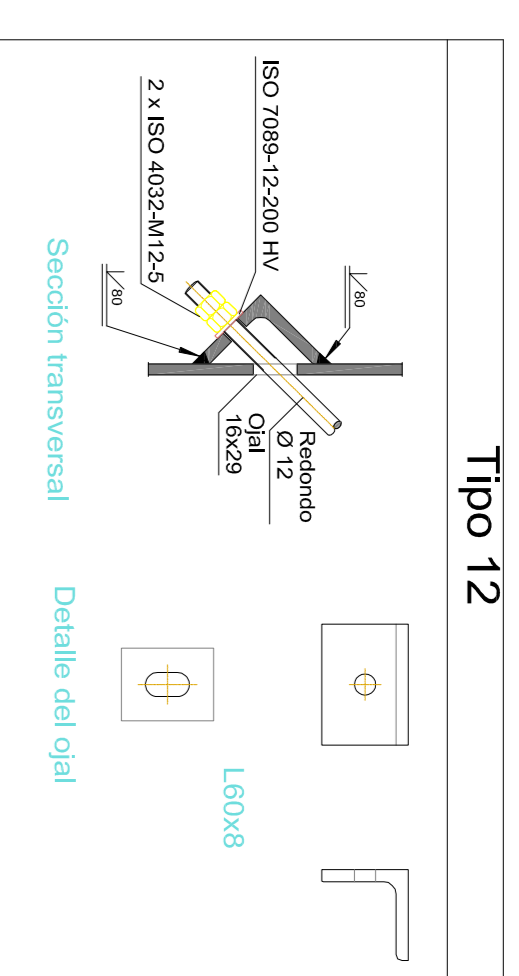
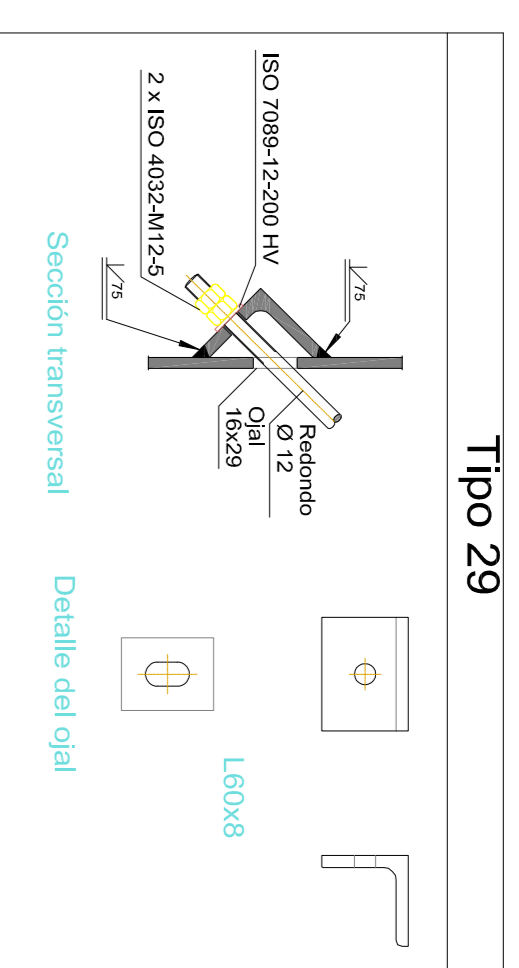
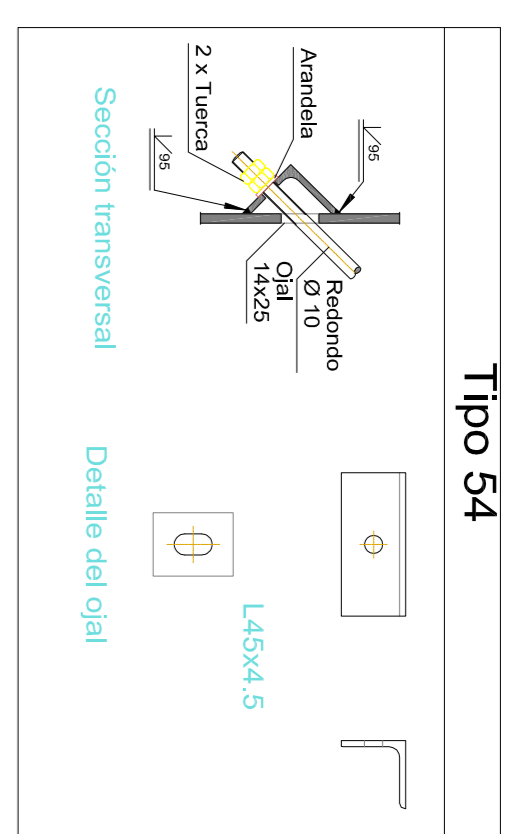
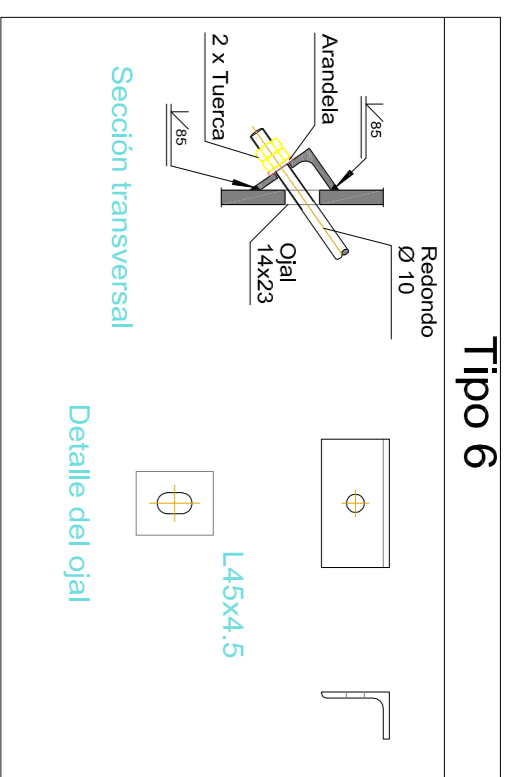
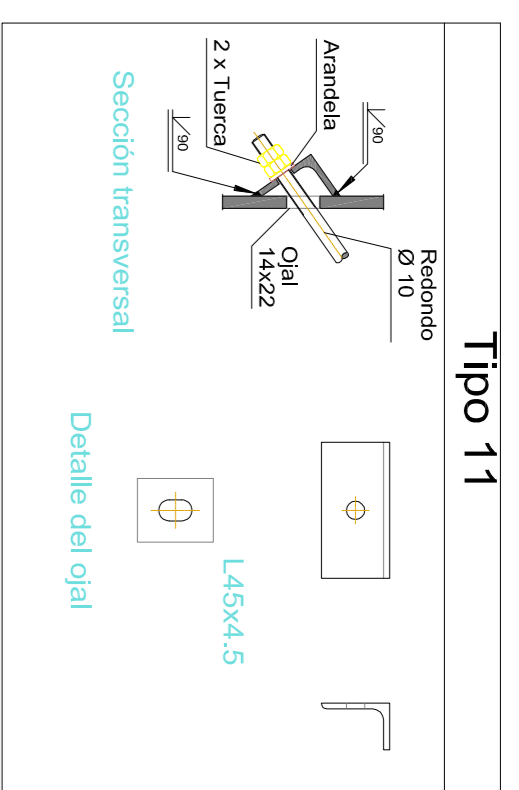
COMPROBACIONES:

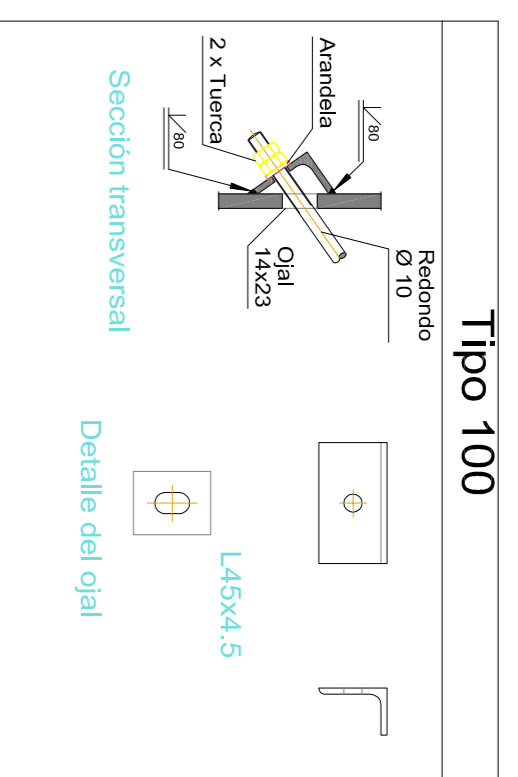
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
 En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
 Se comprobaban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

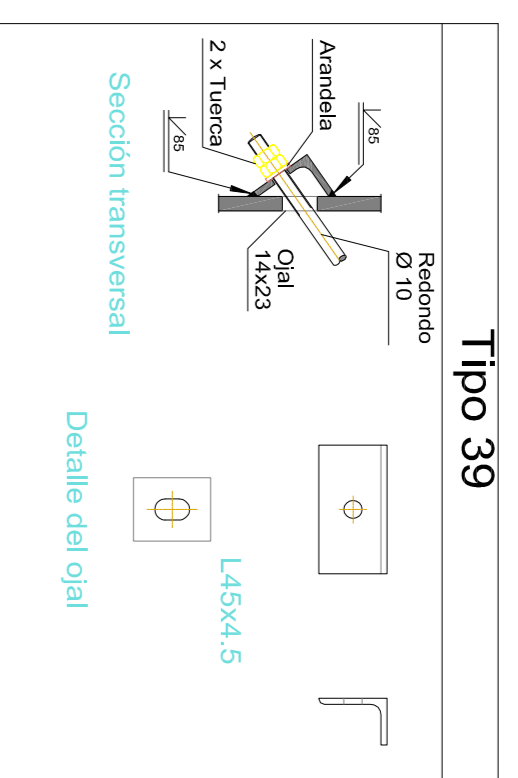
c) Cordones de soldadura en ángulo:  
 Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE			
Dibujado	MAY-2015	A. Luis Alonso J. Glez Pérez	ULL Universidad de La Laguna
Comprobado	MAY-2015	UNE-EN-DIV	ESUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Id. s. normas			
ESCALA:	TABLAS DE LAS UNIONES		Nº P. : 9
Sin escala			Nom. Arch:

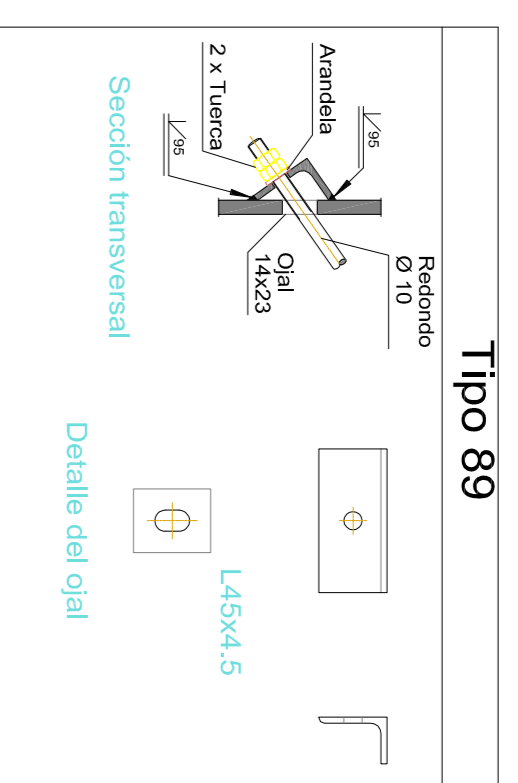




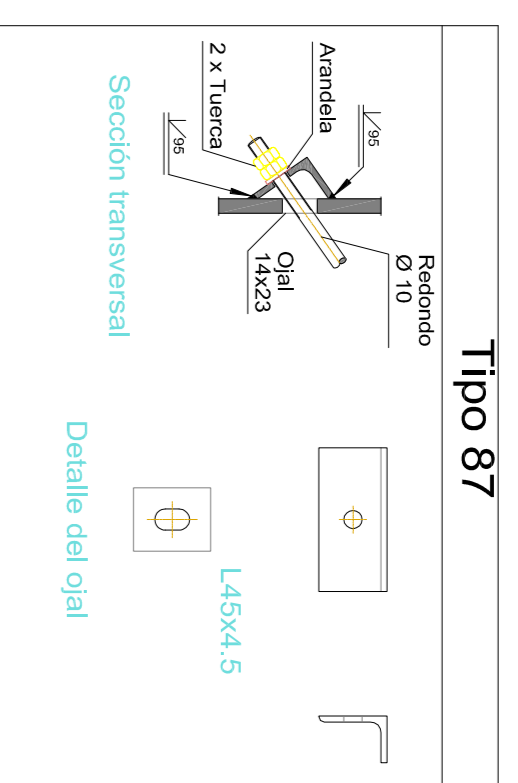
Tipo 100



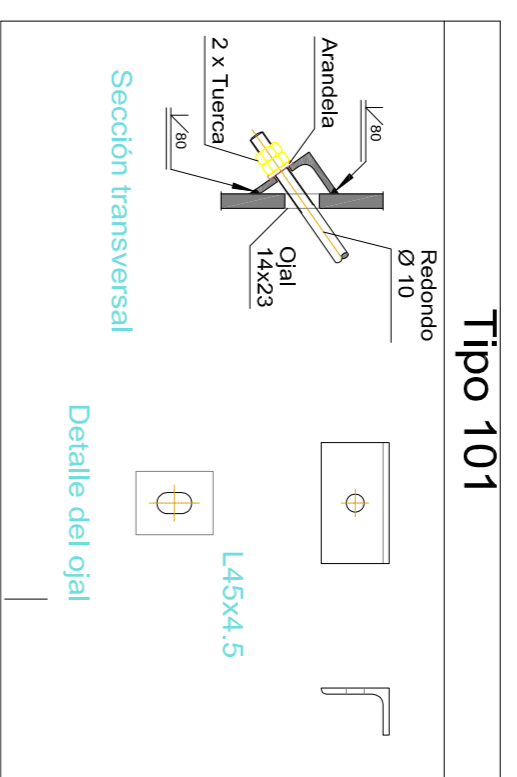
Tipo 39



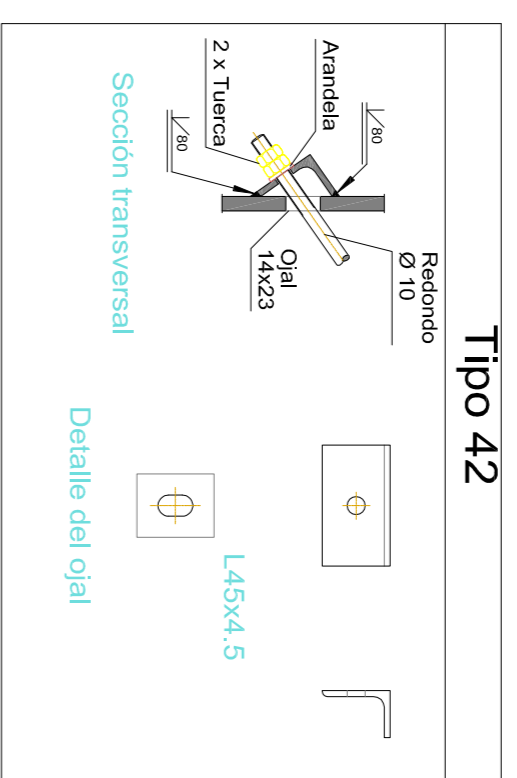
Tipo 89



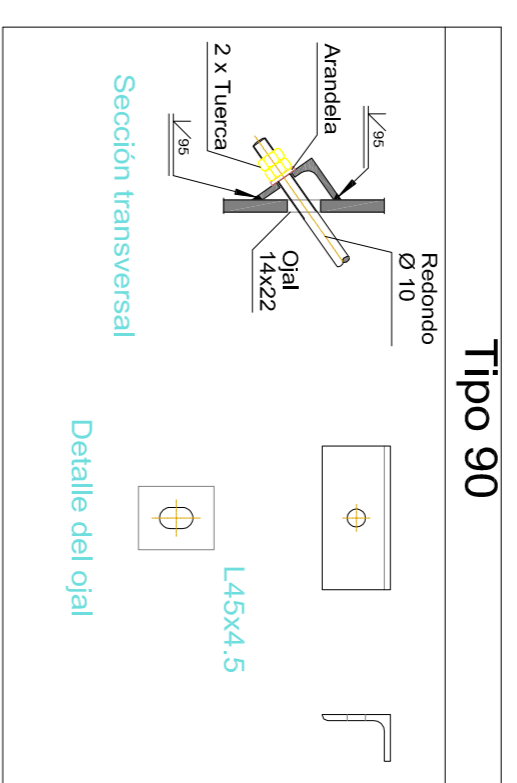
Tipo 87



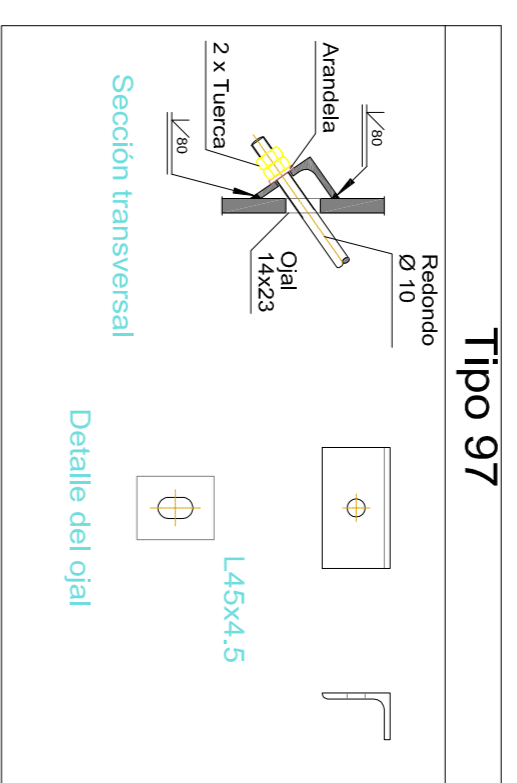
Tipo 101



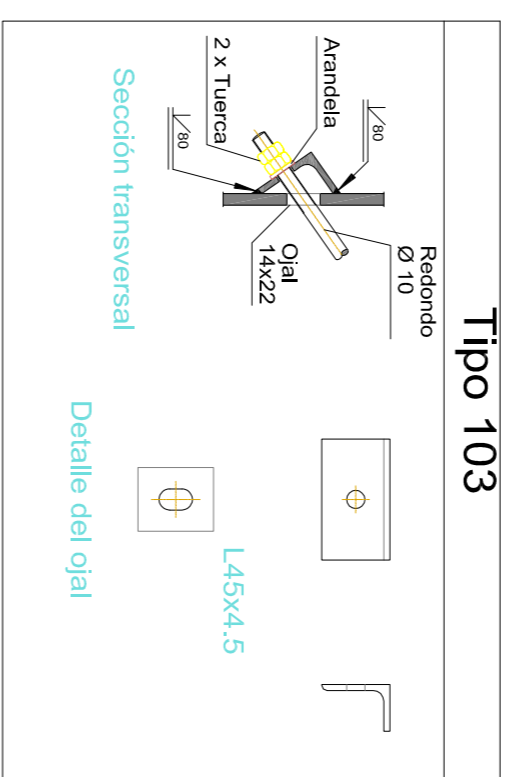
Tipo 42



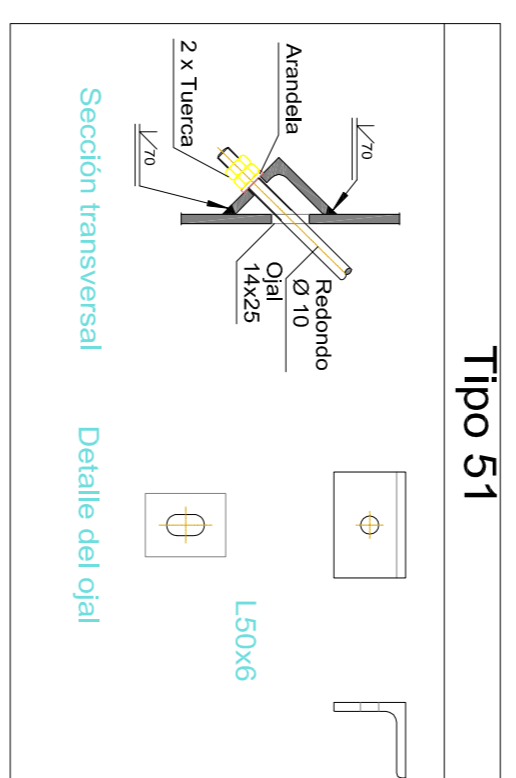
Tipo 90



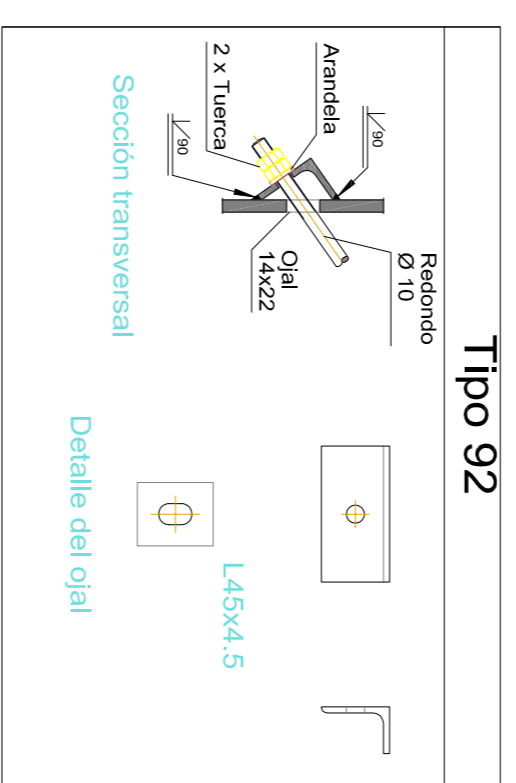
Tipo 97



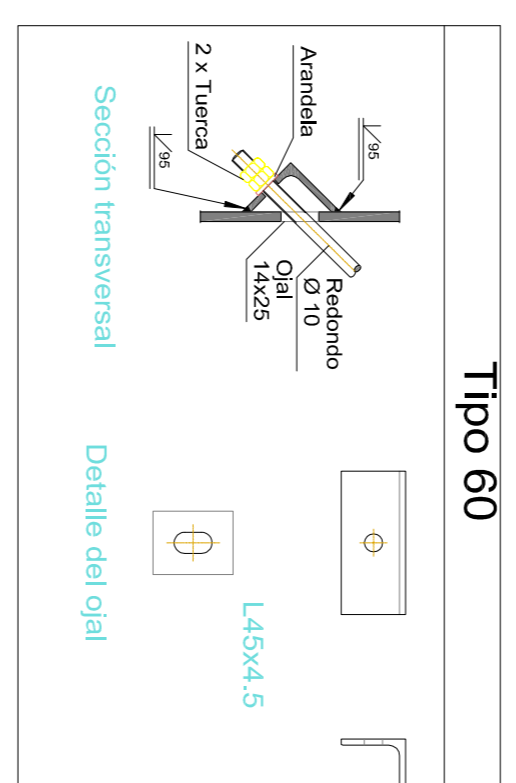
Tipo 103



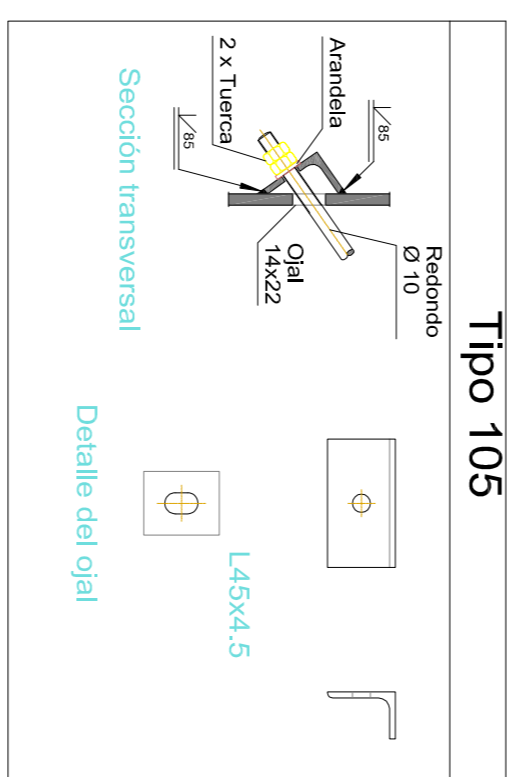
Tipo 51



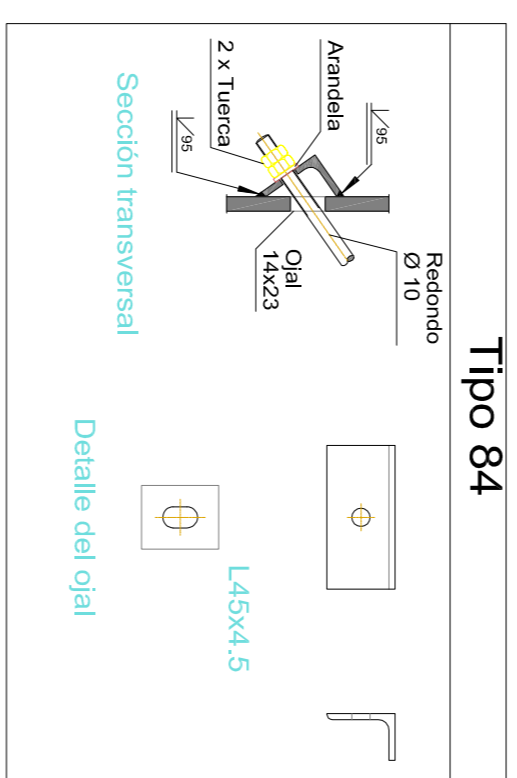
Tipo 92



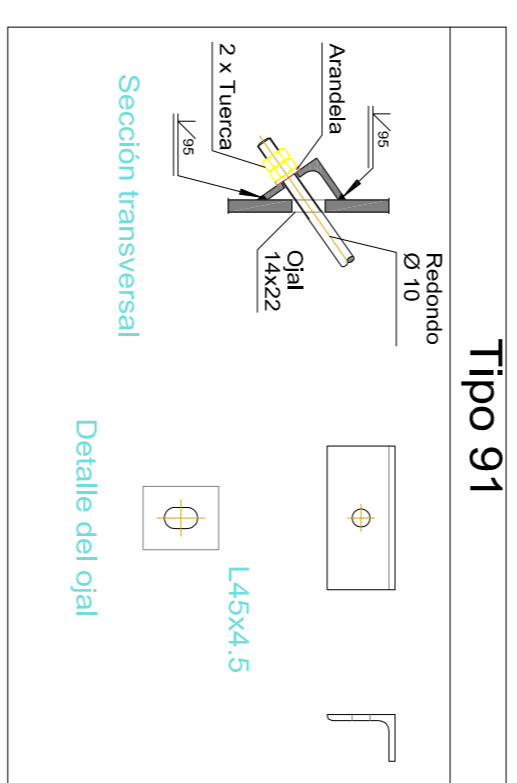
Tipo 60



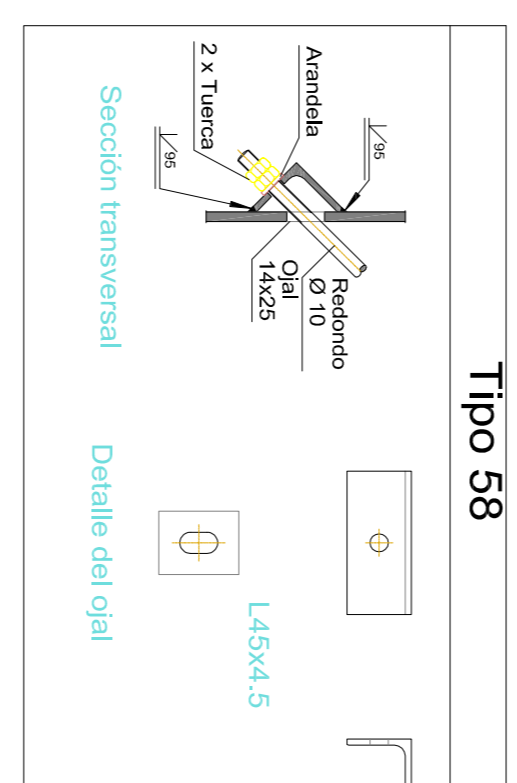
Tipo 105



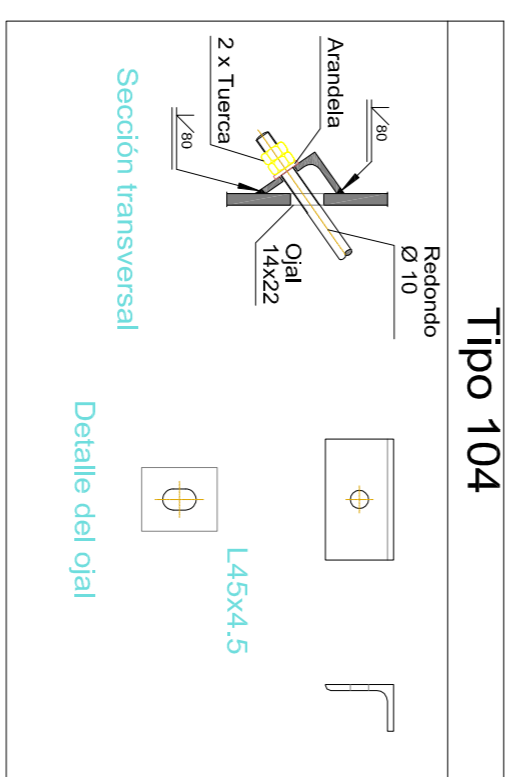
Tipo 84



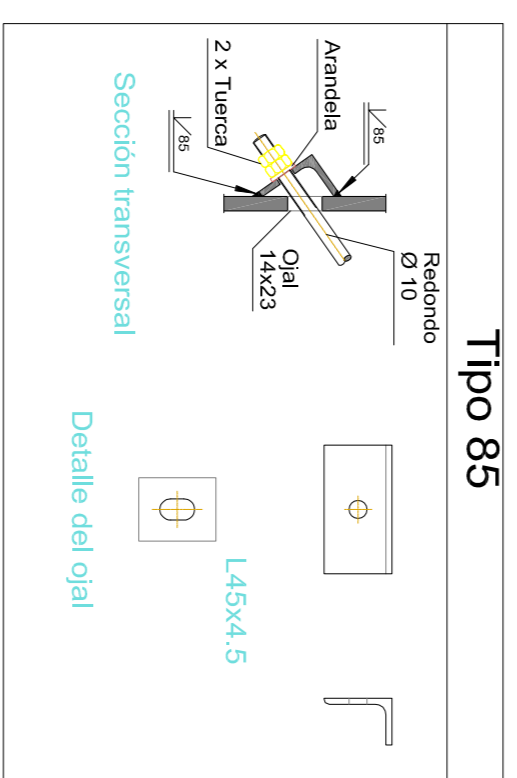
Tipo 91



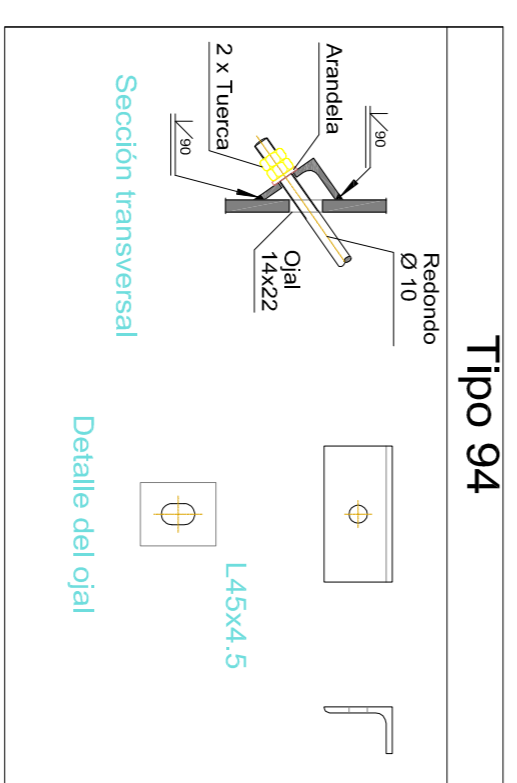
Tipo 58



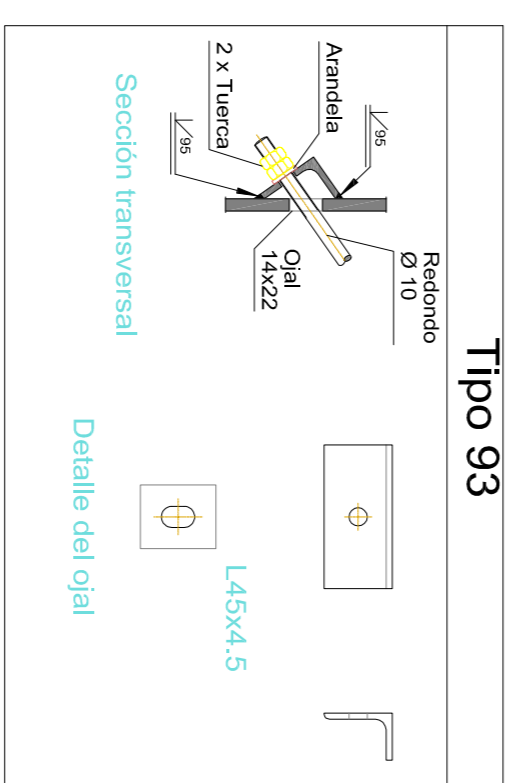
Tipo 104



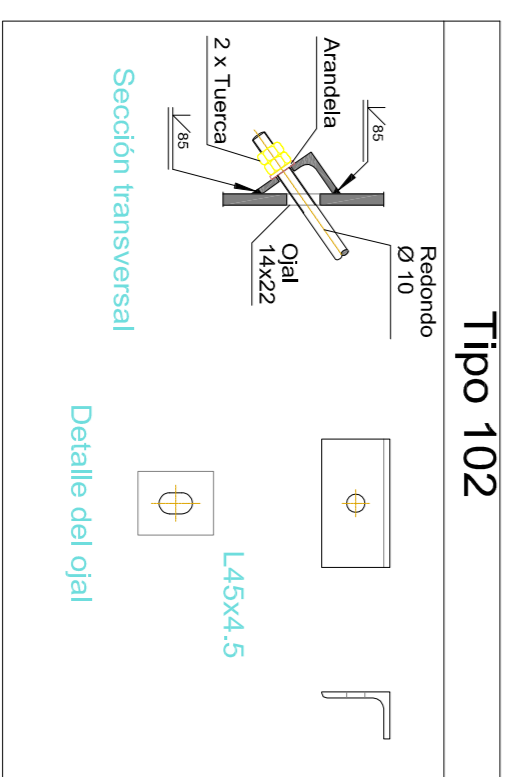
Tipo 85



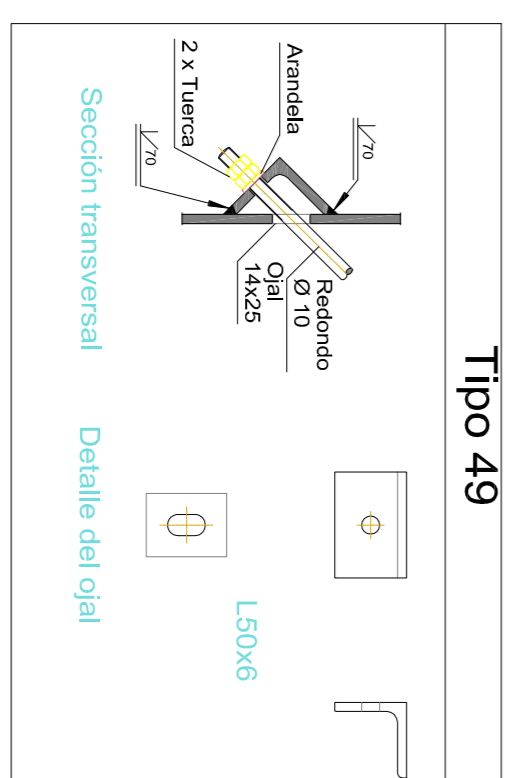
Tipo 94



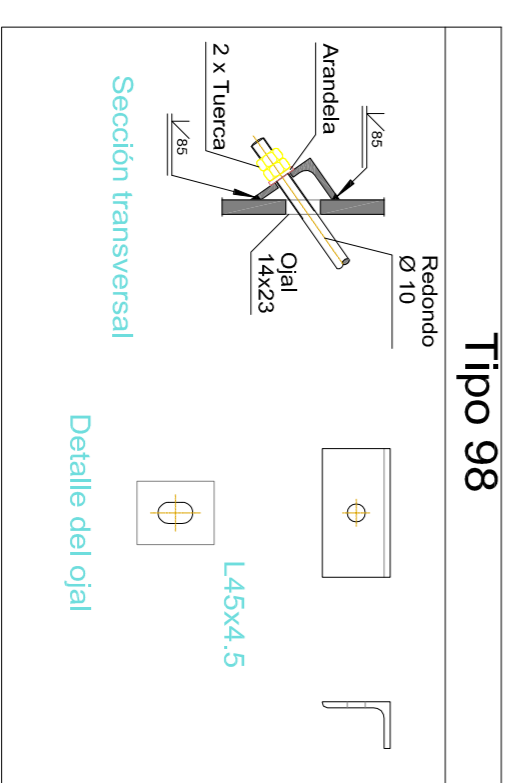
Tipo 93



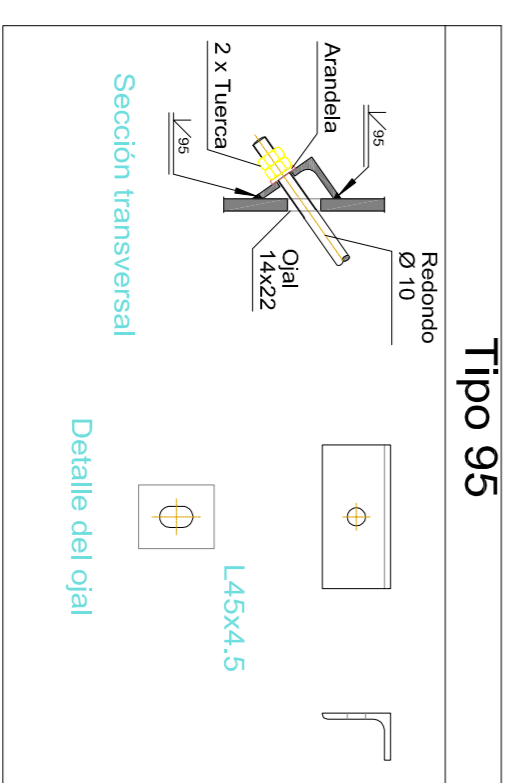
Tipo 102



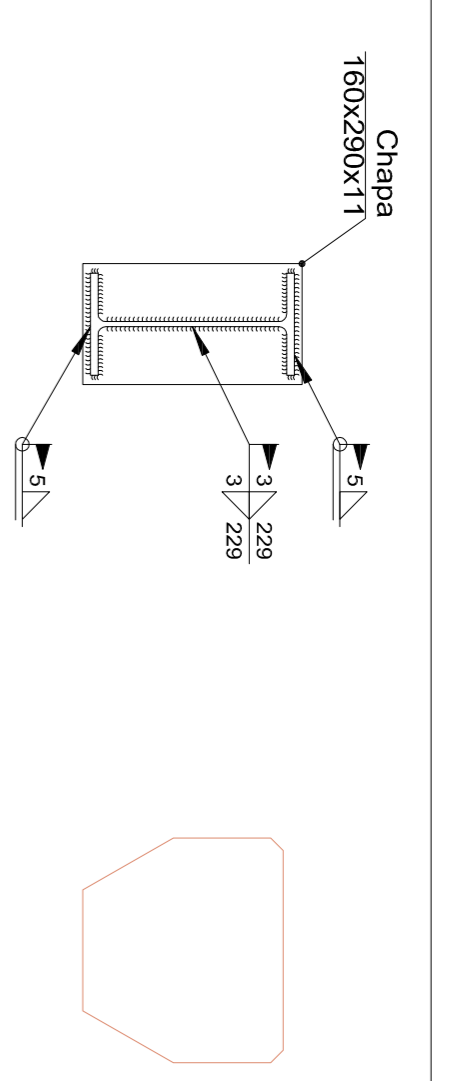
Tipo 49



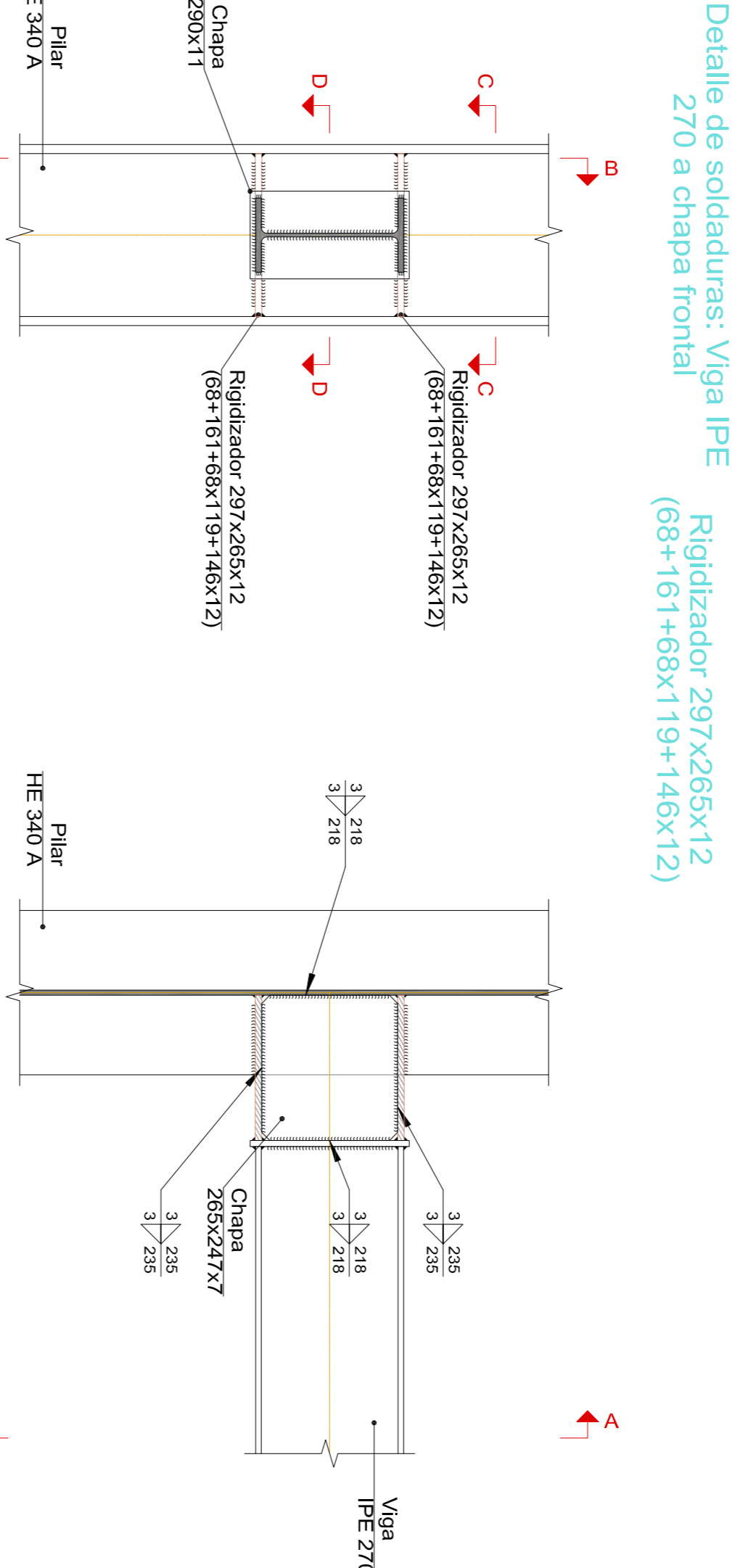
Tipo 98



Tipo 95

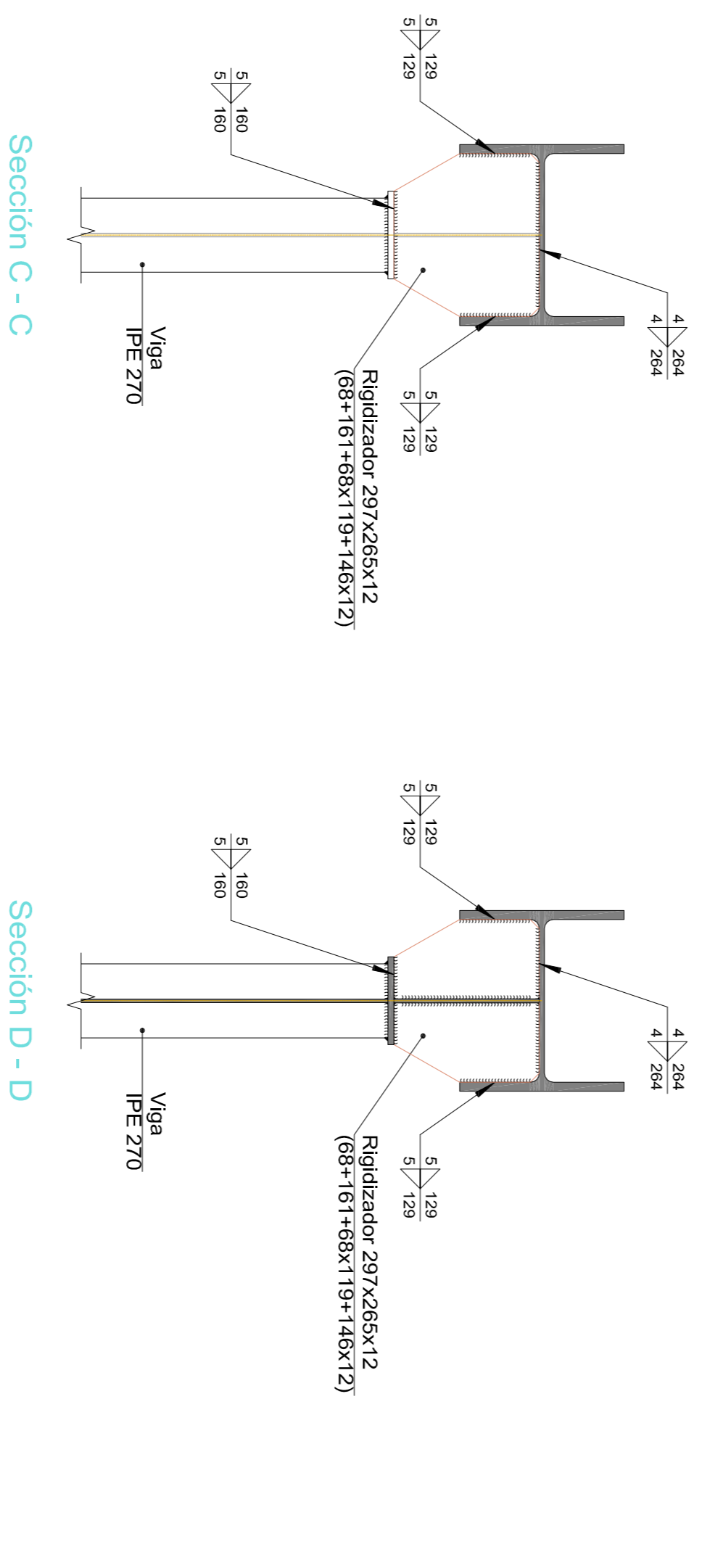


Tipo 80



Sección A - A

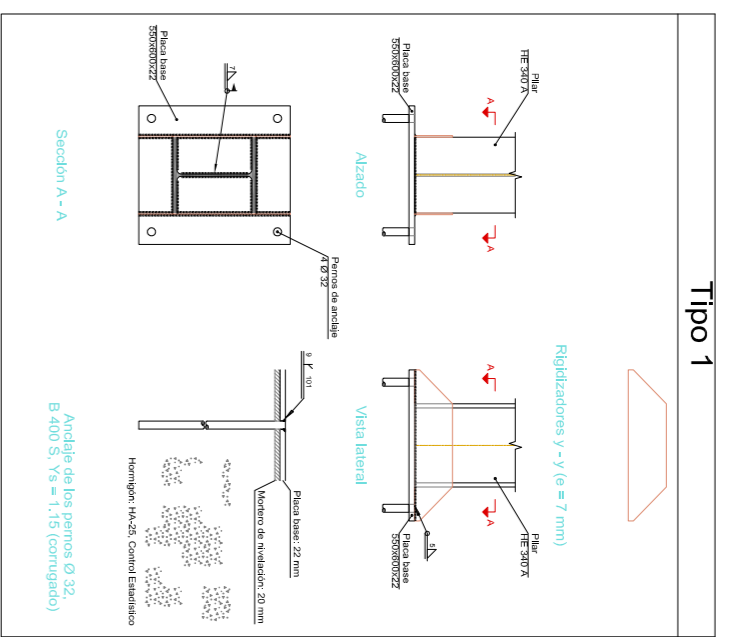
Sección B - B



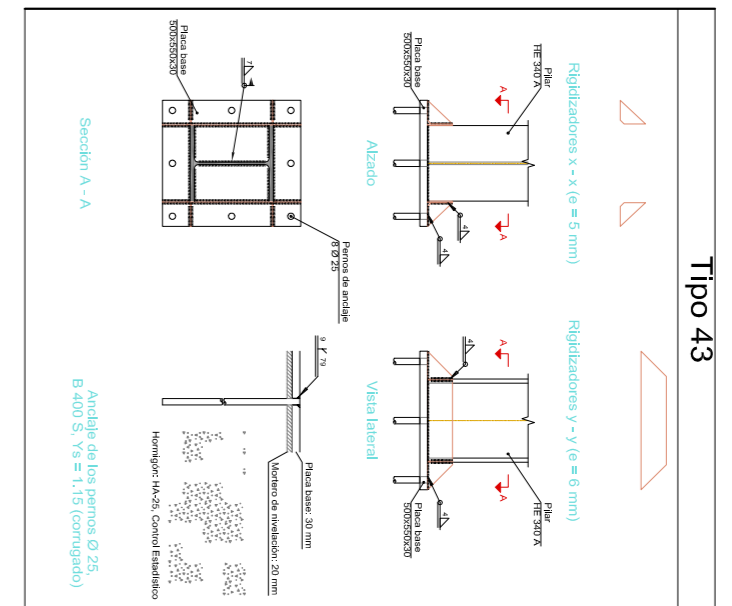
Sección C - C

Sección D - D

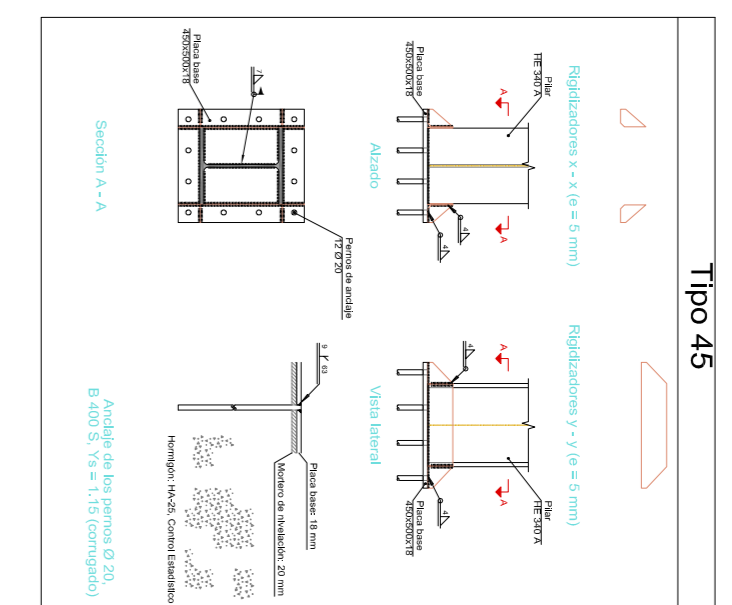
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTADE RECICLAJE	
Dibujado	Fecha
MAI-2015	4. Luis Alonso
Comprobado	U. García Pérez
Id. s. normas	UNE-EN-DIN
ESCALA	UNIONES 2
1:5	1:10
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial	
Grado en Ingeniería Mecánica	
Universidad de La Laguna	
Nº P.: 11	
Non-Adh.	



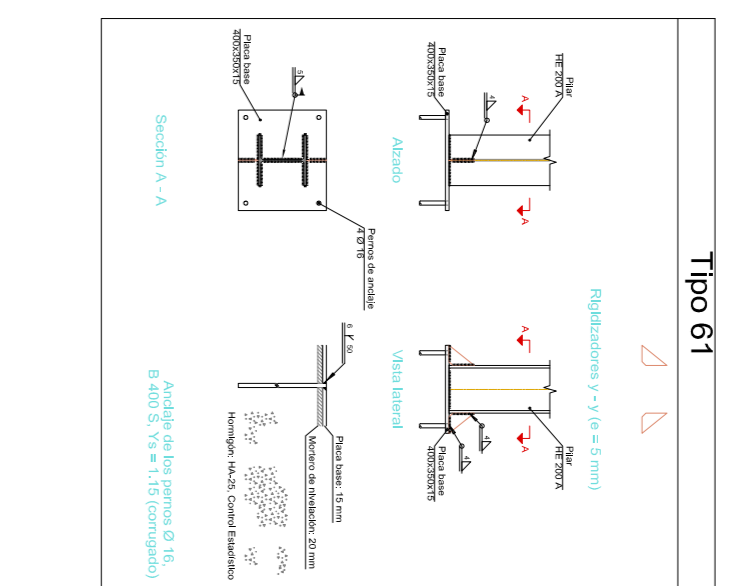
Tipo 1



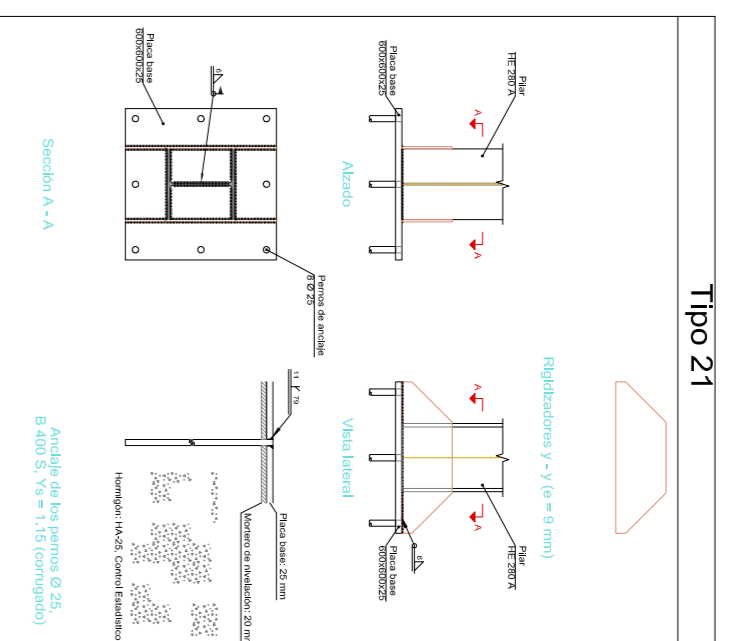
Tipo 43



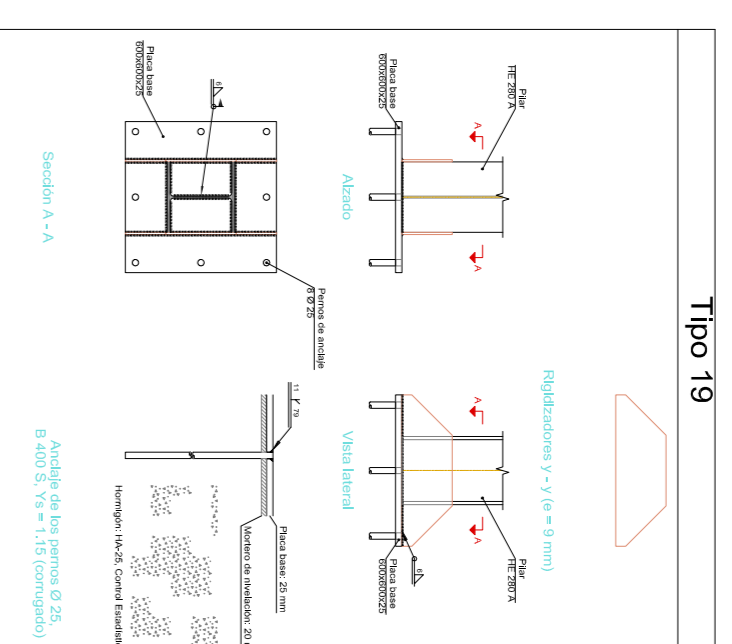
Tipo 45



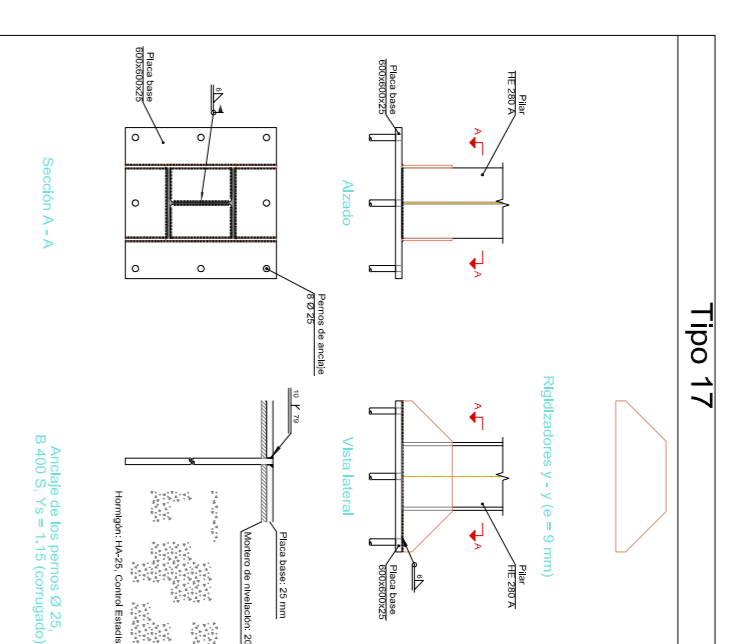
Tipo 61



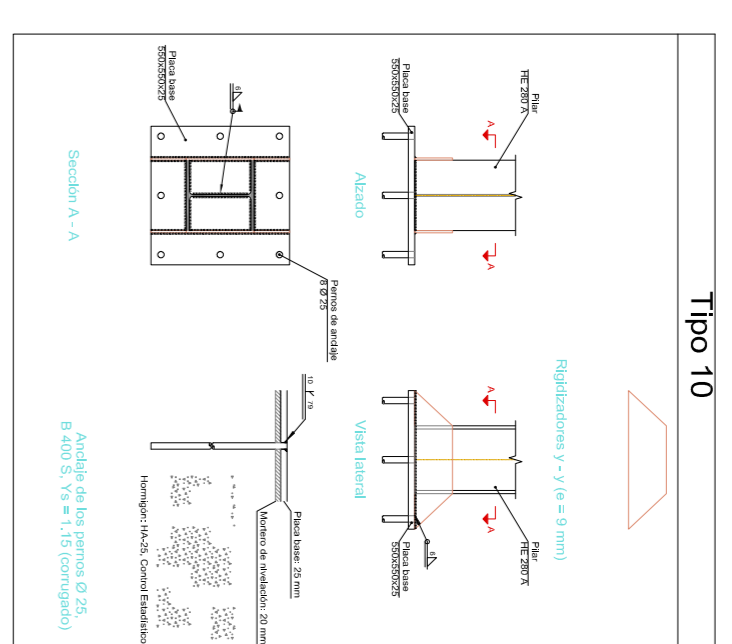
Tipo 21



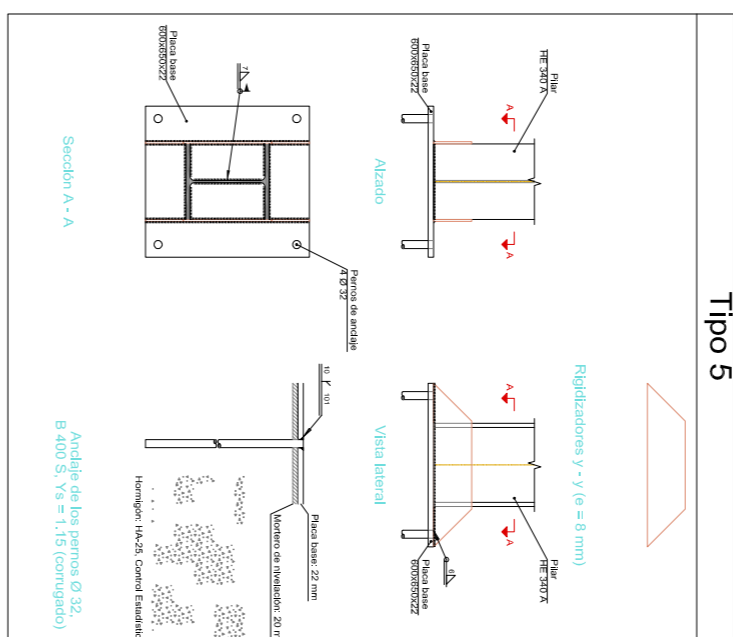
Tipo 19



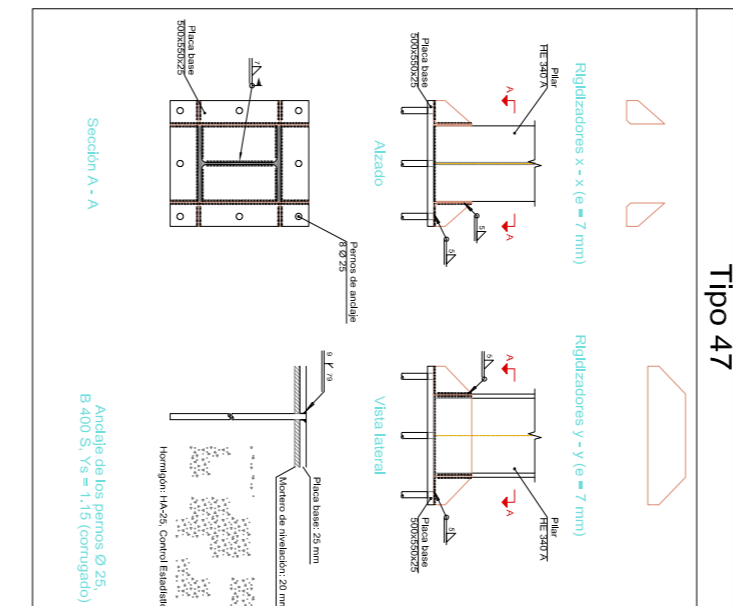
Tipo 17



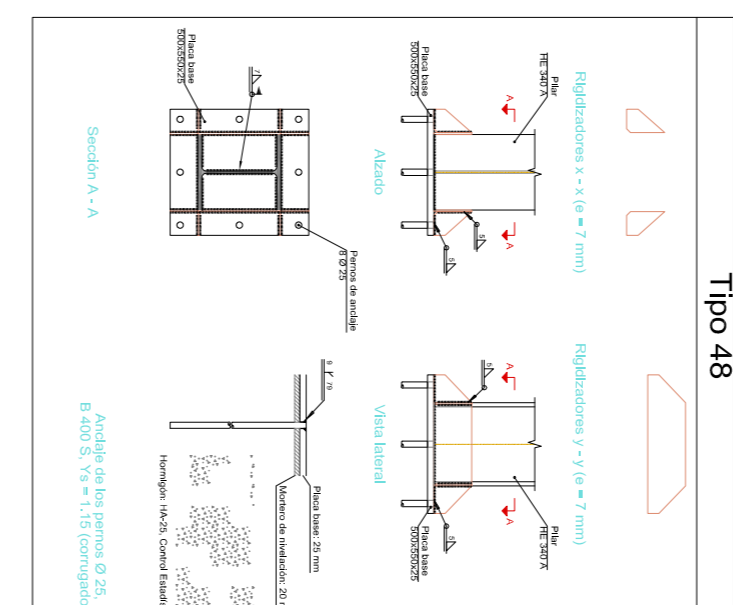
Tipo 10



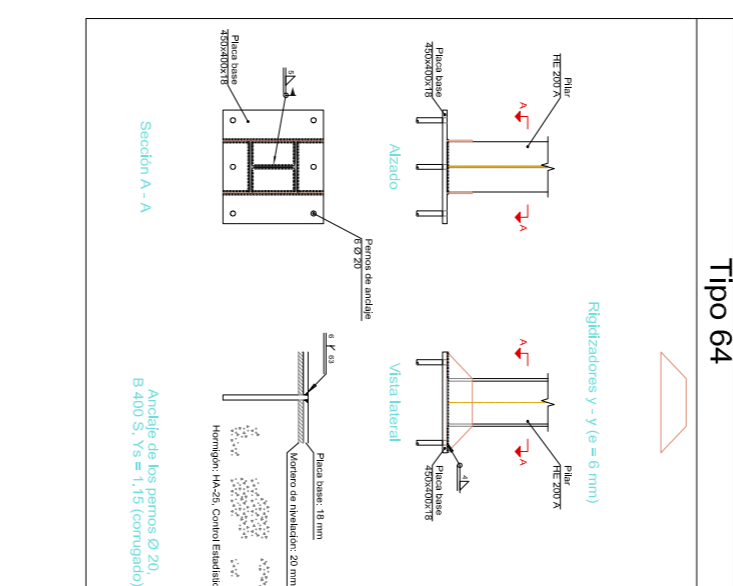
Tipo 5



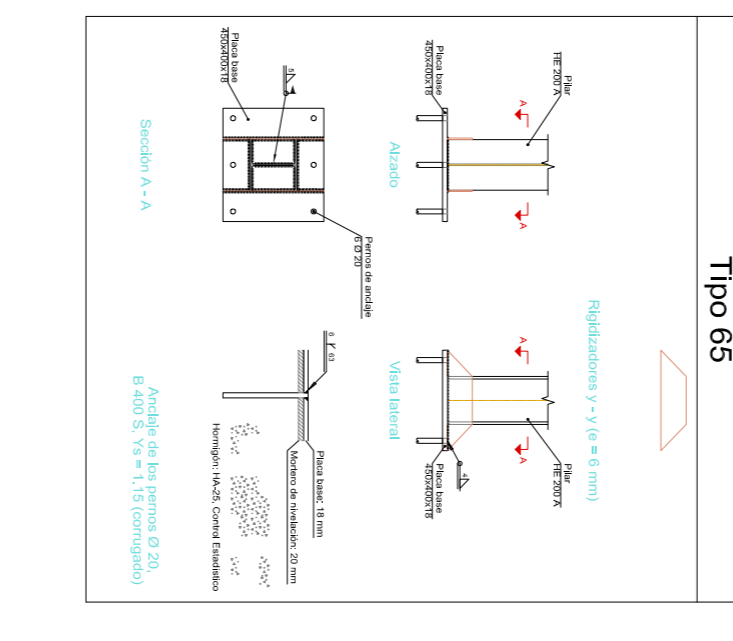
Tipo 47



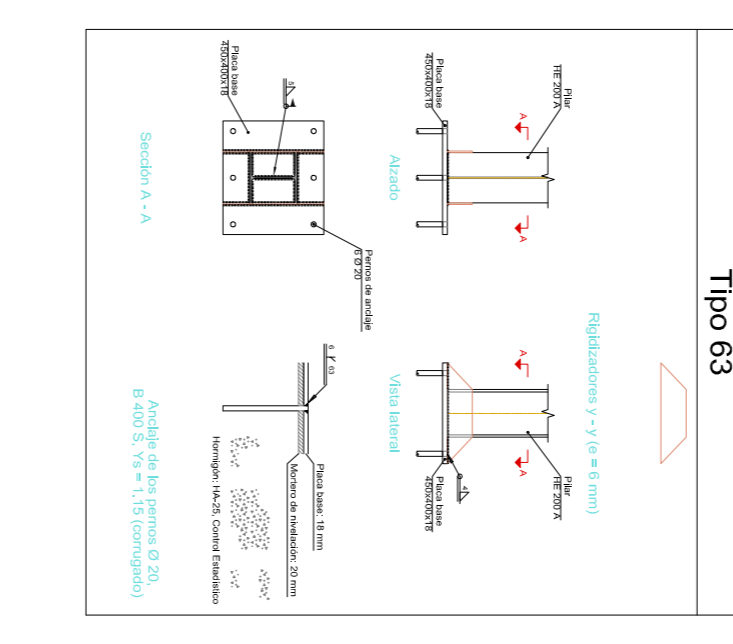
Tipo 48



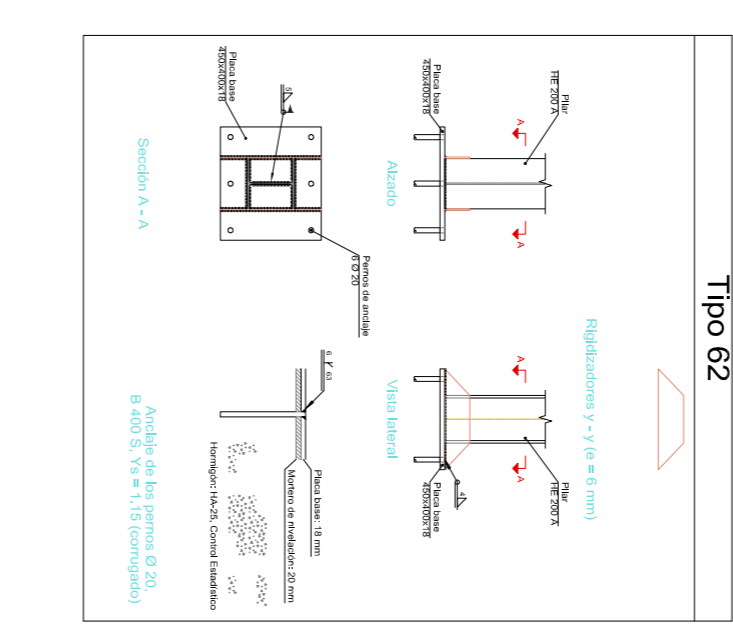
Tipo 64



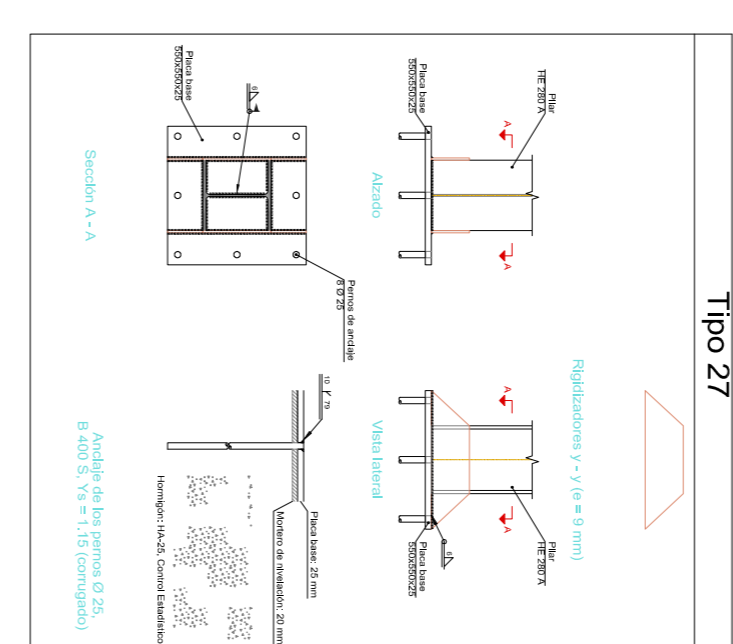
Tipo 65



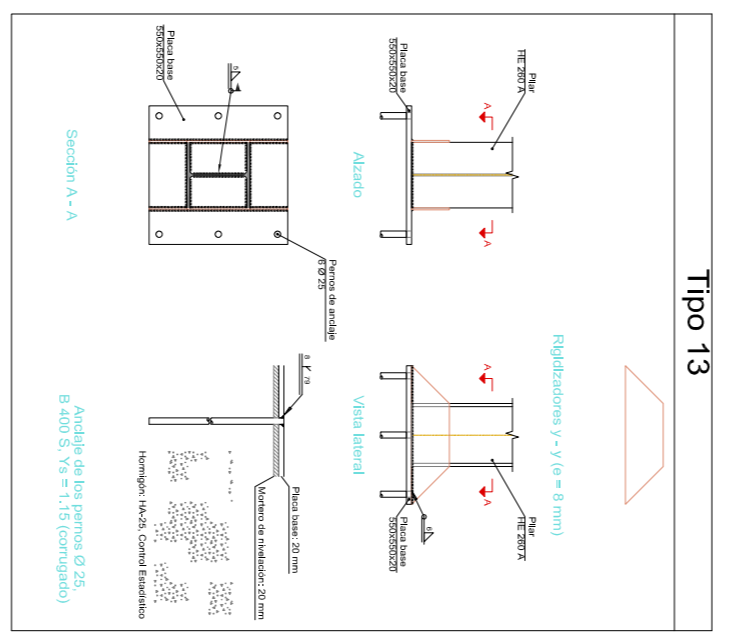
Tipo 63



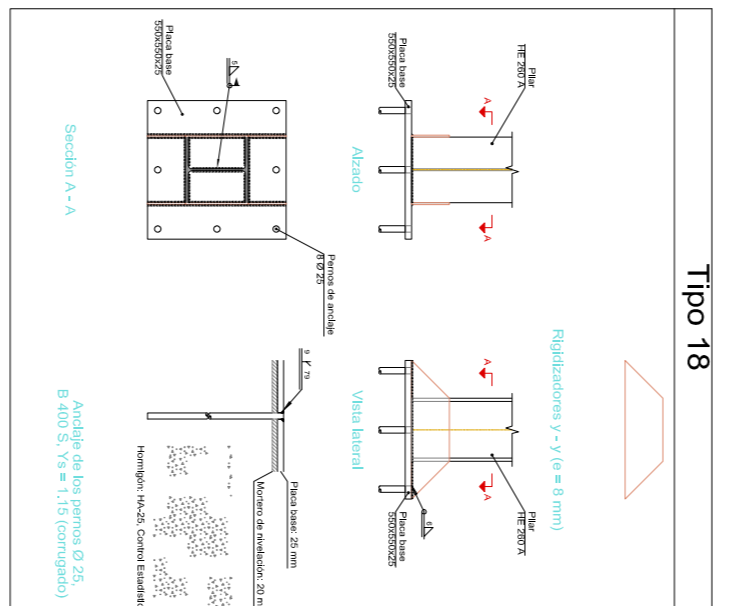
Tipo 62



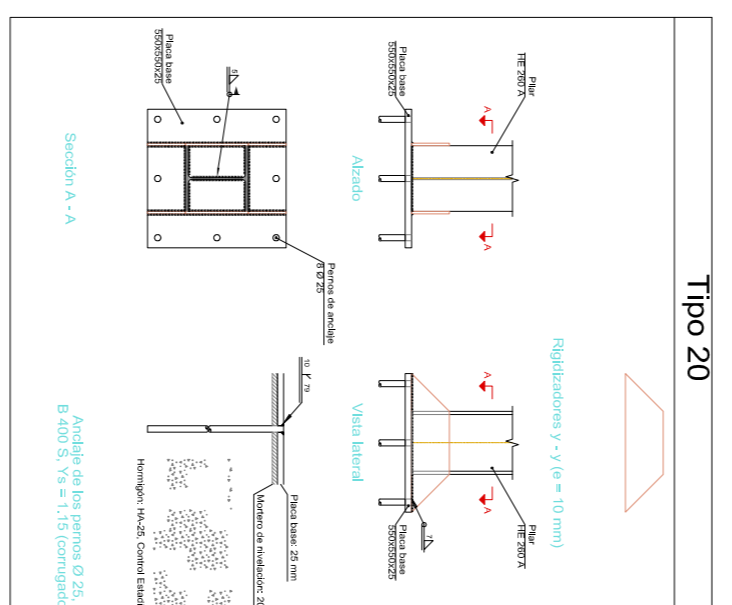
Tipo 27



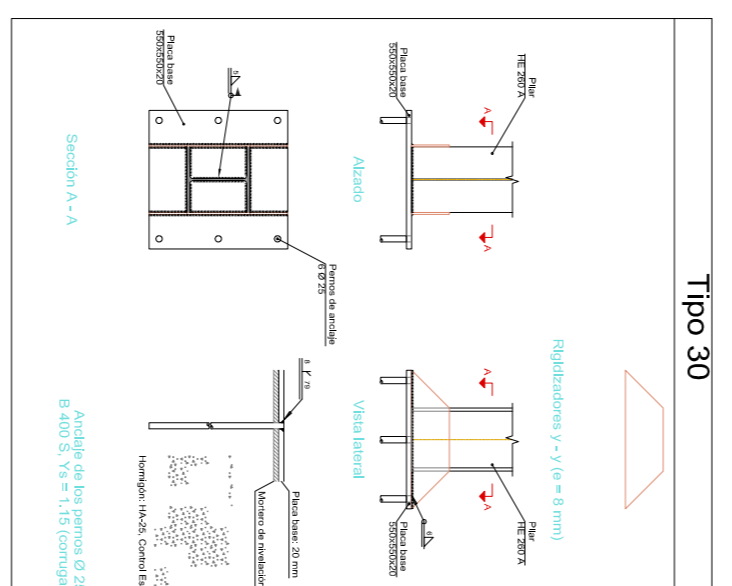
Tipo 13



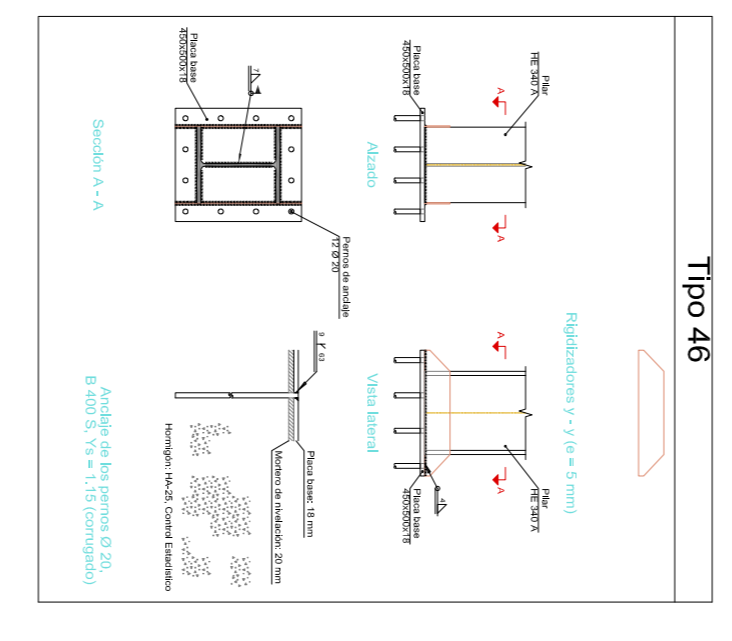
Tipo 18



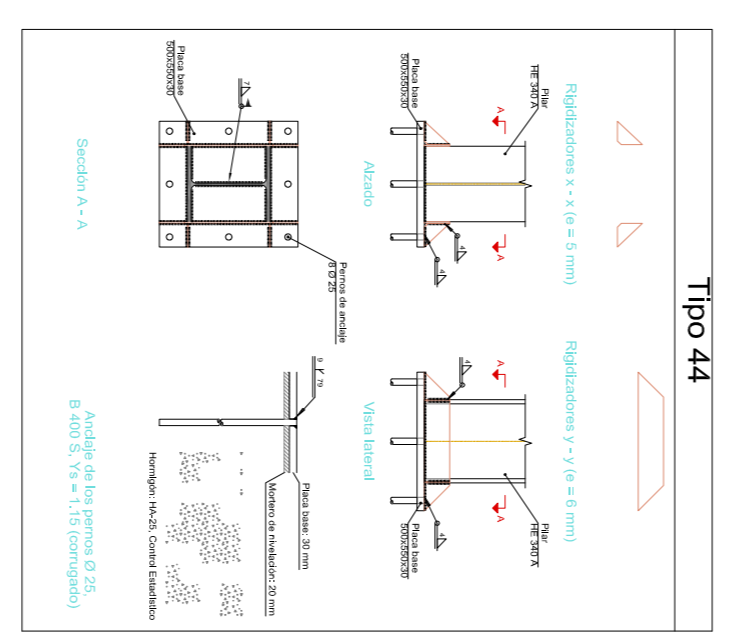
Tipo 20



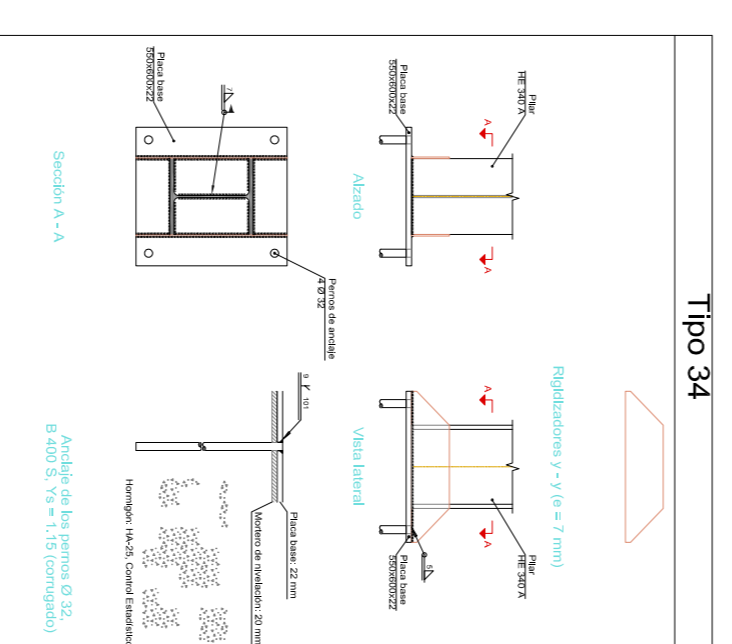
Tipo 30



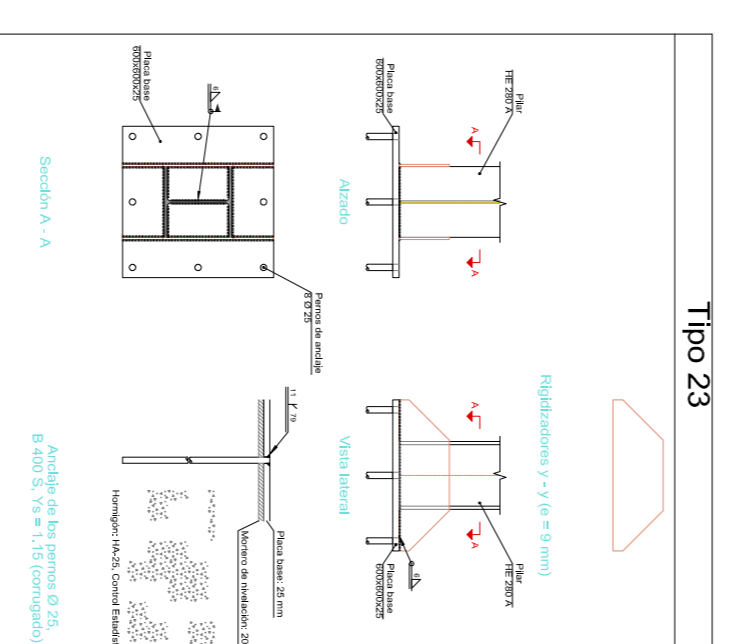
Tipo 46



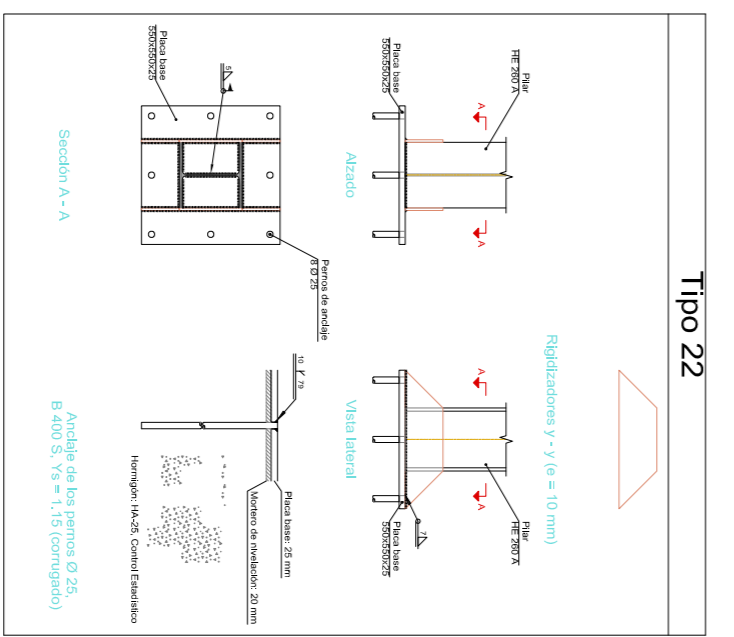
Tipo 44



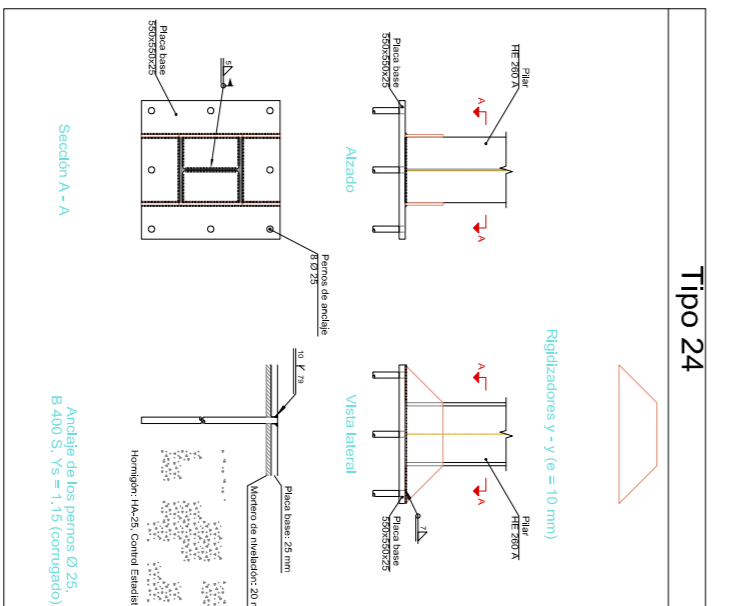
Tipo 34



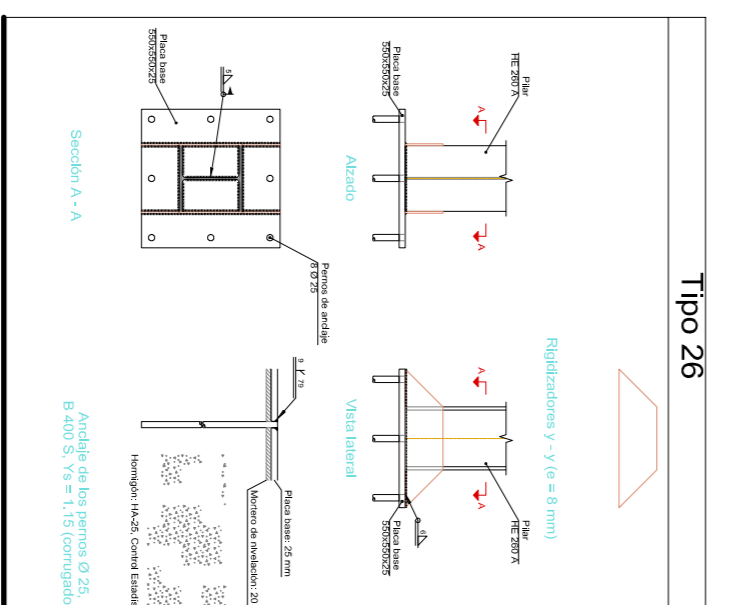
Tipo 23



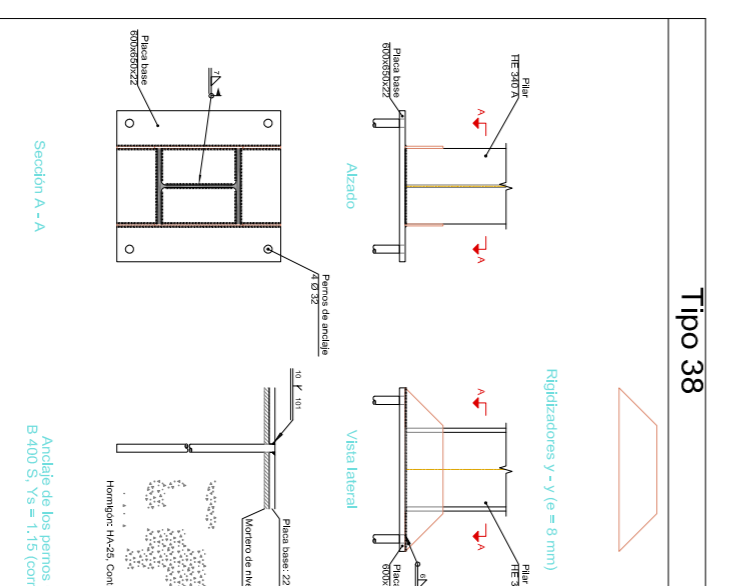
Tipo 22



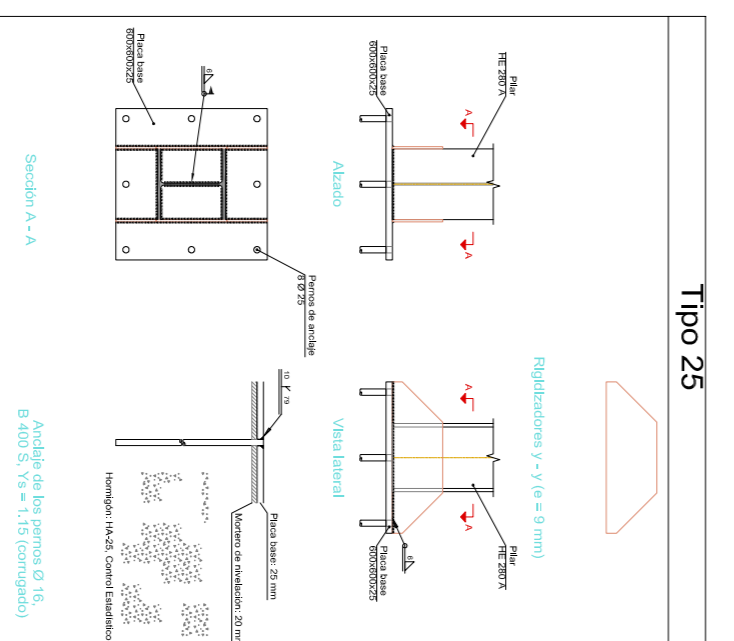
Tipo 24



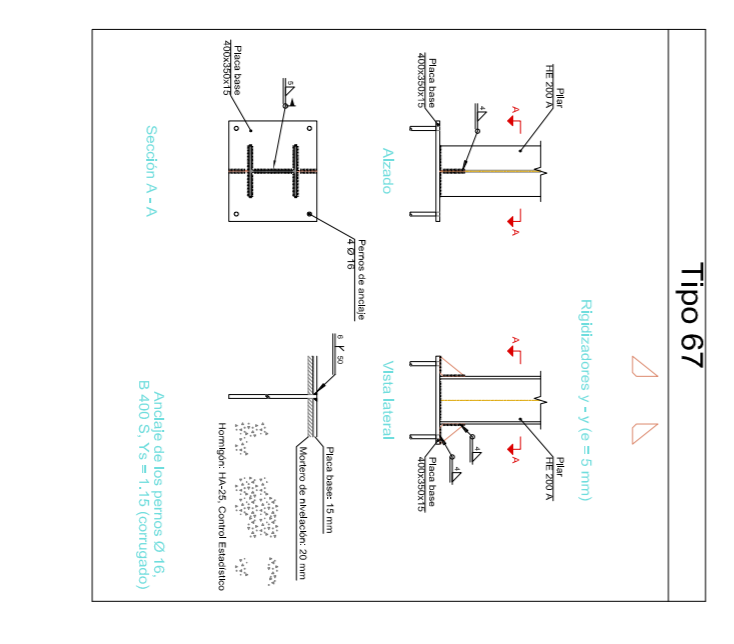
Tipo 26



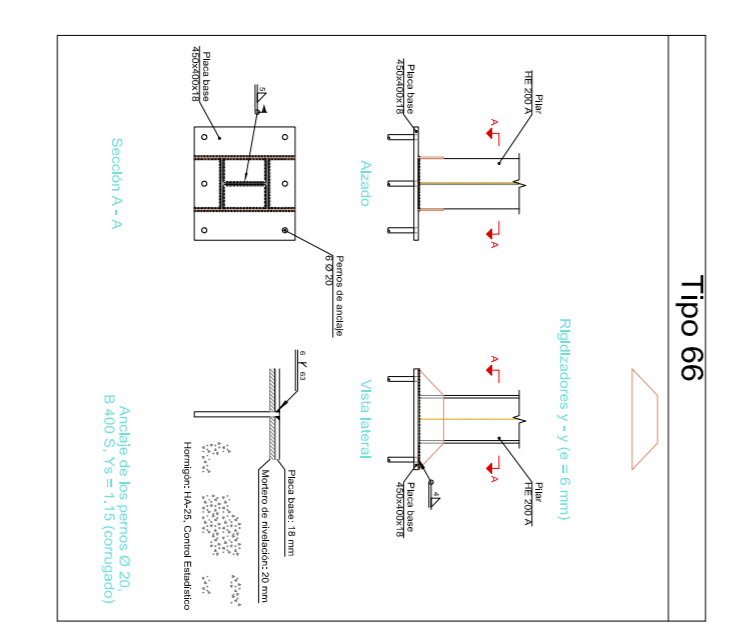
Tipo 38



Tipo 25

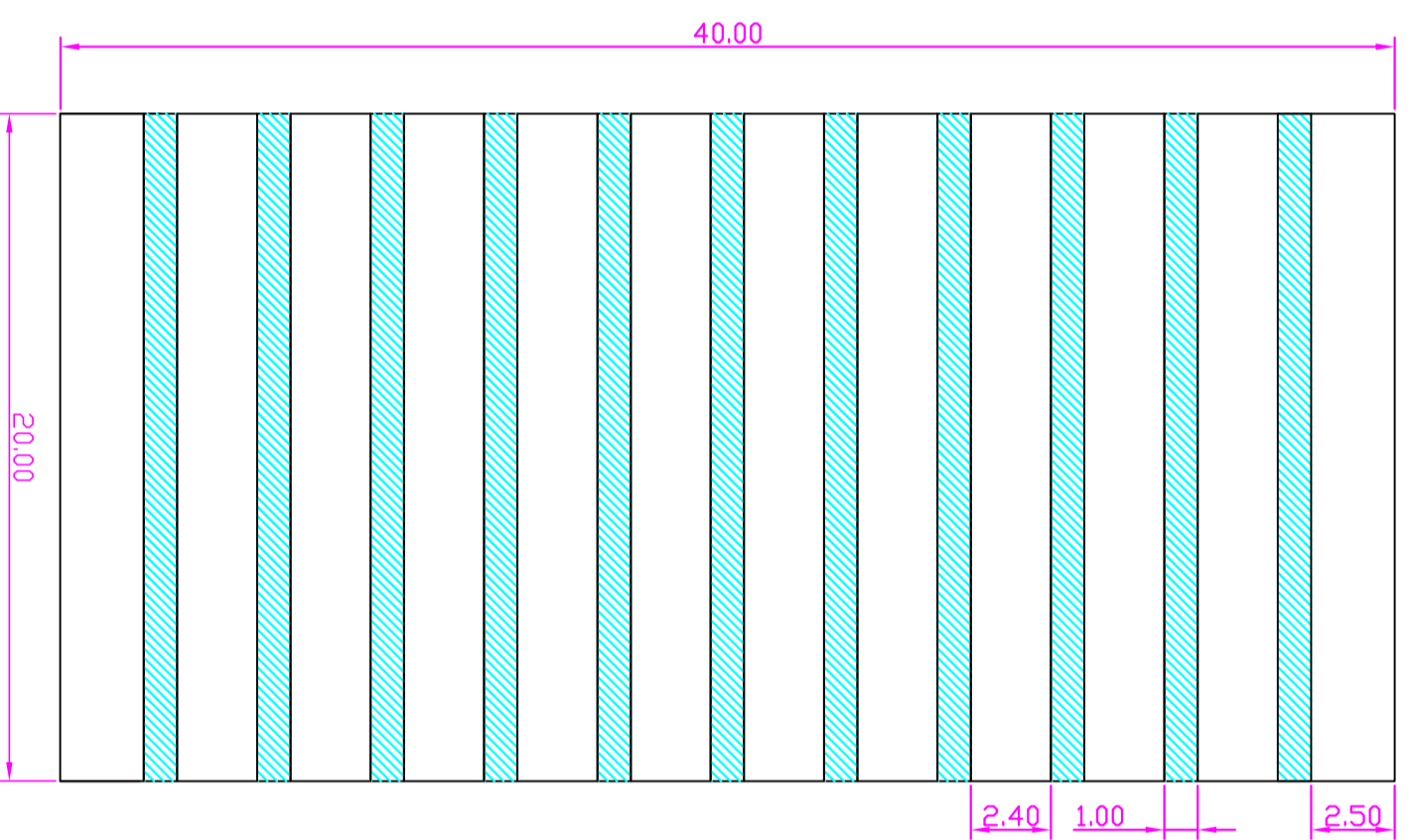
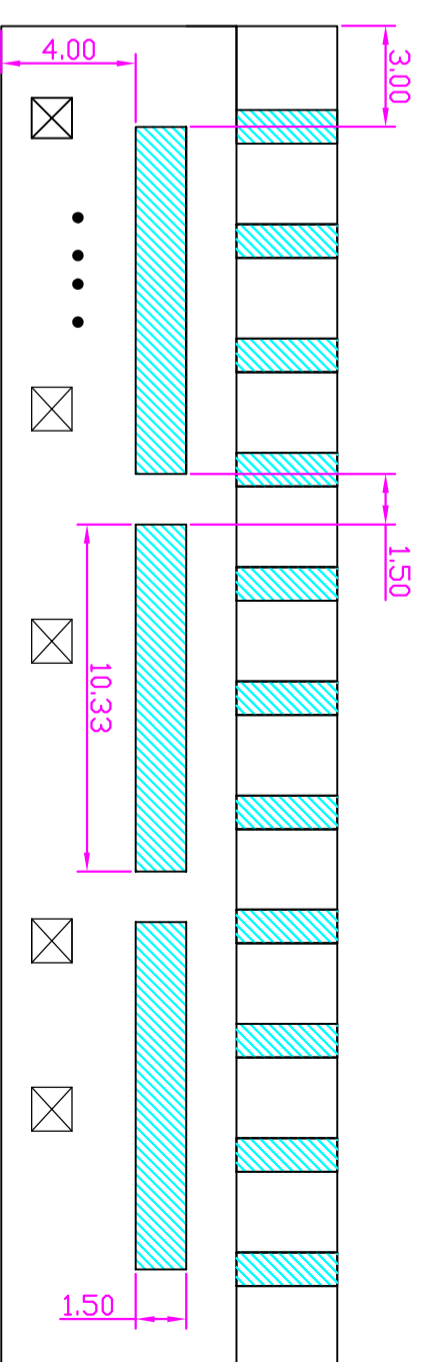
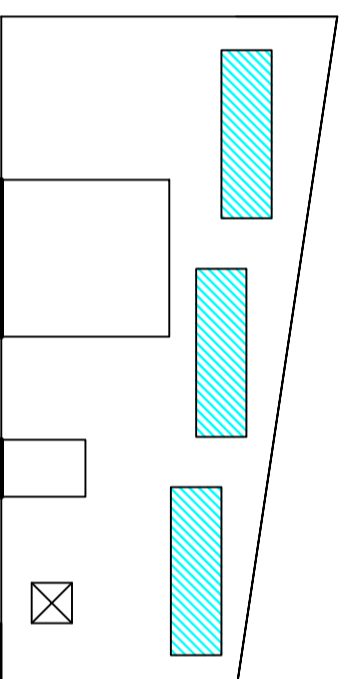
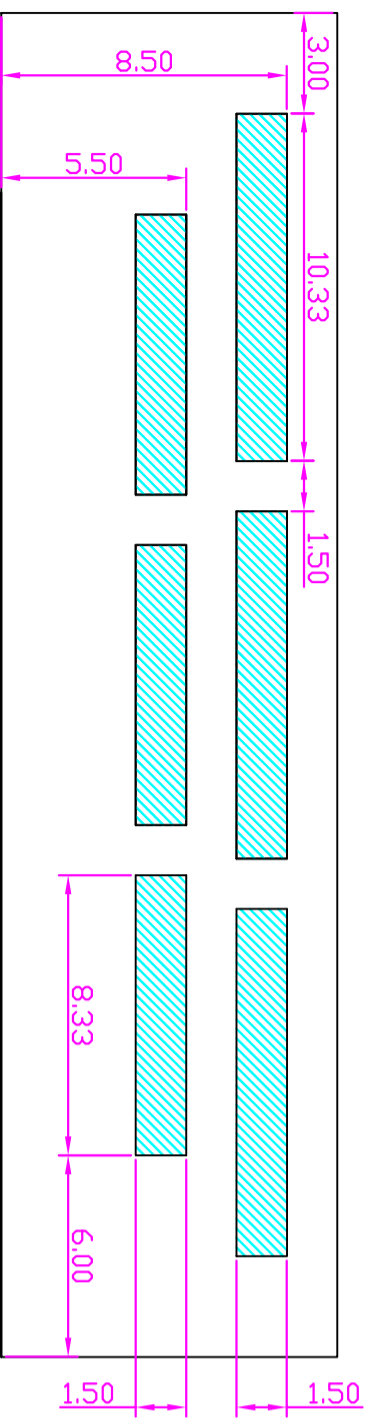
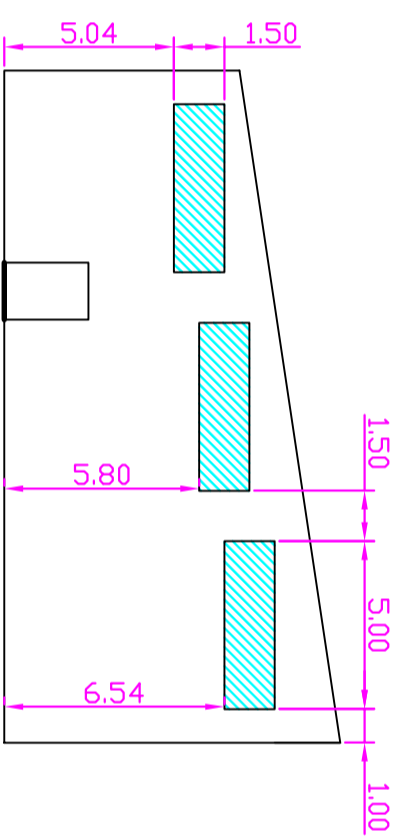



Tipo 67



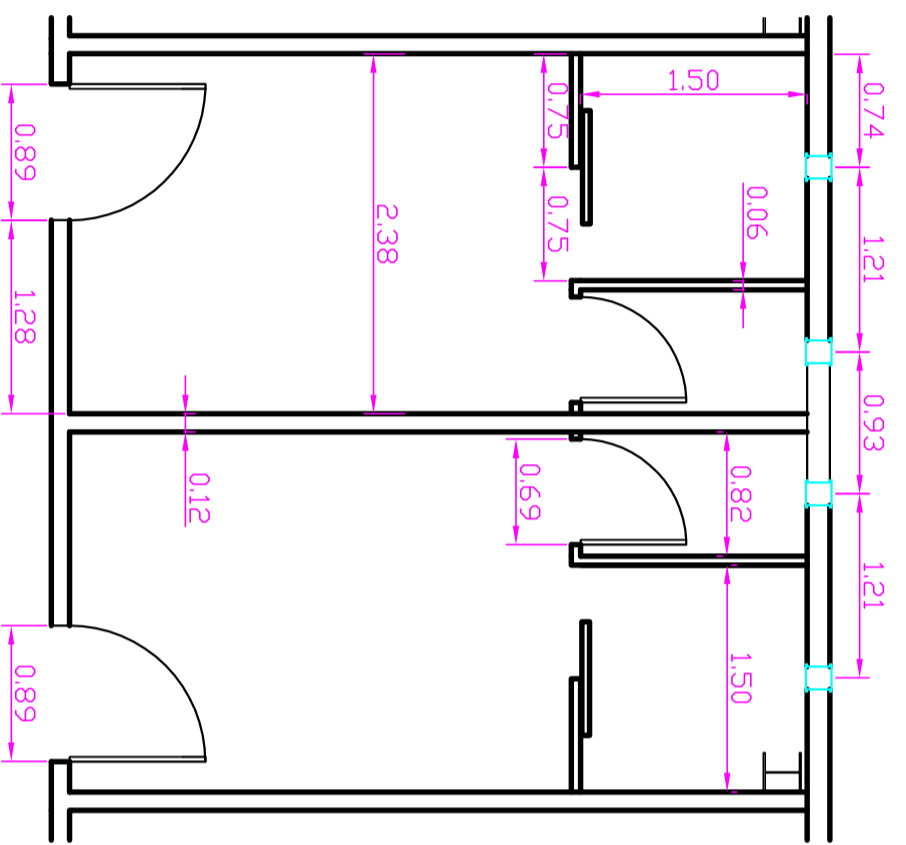
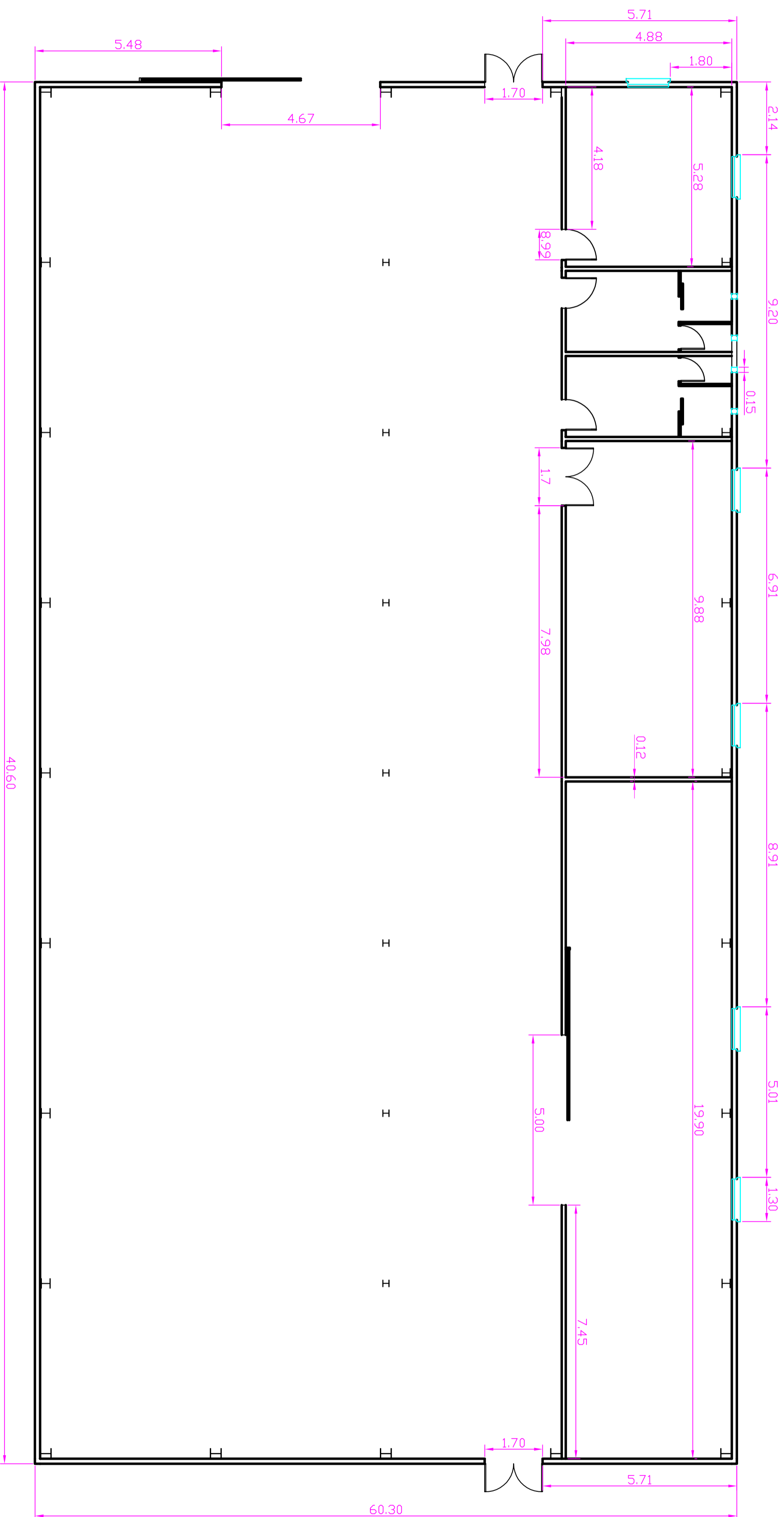
Tipo 66

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE		Fecha		Autores	
Dibujado		MAY-2015		A. Luis Alonso	
Comprobado		MAY-2015		J. Gámez Pérez	
ID. S. normativas		UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna	
ESCALA		1:30		PLACAS DE ANCLAJE	
				Nº P. : 12	
				Nº H. Arch.	

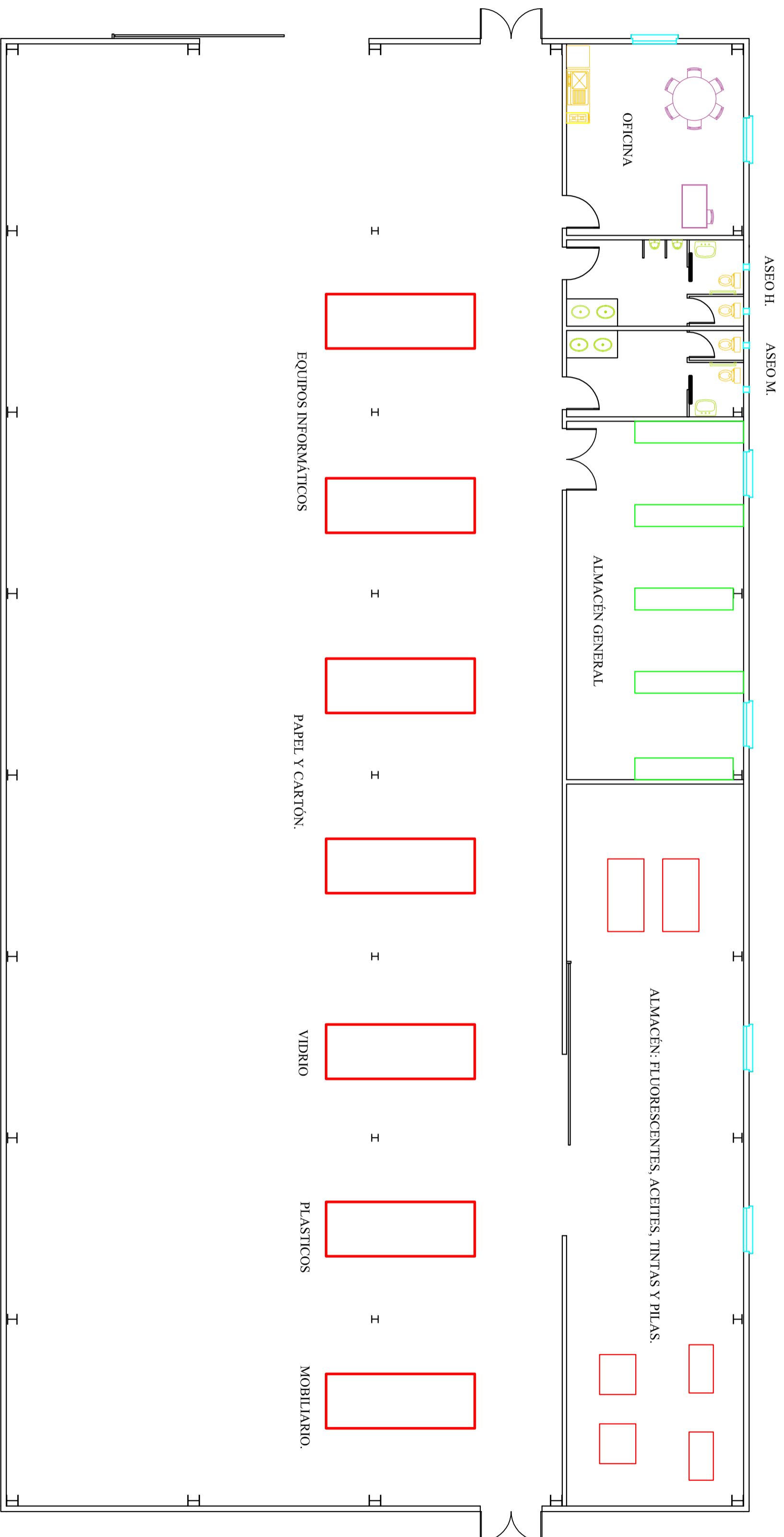


Legenda	Significado
	Panel de Sandwich Translucido


NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE			
Dibujado	Fecha	Autores	ESUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL
MAY-2013	MAY-2013	A. Luis Afonso J. Guiz Perez	Grado en Ingenieria Mecanica
Comprobado	MAY-2015	UNE-2015	Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA:		Nº P. : 13	
1:225		Nom.Arch:	
ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE PANELES TRANSLUCIDOS			

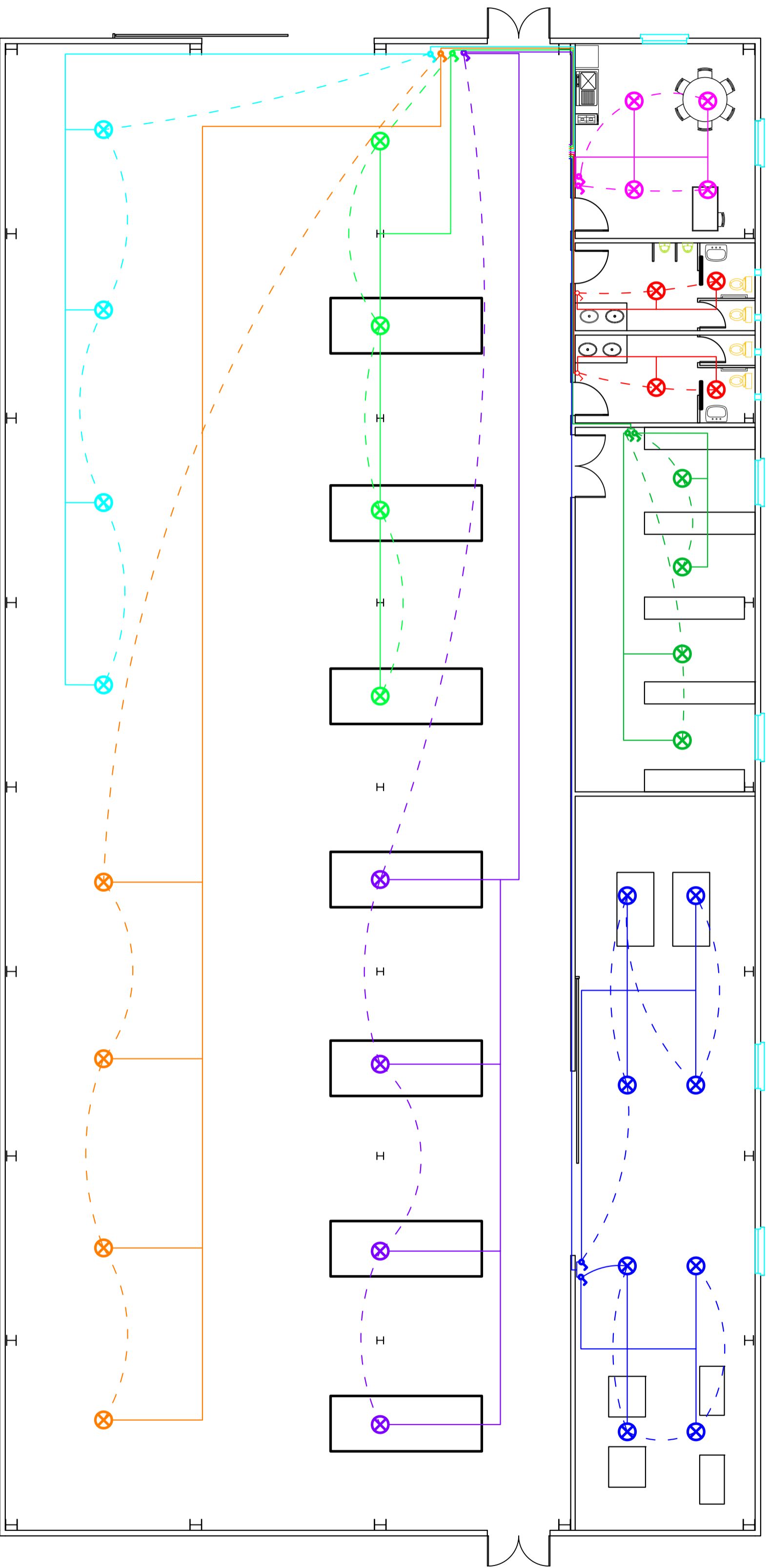


NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE			
<b>Dibujado</b>	Fecha	Autores	
	MAY-2015	A. Luis Afonso J. Gñiz Perez	
<b>Comprobado</b>	MAY-2015	UNE-EN-DIN	
<b>Id. s. normas</b>		UNE-EN-DIN	
<b>ESCALA:</b> 1:100		<b>DISTRIBUCIÓN ACOTADA</b>	
		Nº P. : 14 Non.Archt:	



NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Dibujado		Fecha	Autores		 Universidad de La Laguna	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado		MAY-2015	A. Luis Afonso J. Gñiz Perez			
Id. s. normas		UNE-EN-DIN				
ESCALA:		1:100		DISTRIBUCIÓN		Nº P. : 15 Nom. Arch:

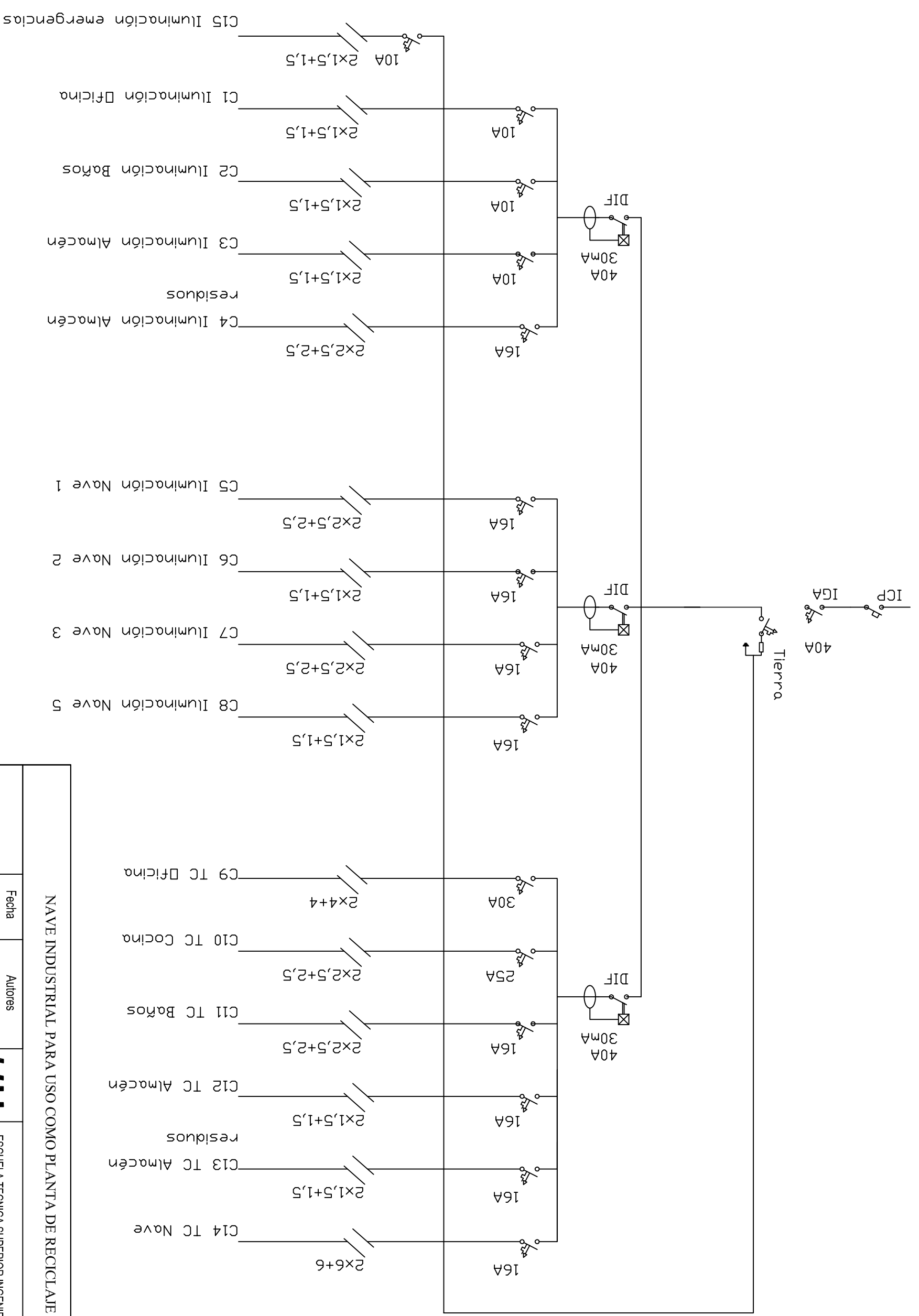


CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS	
	Luminaria
	Luminaria de emergencia Antidelagrante N11 de 6W
	Interruptor simple.
	Cuadro general de mando y protección
	Cable RZ-1-K 0,6/1KV

LEYENDA DE COLORES DE CIRCUITOS	
	Circuito 1: Iluminación oficina
	Circuito 2: Iluminación baños
	Circuito 3: Iluminación almacén
	Circuito 4: Iluminación almacén 2
	Circuito 5: Iluminación nave 1
	Circuito 6: Iluminación nave 2
	Circuito 7: Iluminación nave 3
	Circuito 8: Iluminación nave 4

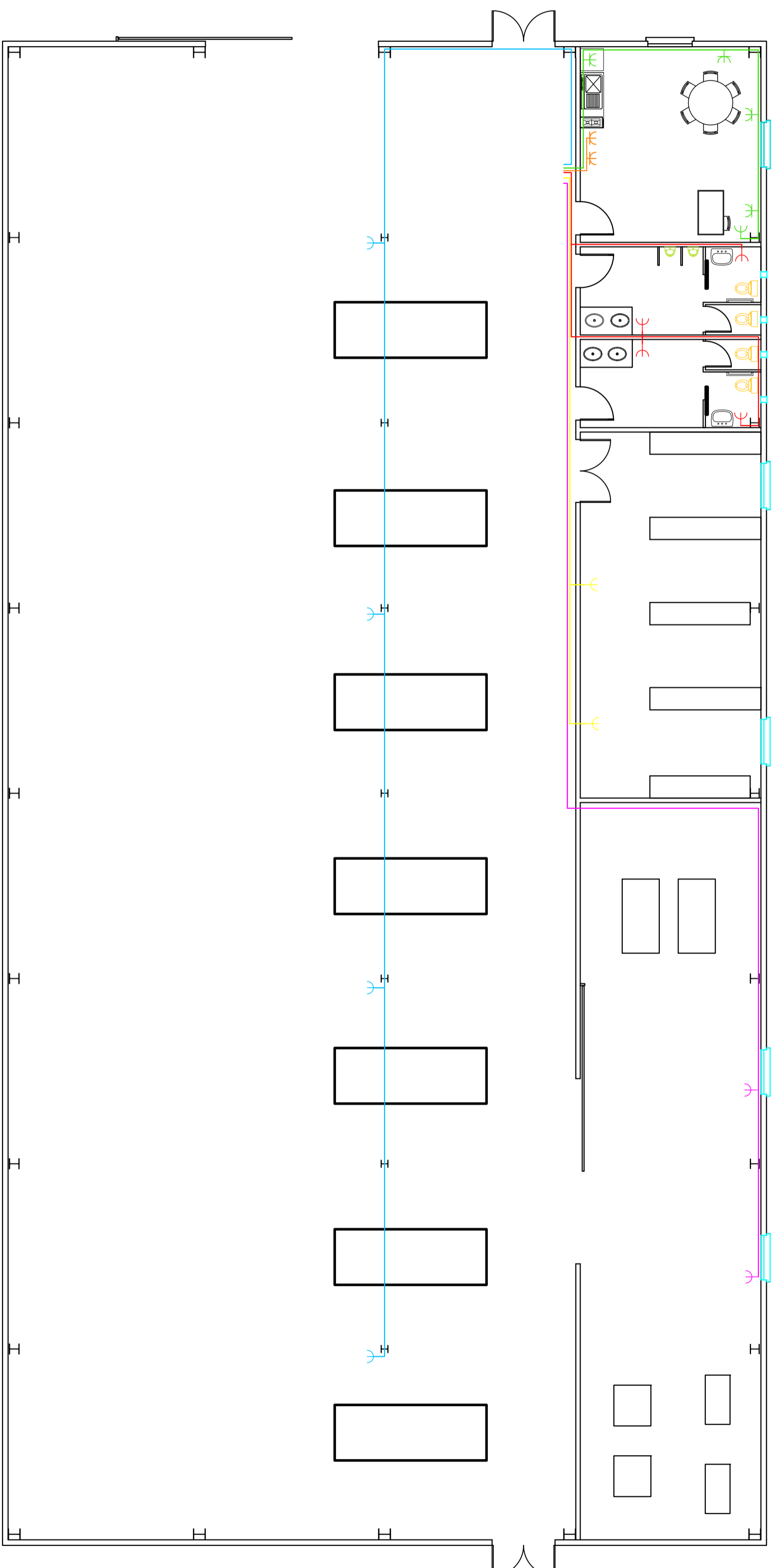
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE			
Dibujado	Fecha	Autores	
MAY-2015	MAY-2015	A. Luis Alonso	J. Guiz Perez
Comprobado	Id. s. normas	UNE-EN-DIN	
MAY-2015	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:100		ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN	
		Nº P. : 16	Non Arch:






NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

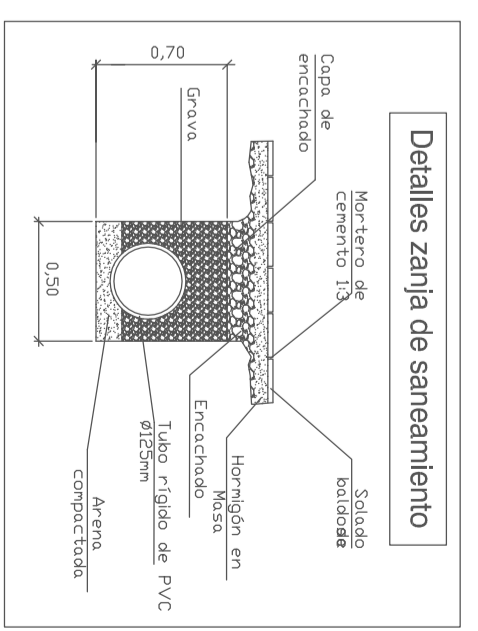
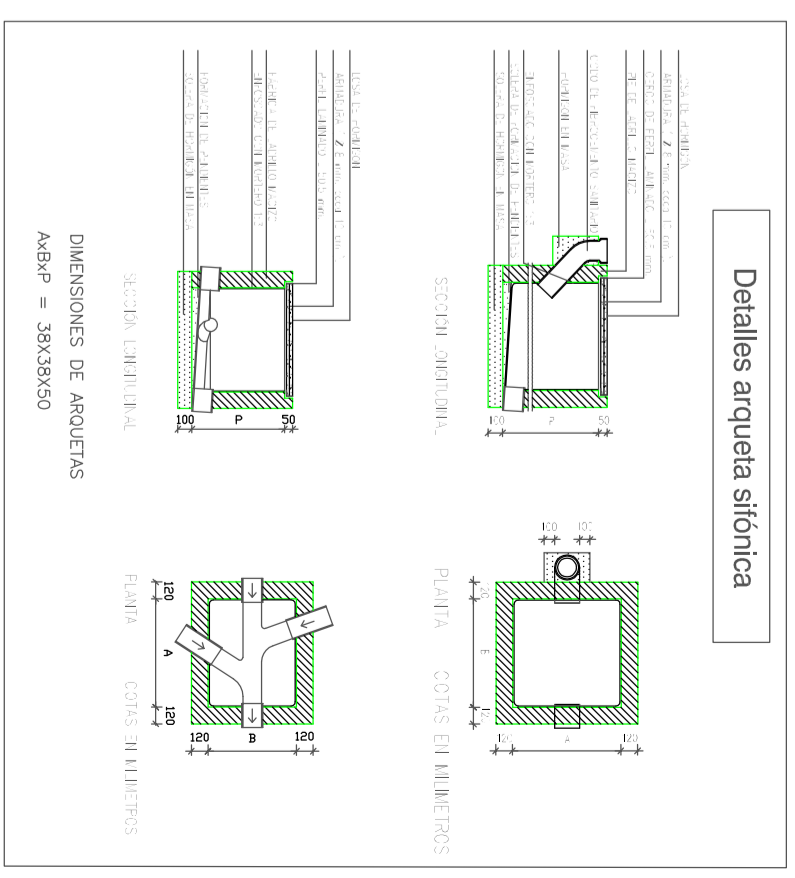
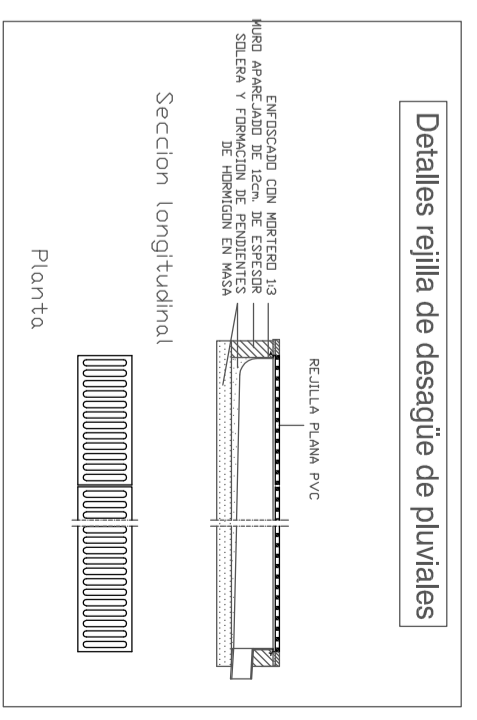
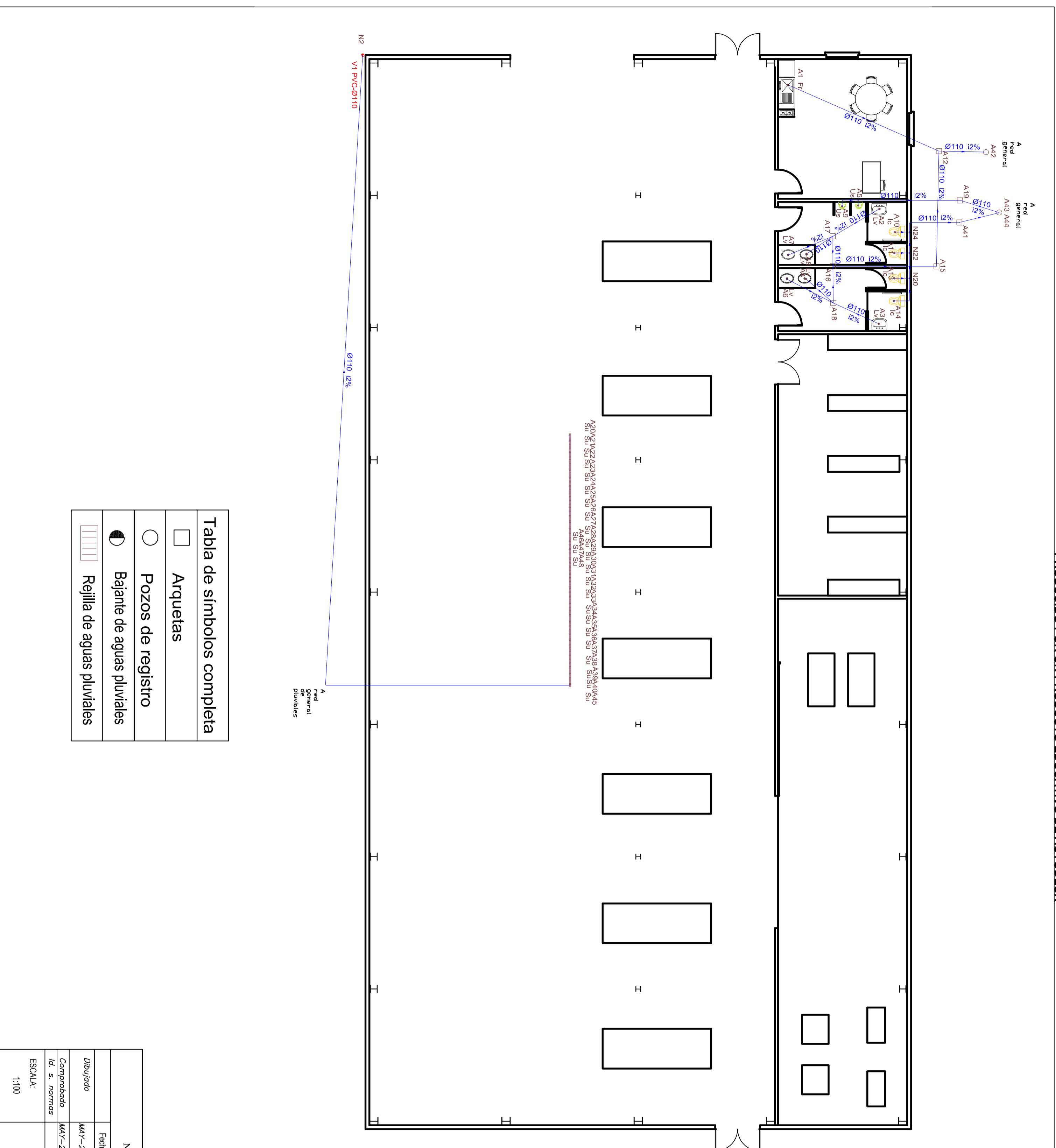
Fecha		Autores			ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
Dibujado		MAY-2015				A. Luis Afonso
Comprobado		MAY-2015				J. Glez Pérez
Id. s. normas		UNE-EN-DIN				
ESCALA: Sin escala			ESQUEMA UNIFILAR			
			Nº P.: 17		Nom.Arch:	



LEYENDA DE COLORES DE CIRCUITOS		TIPOS DE RECEPTOR	
Green	Circuito 9: TC Oficina	C9	Base 30A 2p + T
Red	Circuito 10: TC Baños	C10	Base 25A 2p + T
Yellow	Circuito 11: TC Almacén 1	C11	Base 16A 2p + T
Pink	Circuito 12: TC Almacén 2	C12	Base 16A 2p + T
Blue	Circuito 13: TC Nave	C13	Base 16A 2p + T
Orange	Circuito 14: TC cocina	C14	Base 16A 2p + T

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Dibujado		Fecha	Autores		 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado		MAY-2015	A. Luis Afonso J. Gñiz Perez		
Id. s. normas		UNE-EN-DIN		TOMAS DE CORRIENTE	
ESCALA:		1:100		Nº P. : 18 Nom.Archt:	

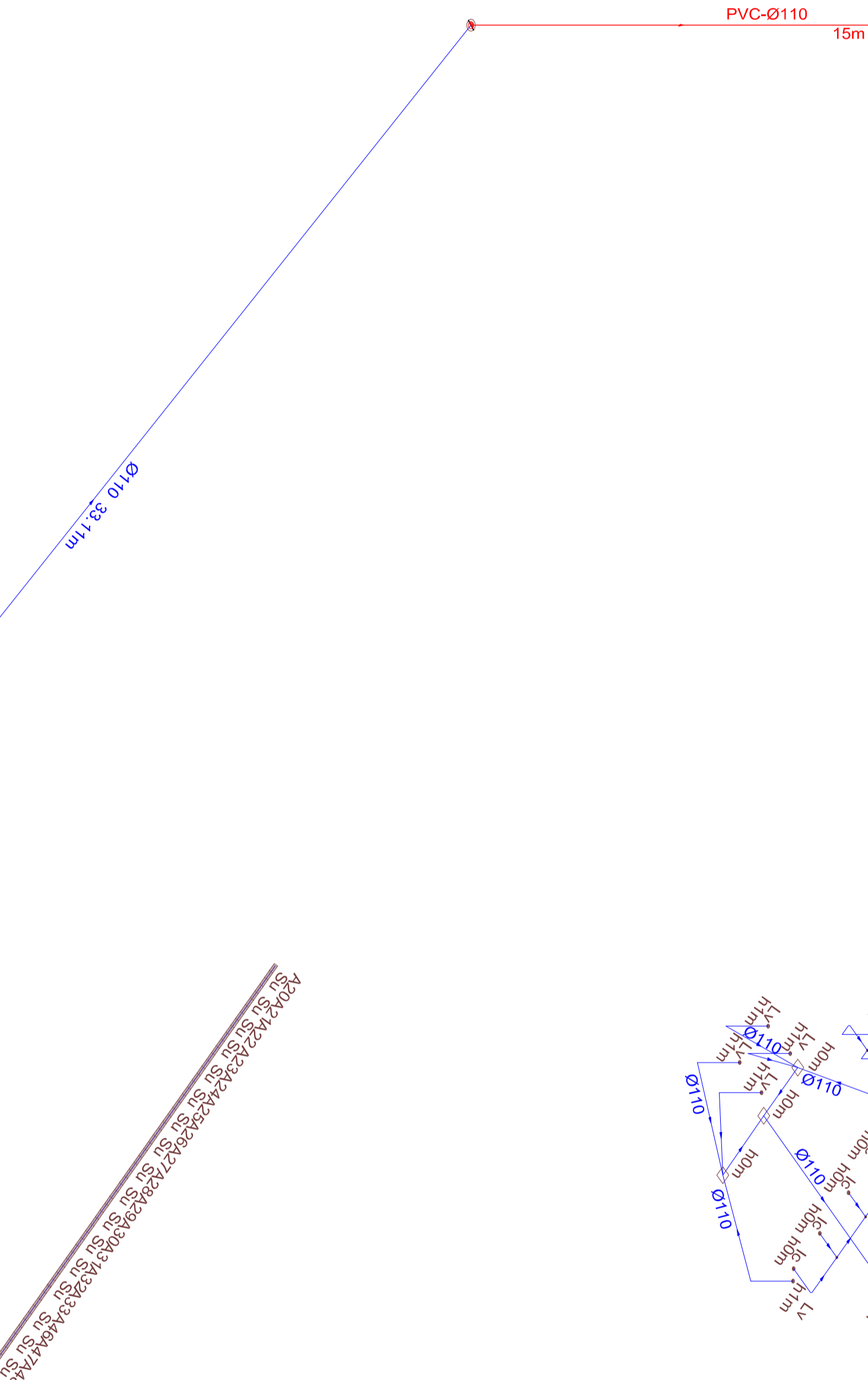
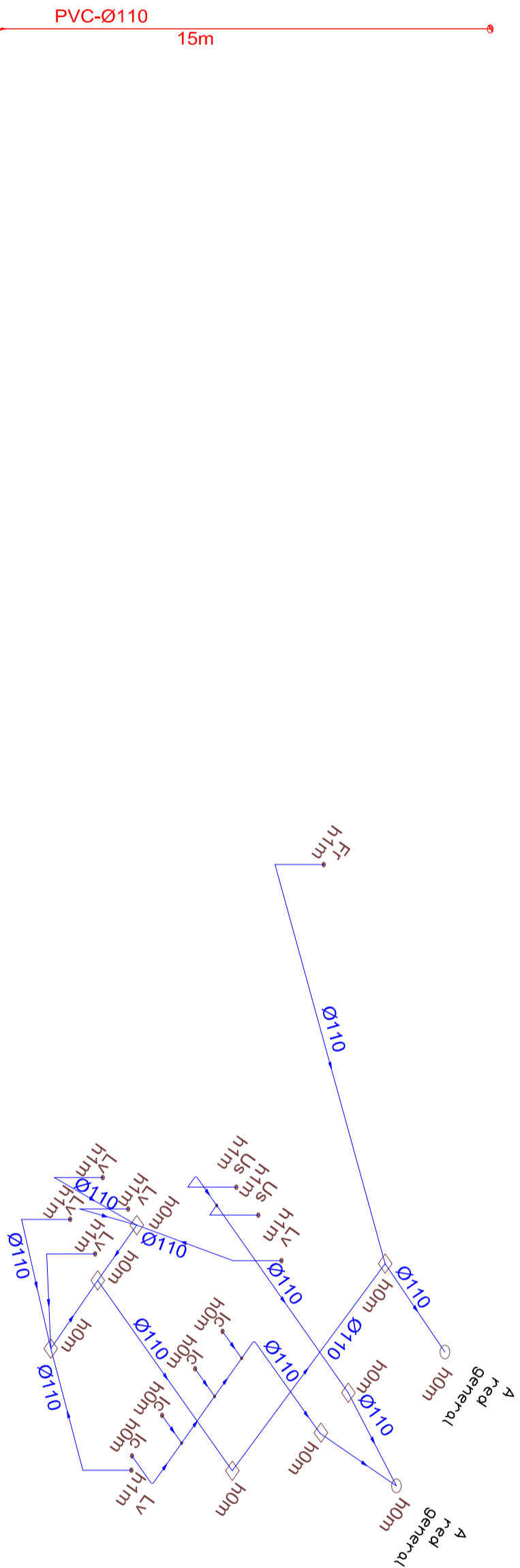


**Tabla de símbolos completa**

<input type="checkbox"/>	Arquetas
<input type="radio"/>	Pozos de registro
<input type="radio"/>	Bajante de aguas pluviales
<input type="checkbox"/>	Rejilla de aguas pluviales


NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Autores		Fecha	
A. Luis Afonso J. Gñiz Perez		MAY-2015	
Comprado		MAY-2015	
Id. s. normas		UNE-EN-DIV	
ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna		Nº P. : 19 Nom.Arch:	
ESCALA:		SANEAMIENTO	
1:100			



A Red general

NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

Dibujado		MAY-2015	A. Luis Afonso J. Guiz Perez	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingenieria Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado		MAY-2015	UNE-EN-DIN		
Id. s. normas		UNE-EN-DIN			
ESCALA:		Sin escala		SANEAMIENTO EN PERSPECTIVA	
Nº P. : 20		Nom. Arch:			



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE:

<b>1.Generalidades</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- Projectista</b>	1
<b>1.2.- Obra</b>	1
<b>1.3.- Ámbito del presente pliego general de condiciones</b>	1
<b>1.4.- Forma y dimensiones</b>	2
<b>1.5.- Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra</b>	2
<b>1.6.- Documentos de obra</b>	2
<b>1.7.- Legislación social</b>	2
<b>1.8.- Seguridad Pública</b>	3
<b>1.9.- Normativa de carácter general</b>	3
<b>2.- Condiciones de índole legal</b>	<b>7</b>
<b>2.1.- Documentos del proyecto</b>	7
<b>2.2.- Plan de obra</b>	7
<b>2.3.- Planos</b>	7
<b>2.4.- Especificaciones</b>	7
<b>2.5.- Objeto de los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.6.- Divergencias entre los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.7.- Errores en los planos y especificaciones</b>	8
<b>2.8.- Adecuación de planos y especificaciones</b>	9
<b>2.9.- Instrucciones adicionales</b>	9
<b>2.10.- Copias de los planos para realización de los trabajos</b>	9
<b>2.11.- Propiedad de los planos y especificaciones</b>	10
<b>2.12.- Contrato</b>	10

2.12.1.- <i>Por tanto alzado</i>	10
2.12.2.- <i>Por unidades de obra ejecutadas</i>	10
2.12.3.- <i>Por administración directa o indirecta</i>	10
2.12.4.- <i>Por contrato de mano de obra</i>	11
<b>2.13.- Contratos separados</b>	<b>11</b>
<b>2.14.- Subcontratos</b>	<b>11</b>
<b>2.15.- Adjudicación</b>	<b>12</b>
<b>2.16.- Subastas y Concursos</b>	<b>12</b>
<b>2.17.- Formalización del contrato</b>	<b>12</b>
<b>2.18.- Responsabilidad del contratista</b>	<b>13</b>
<b>2.19.- Reconocimiento de obra con vicios ocultos</b>	<b>13</b>
<b>2.20.- Trabajos durante una emergencia</b>	<b>14</b>
<b>2.21.- Suspensión del trabajo por el propietario</b>	<b>14</b>
<b>2.22.- Derecho del propietario a rescisión del contrato</b>	<b>14</b>
<b>2.23.- Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad</b>	<b>15</b>
<b>2.24.- Derechos del contratista para cancelar el contrato</b>	<b>15</b>
<b>2.25.- Causas de rescisión del contrato</b>	<b>15</b>
<b>2.26.- Devolución de la fianza</b>	<b>17</b>
<b>2.27.- Plazo de entrega de las obras</b>	<b>17</b>
<b>2.28.- Daños a terceros</b>	<b>17</b>
<b>2.29.- Policía de obra</b>	<b>17</b>
<b>2.30.- Accidentes de trabajo</b>	<b>18</b>
<b>2.31.- Régimen jurídico</b>	<b>19</b>
<b>2.32.- Seguridad Social</b>	<b>19</b>
<b>2.33.- Responsabilidad civil</b>	<b>20</b>
<b>2.34.- Impuestos</b>	<b>20</b>

<b>2.35.- Disposiciones legales y permisos</b>	<b>21</b>
<b>3.- Condiciones de índole facultativo</b>	<b>21</b>
<b>3.1.- Definiciones</b>	<b>21</b>
3.1.1. - <i>Propiedad o propietario</i>	21
3.1.2.- <i>Ingeniero director</i>	22
3.1.3.- <i>Dirección facultativa</i>	23
3.1.4.- <i>Suministrado</i>	23
3.1.5.- <i>Contrata o contratista</i>	23
<b>3.2.- Oficina de obra</b>	<b>24</b>
<b>3.3.- Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales</b>	<b>25</b>
<b>3.4.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</b>	<b>25</b>
<b>3.5.- Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director</b>	<b>26</b>
<b>3.6.- Recusación por el contratista de la dirección facultativa</b>	<b>26</b>
<b>3.7.- Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe</b>	<b>26</b>
<b>3.8.- Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos</b>	<b>27</b>
<b>3.9.- Orden de los trabajos</b>	<b>28</b>
<b>3.10.- Libro de órdenes</b>	<b>28</b>
<b>3.11.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos</b>	<b>29</b>
<b>3.12.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas</b>	<b>29</b>
<b>3.13.- Prórrogas por causas de fuerza mayor</b>	<b>30</b>
<b>3.14.- Obras ocultas</b>	<b>30</b>
<b>3.15.- Trabajos defectuosos</b>	<b>30</b>



<b>3.16.- Modificación de trabajos defectuosos</b>	<b>31</b>
<b>3.17.- Vicios ocultos</b>	<b>31</b>
<b>3.18.- Materiales no utilizados</b>	<b>32</b>
<b>3.19.- Materiales y equipos defectuosos</b>	<b>32</b>
<b>3.20.- Medios auxiliares</b>	<b>32</b>
<b>3.21.- Comprobaciones de las obras</b>	<b>33</b>
<b>3.22.- Normas para las recepciones provisionales</b>	<b>33</b>
<b>3.23.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente</b>	<b>34</b>
<b>3.24.- Medición definitiva de los trabajos</b>	<b>34</b>
<b>3.25.- Recepción definitiva de las obras</b>	<b>35</b>
<b>3.26.- Plazos de garantía</b>	<b>36</b>
<b>4.- Condiciones de índole económica</b>	<b>36</b>
<b>4.1.- Base fundamental</b>	<b>36</b>
<b>4.2.- Garantía</b>	<b>37</b>
<b>4.3.- Fianza</b>	<b>37</b>
<b>4.4.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza</b>	<b>38</b>
<b>4.5.- Devolución de la fianza</b>	<b>38</b>
<b>4.6.- Revisión de precios</b>	<b>38</b>
<b>4.7.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas</b>	<b>39</b>
<b>4.8.- Descomposición de los precios unitarios</b>	<b>39</b>
<i>4.8.1.- Materiales</i>	<i>40</i>
<i>4.8.2.- Mano de obra</i>	<i>40</i>
<i>4.8.3.- Transporte de materiales</i>	<i>40</i>
<i>4.8.4.- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad</i>	<i>40</i>
<i>4.8.5.- Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales</i>	<i>41</i>

4.8.6. - Tanto por ciento de gastos generales y fiscales	41
4.8.7.- Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista	41
<b>4.9.- Precios e importes de ejecución material</b>	<b>41</b>
<b>4.10.- Seguros y Cargas fiscales</b>	<b>42</b>
<b>4.11.- Precios e importes de ejecución por contrata</b>	<b>42</b>
<b>4.12.- Gastos generales y fiscales</b>	<b>42</b>
<b>4.13.- Beneficio industrial</b>	<b>43</b>
<b>4.14.- Honorarios de la dirección técnica y facultativa</b>	<b>43</b>
<b>4.15.- Gastos por cuenta del contratista</b>	<b>43</b>
4.15.1.- Medios auxiliares	43
4.15.2.- Abastecimiento de agua	44
4.15.3.- Energía eléctrica	44
4.15.4.- Vallado	44
4.15.5.- Accesos	44
4.15.6.- Materiales no utilizados	44
4.15.7.- Materiales y aparatos defectuosos	45
<b>4.16.- Precios contradictorios</b>	<b>45</b>
<b>4.17.- Mejoras de obras libremente ejecutadas</b>	<b>45</b>
<b>4.18.- Abono de las obras</b>	<b>46</b>
<b>4.19.- Abonos de trabajos presupuestados por partidaalzada</b>	<b>46</b>
<b>4.20.- Certificaciones</b>	<b>47</b>
<b>4.21.- Demora en los pagos</b>	<b>48</b>
<b>4.22.- Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos</b>	<b>49</b>
<b>4.23.- Rescisión del contrato</b>	<b>50</b>
<b>4.24.- Seguro de las obras</b>	<b>50</b>

<b>4.25.- Conservación de las obras</b>	<b>51</b>
<b>5.- Condiciones de índole técnica</b>	<b>52</b>
<b>5.1.- Condiciones generales</b>	<b>52</b>
5.1.1.- <i>Objeto</i>	52
5.1.2.- <i>Calidad de los materiales</i>	52
5.1.3.- <i>Pruebas y ensayos de materiales</i>	52
5.1.4.- <i>Materiales no consignados en proyecto</i>	52
5.1.5.- <i>Condiciones generales de ejecución</i>	53
<b>5.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales.</b>	<b>53</b>
<b>Ejecución de las unidades de obra</b>	
5.2.1.- <i>Movimientos de tieas</i>	53
5.2.1.1.- <i>Obejeto</i>	53
5.2.1.2.- <i>Excavación</i>	54
5.2.1.3.- <i>Cimientos</i>	55
5.2.1.4.- <i>Relleno</i>	56
5.2.2.- <i>Hormigones</i>	56
5.2.2.1.- <i>Obejeto</i>	57
5.2.2.2.- <i>Generalidades</i>	57
5.2.2.3.- <i>Materiales</i>	58
5.2.2.4.- <i>Encofrados</i>	61
5.2.2.5.- <i>Colocación de armaduras</i>	63
5.2.2.6.- <i>Colocación del hormigón</i>	64
5.2.3.- <i>Estructura metálica</i>	67
5.2.3.1.- <i>Obejeto</i>	67
5.2.3.2.- <i>Materiales</i>	67

5.2.3.3.- <i>Montaje</i>	68
5.2.3.4.- <i>Mano de obra de soldadura</i>	69
5.2.3.5.- <i>Organización de los trabajos</i>	69
5.2.3.6.- <i>Manipulación del material</i>	69
5.2.3.7.- <i>Ejecución de uniones soldadas</i>	70
5.2.3.8.- <i>Inspección de soldaduras</i>	71
5.2.3.9.- <i>Pinturas</i>	71
5.2.4.- <i>Albañilería</i>	72
5.2.4.1.- <i>Obejeto</i>	72
5.2.4.2.- <i>Materiales</i>	73
5.2.4.3.- <i>Morteros</i>	74
5.2.4.4.- <i>Ejecución del trabajo</i>	75
5.2.5.- <i>Solados y alicatados</i>	75
5.2.5.1.- <i>Obejeto</i>	75
5.2.5.2.- <i>Generalidades</i>	75
5.2.5.3.- <i>Materiales</i>	76
5.2.5.4.- <i>Instalación</i>	78
5.2.5.5.- <i>Colocación de alicatados</i>	79
<b>5.3.- Instalación eléctrica</b>	<b>81</b>
5.3.1.- <i>Objeto</i>	81
5.3.2.- <i>Alcance del suministro</i>	81
5.3.3.- <i>Características generales y calidad de los materiales</i>	82
5.3.3.1.- <i>Condiciones generales de los materiales eléctricos</i>	82
5.3.3.2.- <i>Identificación de conductores</i>	83
5.3.3.3.- <i>Cuadros de mando y protección</i>	83

5.3.3.4.-Aparamenta eléctrica	83
5.3.3.5.-Luminarias	85
5.3.3.6.-Lámparas	85
5.3.3.7.-Pequeño material y varios	85
5.3.4.- Condiciones de ejecución y montaje	86
5.3.4.1.-Condiciones generales de ejecución	86
5.3.4.2.-Canalizaciones	87
5.3.4.3.-Mecanismos	89
5.3.5.- Puesta a tierra	90
<b>5.4.- Disposiciones finales</b>	<b>91</b>
5.4.1.- Materiales y unidades no descritas en el pliego	91
5.4.2.- Observaciones	92



## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. Proyectista.**

José Miguel González Pérez.

Aitor de Luis Afonso.

### **1.2. Obra.**

Diseño de la estructura metálica, instalación eléctrica y la instalación de fontanería de una nave industrial destinada a la recogida de material reciclable de la Universidad de La Laguna.

### **1.3. Ámbito del presente pliego general de condiciones.**

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las Obras que integran el Proyecto en el que se incluye, así como aquellas Obras que estime convenientes de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

#### **1.4.Forma y dimensión.**

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto. Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de Obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero Director.

#### **1.5.Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra.**

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de Obra deberán satisfacer las que se detallan en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, elaborado por el Consejo Superior del Colegio de Arquitectos.

#### **1.6.Documentos de obra.**

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

#### **1.7.Legislación social.**

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan



las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

### **1.8. Seguridad Pública.**

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

### **1.9. Normativa de carácter general.**

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

- **Orden de 9 de marzo de 1971**, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 50/1998**, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales Administrativas y del Orden Social, que modifica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en los artículos 45, 47, 48 y 49).

- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual.
  
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
  
- **Orden de 27 de junio de 1997**, que desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
  
- **Real Decreto 780/1998**, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamentos de los Servicios de Prevención.
  
- **Orden de 20 de mayo de 1952**, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.
  
- **Orden de 10 de diciembre de 1953**, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952.
  
- **Orden de 20 de septiembre de 1986**, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
  
- **Orden de 23 de septiembre de 1966**, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE. nº 256 25-10-97).
- **Real Decreto 1316/1989**, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Orden de 28 de agosto de 1970** del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera.
- **Real Decreto 2414/1961**, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.
- **Real Decreto 1775/1967**, de 22 de julio de 1967, del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por **Real Decreto 378/1977 de 25 de febrero** de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

- **Real Decreto 2135/1980**, de 26 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

En la Comunidad Autónoma de Canarias será de aplicación:

- **Ley 1/1998**, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas.
- **Real Decreto 193/1998**, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas.

## **2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.**

### **2.1.Documentos del proyecto.**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria.
- Anexos.
- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Mediciones y Presupuesto.
- Estudio de Seguridad y Salud.

### **2.2.Plan de obra.**

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al diagrama de Gantt o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

### **2.3.Planos.**

Son los citados en la lista de Planos del presente Proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la Obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

### **2.4.Especificaciones.**

Son las que figuran en la Memoria y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

### **2.5. Objeto de los planos y especificaciones.**

Es el objeto de los Planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de Obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las Obras de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

### **2.6. Divergencias entre los planos y especificaciones.**

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto de él Ingeniero Director.

### **2.7. Errores en los planos y especificaciones.**

Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de éste.

### **2.8. Adecuación de planos y especificaciones.**

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

## **2.9. Instrucciones adicionales.**

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrá remitir al contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

## **2.10. Copias de los planos para realización de trabajos.**

A la iniciación de las Obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las Obras.

La entrega de Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

## **2.11. Propiedad de los planos y especificaciones.**

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.

## **2.12. Contrato.**

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las Obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

### *2.12.1. Por tanto alzado.*

Comprenderá la ejecución de toda parte de la Obra, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

### *2.12.2. Por unidades de obra ejecutadas.*

Asimismo con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

### *2.12.3. Por administración directa o indirecta.*

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

### *2.12.4. Por contrato de mano de obra.*



Siendo por cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

### **2.13. Contratos separados.**

El propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

### **2.14. Subcontratos.**

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

### **2.15. Adjudicación.**

La adjudicación de las Obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

## **2.16. Subastas y concursos.**

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

## **2.17. Formalización del contrato.**

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la Obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

## **2.18. Responsabilidad del contratista.**

El Contratista es el responsable de la ejecución de las Obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta que se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

## **2.19. Reconocimiento de obras con vicios ocultos.**

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

## **2.20. Trabajos durante una emergencia.**

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

### **2.21. Suspensión del trabajo por el propietario.**

El trabajo o cualquier parte del mismo podrá ser suspendido por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de la suspensión del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

### **2.22. Derecho del propietario a rescisión del contrato.**

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica, y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.
- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

**2.23. Forma de rescisión de contrato por parte de la propiedad.**

Después de diez días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

**2.24. Derechos del contratista para cancelar el contrato.**

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

**2.25. Causas de rescisión del contrato.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las Obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tenga derecho aquellos a indemnización alguna.

Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:

- a) La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento, como mínimo, del importe de aquel.
- b) La modificación de unidades de Obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento de unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.
  - La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
  - El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
  - El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.
  - La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.
  - El abandono de la Obra sin causa justificada.
  - La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **2.26. Devolución de la fianza.**

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

**2.27. Plazo de entrega de las obras.**

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

**2.28. Daños a terceros.**

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las Obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas Obras.

**2.29. Policía de obra.**

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardián de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las Obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la Obra.

**2.30. Accidentes de trabajo.**

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único

responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el "Tablón de Anuncios" de la Obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

### **2.31. Régimen jurídico.**

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española.

Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.



Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

### **2.32. Seguridad Social.**

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de Índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

### **2.33. Responsabilidad civil.**

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas

contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

### **2.34. Impuestos.**

Correrá a cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

### **2.35. Disposiciones legales y permisos.**

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

### 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.

#### 3.1. Definiciones.

##### 3.1.1. Propiedad o propietario.

Se denominará como "Propiedad" a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto. La Propiedad o el Propietario atenderá a las siguientes obligaciones:

- *ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS*, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- *DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- *UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS*, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto.

##### 3.1.2. Ingeniero director.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

### *3.1.3. Dirección facultativa.*

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

### *3.1.4. Suministrador.*

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

### *3.1.5. Contrata o Contratista.*

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

### **3.2.Oficina de Obras.**

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando

la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **3.3. Trabajos no estipulados en el pliego general de condiciones generales.**

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

### **3.4. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el "enterado", que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **3.5.Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **3.6.Recusación por el contratista de la dirección facultativa.**

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **3.7.Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe.**

Por falta de respeto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

### **3.8. Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos.**

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.



### **3.9. Orden de los trabajos.**

En un plazo inferior a los cinco días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

### **3.10. Libro de órdenes.**

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un "Libro de Órdenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos

en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

### **3.11. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

### **3.12. Ampliación del proyecto por causas imprevistas.**

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

### **3.13. Prórrogas por causas de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **3.14. Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la propiedad.
- Otro al ingeniero director.
- Y el tercero al contratista, firmados todos ellos por los dos últimos.

### **3.15. Trabajos defectuosos.**

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aún cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

### **3.16. Modificaciones de trabajos defectuosos.**

Como consecuencia que se desprende del artículo 2.15, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.19, siguiente.

### **3.17. Vicios ocultos.**

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la Obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

### **3.18. Materiales no utilizados.**

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

### **3.19. Materiales y equipos defectuosos.**

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

### **3.20. Medios auxiliares.**

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

### **3.21. Comprobaciones de las obras.**

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

### **3.22. Normas para las recepciones provisionales.**

Quince días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista. Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

Si las Obras se hubieran ejecutado con sujeción a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía establecido en el artículo 2.26.

En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras. Si el Contratista no hubiese

cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

### **3.23. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

### **3.24. Medición definitiva de los trabajos.**

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos, los de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente, salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen. Lo mismo en las mediciones parciales como en la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

### **3.25. Recepción definitiva de las obras.**

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibidas definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis meses.

El contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del Proyecto a la firma del Acta de Recepción. Estos planos serán reproducibles

### **3.26. Plazos de garantía.**



El plazo de garantía de las obras, es de UN AÑO partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción. Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará la a la Propiedad contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra. Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

## **4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICAS.**

### **4.1.Base fundamental.**

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

### **4.2.Garantía.**

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

### **4.3.Fianza.**

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento del presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.
- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento del presupuesto de la Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
  - Descuentos del diez por ciento efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

#### **4.4.Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

#### **4.5.Devolución de la fianza**

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel,

por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista, a que se le devuelve la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía quedará sujeta a las condiciones preceptuadas en el artículo 3.5.

#### **4.6.Revisión de precios.**

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.9.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

#### **4.7.Reclamaciones de aumento de precio por causas diversas.**

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

#### **4.8.Descomposición de los precios unitarios.**

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc. editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

##### *4.8.1. Materiales.*

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

##### *4.8.2. Mano de obra.*

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

*4.8.3. Transportes de materiales.*

Desde el punto de origen al pie de obra, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

*4.8.4. Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.*

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen.

*4.8.5. Tanto por ciento de los seguros y cargas fiscales.*

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la Carga.

*4.8.6. Tanto por ciento de los gastos generales y fiscales.*

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

*4.8.7. Tanto por ciento del beneficio industrial del contratista.*

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno

de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

#### **4.9. Precios e importes de ejecución material.**

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

#### **4.10. Precios e importes de ejecución por contrata.**

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

#### **4.11. Gastos generales y fiscales.**

Se establecen en un ocho por ciento calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.

- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.
- Gastos imprevistos

#### **4.12. Gastos imprevistos**

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento calculado sobre los precios de ejecución material.

#### **4.13. Beneficio industrial.**

Se establece en una cuantía del siete por ciento calculado sobre los precios de ejecución material.

#### **4.14. Honorarios de la dirección técnica y facultativa.**

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

#### **4.15. Gastos por cuenta del contratista.**

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

#### *4.15.1. Medios auxiliares.*

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

#### *4.15.2. Abastecimiento de agua.*

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

#### *4.15.3. Energía eléctrica.*

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

#### *4.15.4. Vallado.*

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

#### *4.15.5. Accesos.*

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

#### *4.15.6. Materiales no utilizados.*



El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la Obra.

#### *4.15.7. Materiales y aparatos defectuosos.*

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

### **4.16. Precios contradictorios.**

Los precios de unidades de Obra así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

### **4.17. Mejora de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero Director no tendrá derecho sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle, en el caso de que hubiese construido la Obra, con estricta sujeción a la proyectada, y contratada o adjudicada.

#### **4.18. Abono de las obras.**

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

#### **4.19. Abonos de trabajos presupuestados por partida alzada.**

El Abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de Obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidas de los similares Contratos.

Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en caso de que en el presupuesto de la Obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

#### **4.20. Certificaciones.**

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto a las rectificaciones, y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación, ni recepción de las Obras que comprenden.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Perito o Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

#### **4.21. Demora de pagos.**

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

#### **4.22. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos.**

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc.).
- El importe del capital que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que éstas sean destinadas para tal fin.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

#### **4.23. Rescisión del contrato.**

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de

la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.

- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.23.

#### **4.24. Seguro de las obras.**

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la Obra que se construya y a medida que esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Director de la Obra.

#### **4.25. Conservación de las obras.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero

Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc., que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

## **5. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.**

### **5.1. Condiciones generales.**

#### *5.1.1. Objeto.*

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas es definir las pautas y normas a seguir en el desarrollo de la ejecución de todas las obras que se fijan en el proyecto. El presente pliego contiene las condiciones técnicas particulares referentes a los materiales y equipos, el modo de ejecución, medición de las unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente proyecto.

#### *5.1.2. Calidad de los materiales.*

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el presente pliego, demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### *5.1.3. Pruebas y ensayos de materiales.*

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### *5.1.4. Materiales no consignados en proyecto.*

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### *5.1.5. Condiciones generales de ejecución.*

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## **5.2. Condiciones que han de cumplir los materiales. Ejecución de las unidades de obra.**

### *5.2.1. Movimiento de tierras.*



*5.2.1.1. Objeto.*

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para la ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones y rellenos, taludes y elementos de contención; excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc. También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

*5.2.1.2. Excavación.*

**Preparación del Replanteo.**

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándolo primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Ingeniero, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

**Generalidades.**

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales anejos. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, el Ingeniero podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Ingeniero, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Ingeniero. Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Ingeniero. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas.

La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

#### *5.2.1.3 Cimientos.*

Se eliminarán los troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada,

escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza HA-20/P/20/I, de 10 cm. De espesor y en todo caso con apoyo en el firme.

#### *5.2.1.4. Relleno.*

Una vez terminada la cimentación según sus fases y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero, estarán exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación

necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 100% con contenido óptimo de humedad.

### *5.2.2. Hormigones.*

#### *5.2.2.1. Objeto.*

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

#### *5.2.2.2. Generalidades.*

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

#### **Inspección.**

El Contratista notificará al Ingeniero con 24 horas de antelación, el comienzo

de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

Pruebas de la estructura.

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación DB SE-AE, especificadas en la Memoria.

El Ingeniero-Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE. Ensayos.

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta. Para la realización de estos ensayos se tendrán presentes los coeficientes de seguridad señalados en la Norma EHE, para poder utilizar un nivel de control de ejecución normal.

#### 5.2.2.3. *Materiales.*

Cemento.

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE, en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en dicha norma, y la recepción se efectuará según el “Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial”. El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de

principio de fraguado.

Agua.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural del árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Pórtland normal será, a los 28 días como mínimo el 95 % de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en la Norma EHE.

Árido fino.

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles del agua, así como sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis de cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto que en ensayos anteriores se hubiera encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en la Norma EHE.

Árido grueso.

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que tendrá que soportar el árido a emplear.

Armadura de acero.

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en la Norma EHE, en cuanto a especificación de material y control de calidad. Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

El alargamiento mínimo a rotura será el 23 %.

Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser de los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

Almacenamiento de materiales:

- Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.
- Áridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación.
- Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

#### 5.2.2.4. Encofrados.

Requisitos Generales.

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2.2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser retiradas totalmente del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se harán juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los



extremos de los encofrados de paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitirán la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se llevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2.5 cm. En el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7-10 cm. Por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; éstos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos del hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados. Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos. Los encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presente nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1.5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

#### Revestimientos.

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca de nitrocelulosa, excepto para las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 4 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se

eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

#### 5.2.2.5. Colocación de armaduras.

##### Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en la Norma EHE. El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigido en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

##### Colocación.

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

#### 5.2.2.6. Colocación del hormigón.

##### Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su posición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite con una tolva antes de ser vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

##### Vertido.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, éstos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas

aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón.

El método del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentos de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos.

En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene el Ingeniero.

Vibrado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad del árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en obra.

### *5.2.3. Estructura metálica.*

#### *5.2.3.1. Objeto.*

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño,

fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas:

- CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural – Acero.
- CTE DB SE-AE: Código Técnico de la Edificación, Acciones en la edificación.

#### 5.2.3.2. *Materiales.*

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE-36.080-73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión.

Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero Director de la obra, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidos por la Norma correspondiente, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero Director. El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

#### 5.2.3.3. *Montaje*

Arriostramiento.

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

Aptitud de las uniones provisionales.

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

Esfuerzo de montaje.

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

Alineación.

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

#### *5.2.3.4. Mano de obra de soldadura.*

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones soldadas de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas por la Norma UNE-14.010, pudiendo el Ingeniero Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

#### *5.2.3.5. Organización de los trabajos.*

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Ingeniero Director de la obra un programa detallado de los mismos, en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero Director.

#### *5.2.3.6. Manipulación del material.*

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío. Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte. Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

#### *5.2.3.7. Ejecución de uniones soldadas.*

Se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para constituir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.



- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra o desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.
- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados. - Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

#### 5.2.3.8. Inspección de soldaduras.

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión de metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastros de escoria.

El Ingeniero Director de la obra podrá solicitar del Instituto Español de Soldadura, que realicen inspecciones radiográficas de todas o de algunas de las uniones de las piezas

metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será de abono en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 ó 2 (Norma UNE 14.011); y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 ó 5.

#### *5.2.3.9. Pinturas.*

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que debe ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero, quien elegirá asimismo el color.

La primera mano puede darse en taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. La pintura contendrá el 70 % (setenta por ciento) de minio de plomo químicamente puro y un 30 % (treinta por ciento) de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma que cada Kg de mezcla cubra aproximadamente 5.00 m<sup>2</sup> de superficie metálica.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada Kg. de pintura cubra a lo sumo 7.00 m<sup>2</sup> de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje, y cada Kg. de pintura cubrirá como máximo 9.00 m<sup>2</sup> de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores.

En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y rascado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedentemente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos.

#### 5.2.4. Albañilería.

##### 5.2.4.1. Objeto.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

##### 5.2.4.2. Materiales.

###### Arena.

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuerte, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase.

- Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespatos descompuestos y pirita granulada, no será superior al 2 %.
- Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

- Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2.5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35 %, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será: Tamiz en mm: 2,5; 1,25; 0,63; 0,32; 0,16; 0,08 % en peso: 100 ; 100-3; 70-15; 50-5; 30-0; 15-0.

#### Cemento.

Todo cemento será preferentemente de tipo I32.5R, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos. Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

#### Agua.

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcali o materias orgánicas.

#### Bloques de Hormigón.

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, con la NTE-FFB.

#### 5.2.4.3. Morteros.

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de usarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

Tabla 1. Dosificación morteros.

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg. /cm<sup>2</sup>.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficientemente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de ésta. No se permitirá el reemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

#### *5.2.4.4. Ejecución del trabajo.*

Bloque de hormigón.

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE–FFB y NTE–EFB.

#### *5.2.5. Solados y alicatados.*

##### *5.2.5.1 Objeto.*

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de toda la mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de azulejos, solados y alicatados de muros, accesorios diversos de porcelana y baldosines hidráulicos, para solados, piedra artificial para solados, y solados continuos, según se indica en la relación de acabados, todo ello completo y en estricto acuerdo con la presente sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

### 5.2.5.2 Generalidades.

Excepto cuando se especifique de distinto modo, todos los materiales y métodos usados se ajustarán estrictamente a las recomendaciones del fabricante de los baldosines y azulejos, y los colores serán exactamente los seleccionados y aprobados por el Ingeniero.

### 5.2.5.3. Materiales

.

#### - Pavimento cerámico

Son placas de poco espesor, fabricadas con arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otros materiales, moldeada por prensado, extruido, colado u otro procedimiento, generalmente a temperatura ambiente, secada y posteriormente cocida a altas temperaturas. Cumplirán con la norma UNE 67087.

Serán de forma generalmente poliédrica, con bordes vivos o biselados, y su acabado podrá ser esmaltado o no, con superficies lisas o con relieve. Se indicará en cada pieza y embalaje el nombre el fabricante.

#### - Azulejo

Pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocidos a temperaturas superiores a 900 °C.

Resistencia a flexión superior a 150 Kg/cm<sup>2</sup>.

Dureza superficial Mohs no inferior a 3. Dilatación térmica entre 20° y 100 °C.: de 0,000005 a 0,000009. Espesor no menor de 3 mm. Y no mayor de 15 mm.

Tendrá ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos. Marca en el reverso.

El bizcocho podrá ser de Pasta Roja, formada por arcilla roja sin mezcla de arena ni de cal, o de Pasta Blanca, formada por una mezcla de caolín con carbonato cálcico y productos silíceos y fundentes.

Podrán tener los cuatro cantos lisos, o bien un canto romo o biselado. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña.

- Arena

Será de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. El contenido total de materias perjudiciales, como mica, yeso, feldespatos descompuestos y pirita granulada, no será superior al 2%, y estará exenta de materia orgánica. Se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

- Cemento

El cemento será I32,5R. Podrá llegar a obra envasado o a granel, no llegará a obra excesivamente caliente. Cuando venga en sacos, se almacenará en lugar seco y ventilado, y se protegerá de la intemperie; si se sirve a granel, se almacenará en silos apropiados.

- Agua

Se utilizará agua potable, o aquella que por la práctica sea más aconsejable. Será limpia y transparente.

- Grava

Granos de forma redonda o poliédrica, de río, machaqueo o cantera, cuyo contenido total de sustancias perjudiciales no excederá de lo expresado en las normas UNE-7133, 7134, 7135, 7244, 7245. Se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

- Adhesivo

Será a base de resinas sintéticas polímeras, de resinas artificiales, bituminosos de policloropreno, de caucho natural o sintético, cementos-cola, etc.

El tipo de adhesivo a utilizar será el recomendado por el fabricante del material a adherir.

#### 5.2.5.4. *Instalación.*

Pavimento cerámico:

- Disposición del trabajo.

Antes de proceder al tendido del lecho de asiento, se establecerán, si las hubiera, las líneas de cenefa y sobre el área de trabajo se trazarán ejes en ambas direcciones con el fin de ejecutar el tipo de solado con el mínimo de baldosines escafilados.

En el caso de suelos apoyados directamente sobre el terreno, se deberá colocar una capa de piedra seca no absorbente de 20 cm. De espesor, y sobre ella una capa de 15 cm. De espesor de hormigón impermeabilizado, procediéndose después como en el caso de suelos de pisos, a limpiar por completo el subsuelo de hormigón, humedecerlo sin empapararlo. A continuación se esparcirá cemento seco sobre la superficie y luego el mortero para el tendido del asiento, apisonándolo para asegurar una buena trabazón en toda la superficie y enrasando para obtener un asiento liso y nivelado. El espesor de esta capa de asiento deberá ser tal que la superficie acabada quede al nivel y alineación que se indican en los planos para el suelo acabado.

- Colocación

Generalidades:

En las zonas en que haya que instalar conjuntamente solados y alicatados, éstos se harán en primer lugar. Se consideran incluidos los rodapiés, si los hubiera, del mismo material que el del solado.

Mortero para lecho de asiento:

Se compondrán de una parte de cemento Portland y de tres partes de arena, a las cuales se puede añadir el 5% de cal apagada, como máximo, en volumen de cemento, mezclada con la mínima cantidad de agua posible.



Sentado de los baldosas de solado:

Una vez que el lecho de asiento haya fraguado lo suficiente para poder trabajar sobre el mismo, se esparcirá cemento sobre la superficie y se comenzará la colocación de los baldosines. Los umbrales se colocarán primeramente. Se fijarán escantillones sobre las alineaciones establecidas para mantener las juntas paralelas entre sí en toda la superficie. Los baldosines se apisonarán sólidamente en el lecho de asiento, empleando tacos de madera de tamaño necesario para asegurar un asiento sólido exento de depresiones. En los lugares que sea necesario los baldosines se cortarán con herramientas cortantes adecuadas y alisarán los bordes bastos resultantes del corte. Los baldosines defectuosamente cortados se sustituirán por otros correctamente cortados.

Lechada:

Cuando el lecho de asiento haya fraguado suficientemente, las juntas se rellenarán totalmente con lechada de cemento por medio de un rastrel y barriendo esta lechada sobre los baldosines hasta que las juntas queden completamente rellenas. Se eliminará todo el exceso de lechada. Deberán transcurrir como mínimo 48 horas antes de que se permita el paso sobre los solados.

Limpieza:

Una vez terminado el trabajo, todas las superficies embaldosadas se limpiarán perfectamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, para no afectar las superficies vidriadas.

Protección:

Se tenderán tabloncillos de paso en los pavimentos sobre los que hayan de pasar continuamente los obreros. Los baldosines y losetas agrietadas, rotas o deterioradas se quitarán y sustituirán antes de la Inspección definitiva del Ingeniero.

#### 5.2.5.5. Colocación de alicatados.

Guarnecido de llana.

La masa para este guarnecido estará compuesta de una parte de cemento, una de cal apagada y tres y media de arena. El guarnecido se enrasará por medio de maestras y listones provisionales de guía, colocados en forma que proporcionen una superficie continua y uniforme a distancia adecuada de la cara acabada del alicatado.

El guarnecido para el alicatado no se aplicará hasta que los respectivos oficios hayan instalado las necesarias plantillas, tacos, etc., que hayan de recibir los aparatos de fontanería, placas de mármol, tomas eléctricas, palomillas o cualesquiera aparatos o accesorios que hayan de sujetarse contra las superficies del alicatado.

- Colocación.

Antes de colocar los azulejos se empaparán completamente en agua limpia. El alicatado se sentará tendido en llana con una capa fina de mortero puro de cemento Portland sobre la capa de guarnecido, o aplicando en la cara posterior de cada azulejo, una ligera capa de pasta, colocándolo inmediatamente después en su posición. Las juntas serán rectas, a nivel, perpendiculares y de anchura uniforme que no exceda de 1,5 mm. Los alicatados serán de hilada completa, que puedan prolongarse a una altura mayor aunque en ningún caso su altura sea inferior en más de 5 cm. A la especificada o indicada. Las juntas verticales se mantendrán aplomadas en toda la altura del revestimiento o alicatado.

- Lechada para juntas

Todas las juntas del alicatado se enlecharán por completo de una mezcla plástica de cemento blanco puro, inmediatamente después de haberse colocado una cantidad adecuada de azulejos. El rejuntado se hará ligeramente cóncavo y se eliminará y limpiará de la superficie de los azulejos el mortero que pueda producirse en exceso. Todas las juntas entre alicatados y aparatos de fontanería u otros aparatos empotrados se harán con un compuesto de calafateo en color claro.

### **5.3. Instalación eléctrica.**

### 5.3.1. Objeto.

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación eléctrica, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

### 5.3.2. Alcance del suministro.

Comprende el suministro de equipos, materiales, servicios, mano de obra y las ejecuciones necesarias para dotar a la nave de las instalaciones eléctricas y especiales que se describen en los planos y demás documentos de este proyecto de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes y en concreto los trabajos que se relacionan a continuación:

- Líneas generales.
- Cuadro generales de baja tensión.
- Líneas secundarias.
- Cuadros secundarios.
- Distribución de fuerza y alumbrado.
- Aparatos de alumbrado.
- Mecanismos.
- Unión a red general de tierras existente.
- Suministro y colocación de herrajes, cuelgues, accesorios, y demás materiales para la perfecta terminación de las instalaciones.

*5.3.3. Características generales y calidad de los materiales.*

*5.3.3.1. Condiciones generales de los materiales eléctricos.*

Todos los equipos y materiales que se empleen en la instalación, cumplirán lo siguiente:

- Estarán fabricados de acuerdo con las normas vigentes.
- Serán de la mejor calidad.
- Serán de fabricación normalizada y comercializados en el mercado nacional.
- Tendrán las capacidades que se especifican en la memoria.
- Se montarán siguiendo las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante siempre que no contradigan las de estos documentos.
- Estarán instalados donde se indica, de forma que se pueda realizar el mantenimiento o reparación sin emplear tiempos y medios especiales. Todos los elementos tienen que ser fácilmente accesibles y desmontables, previendo el instalador el espacio necesario para ello aunque no esté especificado.

La Dirección Facultativa podrá exigir muestras de los materiales a emplear y certificados de calidad de los mismos y rechazará todos aquellos que, a su juicio, no cumplan los requisitos para ella exigidos.

*5.3.3.2. Identificación de conductores.*

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el

mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

#### *5.3.3.3. Cuadros de mando y protección.*

Como cuadros de mando y protección se emplearán los descritos en la Memoria y en el Presupuesto y estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables.

#### *5.3.3.4. Aparamenta eléctrica.*

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida referencia, no debiendo ser instalados sin haber sido reconocidos previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad sin que el contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

Interruptores automáticos.

Los interruptores tendrán las características que se fijan en los cálculos y en los esquemas unifilares, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del proyecto, salvo

autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

Los interruptores han de cumplir, al menos, la siguiente condición; deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el origen de la instalación.
- Los destinados a aparatos de utilización cuya potencia sea superior a 1000vatios.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles.

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortocircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

#### 5.3.3.5. *Luminarias.*

Serán de los tipos señalados en los distintos documentos del proyecto. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores y los accesorios necesarios para su fijación.

*5.3.3.6. Lámparas.*

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

*5.3.3.7. Pequeño material y varios.*

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se usa.

*5.3.4. Condiciones de ejecución y montaje.*

Corresponde al contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones particulares y la reglamentación vigente.

#### *5.3.4.1. Condiciones generales de ejecución.*

La ejecución de la instalación eléctrica se ajustará a lo especificado en el REBT y a lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

El Ingeniero Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose al Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

#### *5.3.4.2. Canalizaciones.*

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas caloríficas.



Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro estará diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita en todo momento esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferiblemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.
- Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y las influencias térmicas de otras canalizaciones.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En los tubos rígidos, las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no puedan separarse y se mantenga el grado de estanqueidad adecuado.
- En los tubos flexibles, no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la correspondiente instrucción del REBT.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, con empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.
- Si se trata de cables, deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el tornillo de apriete, los conductores de sección superior a  $6\text{mm}^2$  deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones de cualquier sistema que sea, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bornes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán previstos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados y, si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetro de su cubierta metálica.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien

provistos de codos “T” apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de registro y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

#### *5.3.4.3. Mecanismos.*

Bases de enchufe.

En los inmuebles serán de 10/16<sup>a</sup>, 230V de material plástico, con sistema de embornamiento rápido con tornillo, marcos de fijación rápida con clips de acero inoxidable y contactos de plata de alta capacidad de ruptura. La fijación a las cajas será con garras y tornillos.

Los interruptores o conmutadores.

Se utilizarán en grupos de 2 en un solo módulo. Cuando vayan 2 ó 3 elementos juntos de un módulo cada uno se utilizarán un solo marco y una sola caja, doble o triple. Se colocarán a 1,10 metros del suelo.

#### *5.3.5. Puesta a tierra.*

El cable conductor estará en contacto con el terreno y a una profundidad no menor a 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor

a la conducción enterrada en puntos situados por encima de la solera.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánicos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una lista eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como de estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La plata de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riesgo, etc.

Se prohíbe la colocación cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc. que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentas, etc.

## 5.4. Disposiciones finales.

### 5.4.1. Materiales y unidades no descritas en el pliego.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal vigente.

### 5.4.2. Observaciones.

El Ingeniero no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al Ingeniero.

La orden de conocimiento de la obra será indicada por el Propietario, quien responderá de ello si no dispone de los permisos correspondientes.

Los documentos del Proyecto redactados por el Ingeniero que suscribe, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de condiciones, y también las que, de acuerdo con este, sean de aplicación en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Ingeniero Director de los Trabajos.

San Cristóbal de La Laguna, a 9 de Junio de 2015

Fdo.: José Miguel González Pérez

Aitor de Luis Afonso



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

## **INDICE**

<b>1. CIMENTACIONES</b>	<b>3</b>
<b>2. ESTRUCTURA</b>	<b>6</b>
<b>3. CUBIERTA Y CERRAMIENTO</b>	<b>7</b>
<b>4. ALBAÑILERIA</b>	<b>8</b>
<b>5. CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>	<b>9</b>
<b>6. ELECTRICIDAD E ILUMINACION</b>	<b>11</b>
<b>7. SANEAMIENTO Y ACCESORIOS</b>	<b>13</b>
<b>8. PAVIMENTO</b>	<b>15</b>
<b>9. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA</b>	<b>16</b>



**CAPÍTULO 1. CIMENTACIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.01</b>	<b>m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.								
	ZAPATA T1	24	3,50	3,50	0,10		29,40		
	ZAPATA T2	7	3,15	3,15	0,10		6,95		
	RIOSTRA T1	24	1,90	0,80	0,10		3,65		
	RIOSTRA T2	2	2,08	0,80	0,10		0,33		
	RIOSTRA T3	6	2,25	0,80	0,10		1,08		
							41,41	104,79	4.339,35
<b>01.02</b>	<b>m3 HORM. HA-25/P/20/I CIM. V. BOMBA</b> Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.								
	ZAPATA T1	24	3,10	3,10	0,95		219,11		
	ZAPATA T2	7	2,75	2,75	0,60		31,76		
	RIOSTRA T1	24	1,90	0,40	0,40		7,30		
	RIOSTRA T2	2	2,08	0,40	0,40		0,67		
	RIOSTRA T3	6	2,25	0,40	0,40		2,16		
							261,00	132,47	34.574,67
<b>01.03</b>	<b>m2 ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.</b> Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.								
	ZAPATA T1	24	4,00	3,10	0,95		282,72		
	ZAPATA T2	7	4,00	2,75	0,60		46,20		
	RIOSTRA T1	24	2,00	1,90	0,40		36,48		
	RIOSTRA T2	2	2,00	2,08	0,40		3,33		
	RIOSTRA T3	6	2,00	2,25	0,40		10,80		
							379,53	18,97	7.199,68
<b>01.04</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 400 S</b> Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A								
	ZAPATA T1 DIAM 16	24	30,00	3,00	1,58		3.412,80		
	ZAPATA T2 DIAM 12	7	30,00	2,65	0,89		495,29		
	RIOSTRA T1 DIAM 12	24	4,00	5,30	0,88		447,74		
	CERCO T1 DIAM 8	24	8,00	1,33	0,40		102,14		
	RIOSTRA T2 DIAM 12	2	4,00	5,30	0,88		37,31		
	CERCO T2 DIAM 8	2	9,00	1,33	0,40		9,58		
	RIOSTRA T3 DIAM 12	6	4,00	5,30	0,88		111,94		
	CERCO T3 DIAM 8	6	10,00	1,33	0,40		31,92		
	MAS 10%	1	464,97	1,00	1,00		464,97		
							5.113,69	1,17	5.983,02
<b>01.05</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 40x35x1,5 cm.</b> Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.  Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	77,01	154,02

<b>01.06</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 45x50x1,8 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 40x35x1,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			2,00	103,41
				206,82
<b>01.07</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 45x40x1,8 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 45x40x1,8 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	5,00		
			5,00	97,41
				487,05
<b>01.08</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 55x55x2 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x55x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			2,00	109,41
				218,82
<b>01.09</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 60x65x2,2 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 60x65x2,2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			2,00	121,41
				242,82
<b>01.10</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 55x60x2,2 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x60x2,2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			2,00	115,41
				230,82
<b>01.11</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 50x55x2,5 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x55x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			2,00	121,41
				242,82
<b>01.12</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 55x55x2,5 cm.</b>			
	Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 55x55x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.			
	Presupuestos anteriores	7,00		
			7,00	115,41
				807,87

<b>01.13</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 60x60x2,5 cm.</b> Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 60x60x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	5,00		
	Presupuestos anteriores	5,00	115,41	577,05
<b>01.14</b>	<b>ud PLACA CIMENTACIÓN 50x55x3 cm.</b> Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 50x55x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,5 m., soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	2,00		
	Presupuestos anteriores	2,00	133,41	266,82
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 CIMENTACIONES .....</b>				<b>55.531,63</b>

**CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.01</b>	<b>kg ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA</b>							
	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.							
	<b>PORTICO A</b>							
	PILARES HE 340 A	1	10,00	2,00	134,00		2.680,00	
		1	9,25	2,00	134,00		2.479,00	
		1	8,50	2,00	134,00		2.278,00	
		1	7,75	2,00	134,00		2.077,00	
		1	7,00	2,00	134,00		1.876,00	
	VIGAS IPE 240	1	20,22	2,00	30,70		1.241,51	
	<b>PORTICO B</b>							
	PILARES HE 280 A	1	10,00	5,00	103,00		5.150,00	
		1	7,00	5,00	103,00		3.605,00	
	HE 200 A	1	8,50	5,00	61,30		2.605,25	
	VIGAS IPE 330	1	20,22	5,00	49,10		4.964,01	
	<b>PORTICO C</b>							
	PILARES HE 280 A	1	10,00	2,00	103,00		2.060,00	
		1	7,00	2,00	103,00		1.442,00	
	HE 200 A	1	8,50	2,00	61,30		1.042,10	
	VIGAS IPE 300	1	20,22	2,00	42,20		1.706,57	
	<b>RIOSTRAS PORTICOS IPE 270</b>	1	40,00	5,00	36,10		7.220,00	
	<b>RIOSTRAS LATERALES IPE 270</b>	1	40,00	3,00	36,10		4.332,00	
	<b>TIRANTES</b>							
	R 10	1	6,10	16,00	0,62		60,51	
	R 10	1	7,11	8,00	0,62		35,27	
	R 12	1	7,11	6,00	0,89		37,97	
	R 14	1	7,11	2,00	1,21		17,21	
	<b>CORREAS CUBIERTA</b>							
	ZF-275x2,5	1	20,00	40,00	8,94		7.152,00	
	<b>CORREAS LATERALES</b>							
	C-200x2,5	1	40,00	17,00	6,74		4.583,20	
		1	20,00	14,00	6,74		1.887,20	
		1	6,67	2,00	6,74		89,91	
		1	13,33	2,00	6,74		179,69	
						60.801,40	1,83	111.266,56
	<b>TOTAL CAPÍTULO 2 ESTRUCTURA .....</b>							<b>111.266,56</b>

**CAPÍTULO 3. CUBIERTA Y CERRAMIENTO**

CÓDIGO	RESUME	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.01</b>	<b>m2 CUB.PANEL CHAPA PREL-40, 3 GRECAS ITALPTAP</b> Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 40 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
	Presupuestos anteriores	580,00			
			580,00	37,93	21.999,40
<b>03.02</b>	<b>m2 CUB.PANEL TRANSLÚCIDO -30. COPROSIDER</b> Cubierta formada por panel translucido de composición de policarbonato celular coextruido de 7 paredes adaptable a todos los paneles del mercado. con un espesor total de 30 mm. Instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
	Presupuestos anteriores	220,00			
			220,00	36,55	8.041,00
<b>03.03</b>	<b>m2 FACHADA.PANEL CHAPA BOX. 120</b> Fachada formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,4 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 120 mm. sobre correas laterales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
	Presupuestos anteriores	2.530,41			
			2.530,41	42,07	106.454,35
<b>03.04</b>	<b>m2 FACHADA.PANEL TRANSLÚCIDO -30. COPROSIDER</b> Fachada formada por panel translucido de composición de policarbonato celular coextruido de 7 paredes adaptable a todos los paneles del mercado. con un espesor total de 30 mm. Instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
	Presupuestos anteriores	175,06			
			175,06	36,55	6.398,44
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 CUBIERTA Y CERRAMIENTO.....</b>					<b>142.893,19</b>

**CAPÍTULO 4. ALBAÑILERÍA**

CÓDIGO	RESUME	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04.01</b>	<b>m2 TABIQUE SENCILLO (15+90+15) e=120mm./400</b> Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 120 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
	Presupuestos anteriores		126,12		
			126,12	42,07	5.305,87
<b>04.02</b>	<b>m2 TABIQUE SENCILLO (19+34+19) e=60mm./600</b> Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 30 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 60 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.				
	Presupuestos anteriores		11,25		
			11,25	39,41	443,36
	<b>TOTAL CAPÍTULO 4 ALBAÑILERÍA.....</b>				<b>5.749,23</b>

**CAPÍTULO 5. CARPINTERIA DE ALUMINIO**

CÓDIGO	RESUME	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05.01</b>	<b>ud VENT.AL.LB.CORRED. 2H.130x130cm.</b> Ventana corredera de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 130x130 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.			
	Presupuestos anteriores	6,00		
			201,01	1.206,06
<b>05.02</b>	<b>ud PUERTA ALU. 1H. 90x210cm</b> Puerta 1 hoja, de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-15.			
	Presupuestos anteriores	3,00		
			286,35	859,05
<b>05.03</b>	<b>ud PUERTA. ALU. 2H. 170x210cm</b> Puerta de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 170x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-16.			
	Presupuestos anteriores	3,00		
			467,56	1.402,68
<b>05.04</b>	<b>ud PUERTA.ALU.1H. 70x210cm</b> Puerta 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 70x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-15.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			276,92	553,84
<b>05.05</b>	<b>m2 PUERTA CORREDERA. ALU.1 H</b> Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en puerta 1 hoja de corredera compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
	Presupuestos anteriores	2,00		
			193,40	386,80
<b>05.06</b>	<b>m2 PUERTA CORREDERA 4,6x5m. ALU</b> Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de 1 hoja., corredera. instalada, sellado de uniones y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-17.			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			1.740,00	1.740,00

05.07

**m2 PUERTA .AL.CORRE. 2H. 5x2,5m**

Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, correderas de 2 hojas, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-17.

Presupuestos anteriores

1,00

1,00

1.348,78

1.348,78

**TOTAL CAPÍTULO 5 CARPINTERIA DE ALUMINIO.....**

**7.497,21**



## CAPÍTULO 6. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

CÓDIGO	RESUME	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06.01</b>	<b>ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. ELEVADA 9 C.</b> Cuadro protección electrificación elevada (9200 w), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinoxe de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A., con Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			552,84	552,84
<b>06.02</b>	<b>ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 80A.</b> Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			91,84	91,84
<b>06.03</b>	<b>ud MÓDULO UN CONTADOR MONOFÁSICO</b> Módulo para un contador monofásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			99,59	99,59
<b>06.04</b>	<b>m. CIRCUITO MONOF. ILUMINACIÓN 1,5mm2</b> Circuito para iluminación de conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase , neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	CIRCUITO 1	1	18,60	18,60
	CIRCUITO 2	1	32,00	32,00
	CIRCUITO 3	1	50,00	50,00
	CIRCUITO 6	1	50,00	50,00
	CIRCUITO 8	1	68,00	68,00
	CIRCUITO 15	1	130,00	130,00
			348,60	2.433,23
<b>06.05</b>	<b>m. CIRCUITO MONOF. ILUMINACIÓN 2,5mm2</b> Circuito para iluminación conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	CIRCUITO 5	1	110,00	110,00
	CIRCUITO 7	1	120,00	120,00
			230,00	1.761,80
<b>06.06</b>	<b>ud CIRCUITO MONOF. ILUMINACIÓN 6 mm2</b> Circuito para iluminación de conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	CIRCUITO 4	1	116,00	116,00
			116,00	4.173,68
<b>06.07</b>	<b>m. CIRCUITO MONOF. TOMAS DE CORRIENTE 1,5mm2</b> Circuito para tomas de corriente de uso general de conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	CIRCUITO 12	1	30,00	30,00

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

	CIRCUITO 13	1	69,40	1,00	1,00	69,40			
								99,40	10,04
<b>06.08</b>	<b>m. CIRCUITO MONOF. TOMAS DE CORREINTE 2,5 mm2</b>								997,98
	Circuito para tomas de corriente de uso general de conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	CIRCUITO 11	1	33,00	1,00	1,00	33,00			
								33,00	12,46
<b>06.09</b>	<b>ud CIRCUITO MONOF. TOMAS DE CORRIENTE COCINA 2,5 mm2</b>								411,18
	Circuito para tomas de corriente de uso de cocinas y horno de conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	CIRCUITO 10	1	5,00	1,00	1,00	5,00			
								5,00	17,53
<b>06.10</b>	<b>ud CIRCUITO MONOF. TOMAS DE CORRIENTE 4 mm2</b>								87,65
	Circuito para tomas de corriente de uso general de conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	CIRCUITO 9	1	26,00	1,00	1,00	26,00			
								26,00	21,88
<b>06.11</b>	<b>ud CIRCUITO MONOF. TOMAS DE CORREINTE 6 mm2</b>								568,88
	Circuito para tomas de corriente de uso general de conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	CIRCUITO 14	1	86,60	1,00	1,00	86,60			
								86,60	28,78
<b>06.12</b>	<b>ud LUM.SUSPEND.CABANA.2.MASTER CDM-TMW 210W.</b>								2.492,35
	Luminaria suspendida para interiores de gran altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 210 W. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					16,00			
								16,00	351,36
<b>06.13</b>	<b>ud LUM.SUSPEND.MEGALUX.MASTER CDM-T. 70W.</b>								5.621,76
	Luminaria suspendida para interiores de gran altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 70 W. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
								20,00	338,65
<b>06.14</b>	<b>ud BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX NOVA N1</b>								6.773,00
	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
								12,00	44,89
	<b>TOTAL CAPÍTULO 6 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN .....</b>								<b>26.604,46</b>

**CAPÍTULO 7. SANEAMIENTO Y ACCESORIOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUME</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>07.01</b>	<p><b>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 110 mm.</b></p> <p>Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	128,00		
		128,00	13,83	1.770,24
<b>07.02</b>	<p><b>m. CAN.PVC C/REJ.PEAT/TRASN.GRIS 500x70mm</b></p> <p>Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x70 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de PVC gris, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	19,00		
		19,00	39,30	746,70
<b>07.03</b>	<p><b>ud ARQUETA PREF. PVC 80x40 cm.</b></p> <p>Arqueta prefabricada registrable de PVC de 80x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	7,00		
		7,00	101,51	710,57
<b>07.04</b>	<p><b>ud LAV.60x47 S.MED.BLA.G.MMDO.</b></p> <p>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 60x47 cm., para colocar empotrado, en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	6,00		
		6,00	151,65	909,90
<b>07.05</b>	<p><b>ud INODORO BLANCO T.ALTO PORCELANA</b></p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	2,00		
		2,00	146,53	293,06
<b>07.06</b>	<p><b>ud INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO</b></p> <p>Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".</p> <p>Presupuestos anteriores</p>	2,00		
		2,00	639,21	1.278,42

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

<b>07.07</b>	<b>ud URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO</b> Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	2,00		
	Presupuestos anteriores		2,00	111,08
			2,00	222,16
<b>07.08</b>	<b>ud FREG.EMP.60x49 1 SENO G.MMDO.</b> Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifo monomando con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando.	1,00		
	Presupuestos anteriores		1,00	224,17
			1,00	224,17
	<b>TOTAL CAPÍTULO 7 SANEAMIENTO Y ACCESORIOS.....</b>			<b>6.155,22</b>

**CAPÍTULO 8. PAVIMENTO**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>08.01</b>	<b>m3 HORM. HA-25/P/20/I LOSA V.BOM.</b>								
	Hormigón en masa HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. colocacion de mallado diametro .8 Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.								
	SOLERA	1	40,00	20,00	0,15	120,00			
							120,00	132,96	15.955,20
<b>08.02</b>	<b>m2 PAV. AUTONIVELANTE NIVELPLAN-100 COPSA</b>								
	Pavimento industrial autonivelante Nivelplan-100 de Copsa a base de cemento modificado con polímeros para pavimentos de hormigón y recrecidos de hasta 3 cm. i/limpieza del soporte, quedando el pavimento preparado para aplicación de pintura decorativa.								
	PAVIMENTO	1	40,00	20,00	1,00	800,00			
							800,00	31,83	25.464,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 PAVIMENTO .....</b>								<b>41.419,20</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>397.116,70</b>

**CAPÍTULO 9. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

CAPITULO	DESCRIPCIÓN	PRECIO	PORCENTAJE
1	CIMENTACIÓN.....		55.531,63
2	ESTRUCTURA.....		111.266,56
3	CUBIERTA Y CERRAMIENTO.....		142.893,19
4	ALBAÑILERIA.....		5.749,23
5	CARPINTERIA DE ALUMINIO.....		7.497,21
6	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....		26.604,46
7	SANEAMIENTO Y ACCESORIOS.....		6.155,22
8	PAVIMENTO.....		41.419,20
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>397.116,70</b>
	14,00 % Gastos generales .....	53.100,86	
	7,00 % Beneficio industrial.....	27.798,16	
		<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>80.899,02</b>
	CONTROL DE CALIDAD .....	3971,16	
	SEGURIDAD Y SALUD.....	11.760,76	
		<b>SUMA</b>	<b>15.731,92</b>
	7,00 % I.G.I.C.....		34.562,33
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>528.309,97</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>528.309,97</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTO NUEVE EUROS** con **NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

En San Cristóbal de La Laguna a 9 de Junio de 2015.

José Miguel González Pérez.

Aitor de Luis Afonso.

Fdo.:



Universidad  
de La Laguna

## ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

*Grado en Ingeniería Mecánica*

# PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA DE RECICLAJE

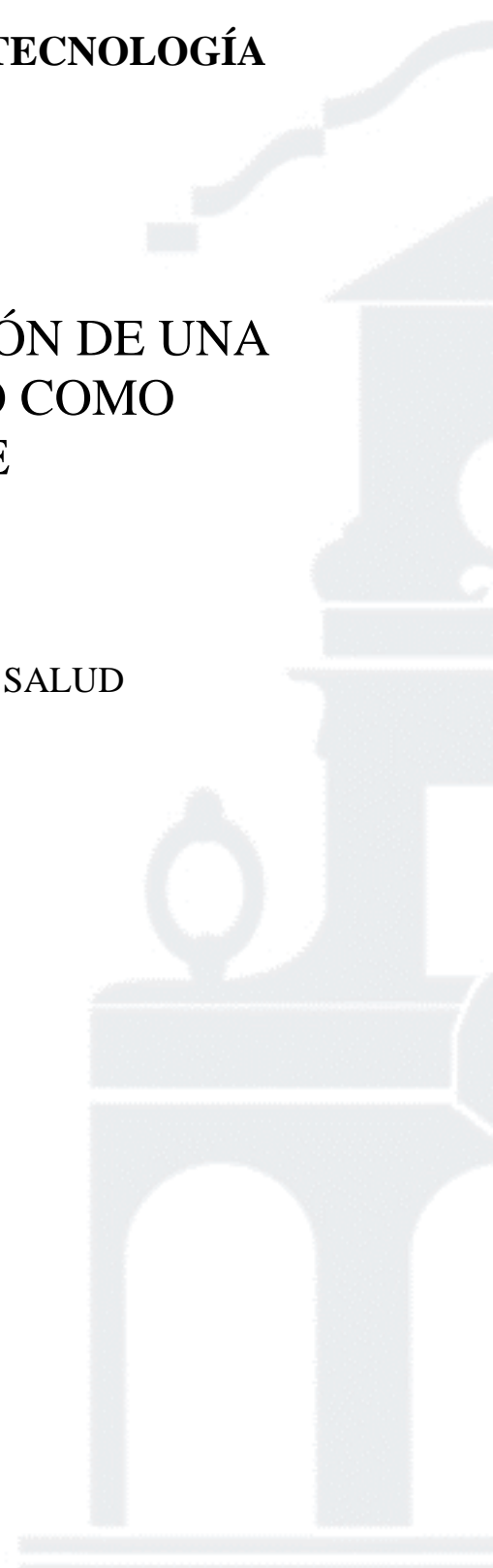
MEMORIA. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.





## ÍNDICE:

<b>1.-Introducción.-Objeto del proyecto</b>	<b>1</b>
<b>2.- Memoria del estudio de seguridad y salud</b>	<b>2</b>
<b>2.1.- Datos generales e identificativos de la obra</b>	<b>2</b>
2.1.1.- <i>Situación o emplazamiento de la obra</i>	2
2.1.2.- <i>Topografía y entorno de la obra</i>	2
2.1.3.- <i>Subsuelo e instalaciones subterráneas</i>	3
2.1.4.- <i>Edificio proyectado</i>	3
2.1.5.- <i>Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra</i>	3
2.1.6.- <i>Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud</i>	3
2.1.7.- <i>Duración de la obra y máximo número de trabajadores</i>	3
2.1.8.- <i>Materiales previstos en la construcción</i>	4
2.1.9.- <i>Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación</i>	4
2.1.10.- <i>Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud</i>	4
2.1.11.- <i>Datos del ingeniero-Redactor del proyecto de edificación / instalaciones</i>	4
2.1.12.- <i>Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones</i>	4
2.1.13.- <i>Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones</i>	5
2.1.14.- <i>Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones</i>	5
<b>2.2.- Medidas de higiene personal e instalaciones del personal</b>	<b>5</b>
<b>2.3.- Consideración general de riesgos</b>	<b>6</b>
2.3.1.- <i>Situación de la edificación</i>	6
2.3.2.- <i>Topografía y entorno</i>	6

2.3.3.- <i>Subsuelo e instalaciones subterráneas</i>	6
2.3.4.- <i>Edificación proyectada</i>	6
2.3.5.- <i>Presupuesto de seguridad y salud</i>	6
2.3.6.- <i>Duración de la obra y máximo número de trabajadores</i>	6
2.3.7.- <i>Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos</i>	7
<b>3.- Normas de seguridad aplicables en la obra</b>	<b>7</b>
<b>4.- Fases de la obra</b>	<b>8</b>
<b>5.- Análisis y prevención de riesgo en las fases de obra</b>	<b>8</b>
<b>6.- Trabajos posteriores</b>	<b>10</b>
<b>7.- Procedimientos y equipos técnicos a utilizar</b>	<b>13</b>
<b>8.- Normas generales de ss. Disposiciones mínimas</b>	<b>14</b>
<b>8.1.- Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra</b>	<b>14</b>
<b>8.2.- Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras</b>	<b>15</b>
8.2.1.- <i>Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en LAS OBRAS</i>	15
8.2.2.- <i>Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales</i>	25
<b>9.- Movimientos de tierras</b>	<b>34</b>
<b>9.1.- Vaciados</b>	<b>35</b>
9.1.1.- <i>Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación</i>	37
9.1.2.- <i>Preparación y ejecución segura de los vaciados en la obra</i>	38

9.1.3.- Elementos auxiliares	41
9.1.4.- Sistemas de protección colectivas y señalización	42
<b>9.2.- Zanjas y pozos</b>	<b>43</b>
9.2.1.- Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación	45
9.2.2.- Preparación y ejecución segura de los trabajos de aperturas de zanjas y pozos	47
9.2.3.- Elementos auxiliares	54
9.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	55
9.2.5.- Relación de equipos de protección individual	56
<b>10.- Cimentaciones</b>	<b>56</b>
<b>10.1.- Zapatas</b>	<b>58</b>
10.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación	59
10.1.2.- Preparación y ejecución segura de las zapatas	61
10.1.3.- Elementos auxiliares	63
10.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	64
10.1.5.-Relación de equipos de protección individual	64
<b>11.- Estructuras</b>	<b>65</b>
<b>11.1.- Estructuras de hormigón armado</b>	<b>67</b>
11.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación	68
11.1.2.- Preparación y ejecución segura de las estructuras de hormigón armado in situ	70
11.1.3.- Preparación y ejecución segura de muros de hormigón	74
11.1.4.- Elementos auxiliares y maquinaria	77
11.1.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización	77
11.1.6.- Relación de equipos de protección individual	79

<b>12.- Cubiertas</b>	<b>80</b>
<b>12.1.- Cubiertas planas</b>	<b>81</b>
12.1.1.- <i>Análisis de riesgos y su evaluación</i>	83
12.1.2.- <i>Ejecución segura de las cubiertas planas</i>	85
12.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	89
12.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	89
12.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	91
<b>13.- Cerramientos interiores</b>	<b>92</b>
<b>13.1.- Cerramientos interiores de ladrillos</b>	<b>93</b>
13.1.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	95
13.1.2.- <i>Preparación y ejecución segura de los cerramientos interiores de ladrillos</i>	96
13.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	99
13.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	100
13.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	101
<b>14.-Revestimientos de paramentos</b>	<b>102</b>
<b>14.1.- Revestimientos exteriores</b>	<b>104</b>
14.1.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	106
14.1.2.- <i>Ejecución segura de los revestimientos exteriores</i>	107
14.1.3.- <i>Medios auxiliares</i>	111
14.1.4.- <i>Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	112
14.1.5.- <i>Relación de equipos de protección individual</i>	113
<b>14.2.- Revestimientos interiores</b>	<b>114</b>
14.2.1.- <i>Análisis y evaluación de riesgos</i>	115

14.2.2.- Preparación y ejecución segura de revestimientos interiores	117
14.2.3.- Medios auxiliares	122
14.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	122
14.2.5.- Relación de equipos de protección individual	124
<b>15.- Pavimentos</b>	<b>125</b>
15.1.- Análisis y valoración de riesgos	126
15.2.- Preparación y ejecución segura de los pavimentos	128
15.3.- Medios auxiliares	133
15.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización	133
15.5.- Relación de equipos de protección individual	134
<b>16.- Revestimientos de techos</b>	<b>136</b>
16.1.- Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos	137
16.2.- Análisis y evaluación de riesgos	138
16.3.- Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos	140
16.4.- Medios auxiliares	144
16.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización	145
16.6.- Relación de equipos de protección individual	146
<b>17.- Carpintería</b>	<b>147</b>
17.1.- Preparación y ejecución segura de la carpintería	148
17.2.- Análisis y evaluación de riesgos	149
17.3.- Preparación y ejecución segura de la carpintería	150

<b>17.4.- Medios auxiliares</b>	<b>154</b>
<b>17.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización</b>	<b>154</b>
<b>17.6.- Relación de equipos de protección individual</b>	<b>156</b>
<b>18.- Instalaciones</b>	<b>157</b>
<b>18.1.- Instalación eléctrica en baja tensión</b>	<b>158</b>
<i>18.1.1.- Análisis y evaluación de riesgos</i>	<i>161</i>
<i>18.1.2.- Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión</i>	<i>162</i>
<i>18.1.3.- Elementos auxiliares</i>	<i>164</i>
<i>18.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización</i>	<i>165</i>
<i>18.1.5.- Relación de equipos de protección individual</i>	<i>165</i>

## 1.-INTRODUCCIÓN. – OBJETO DEL DOCUMENTO

El Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, normativa de carácter reglamentaria, fija y concreta los aspectos técnicos de las medidas preventivas para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

El presente documento tiene por finalidad generar el Estudio Básico de Seguridad y Salud del **proyecto técnico de ejecución de Nave Industrial para uso como planta de reciclaje**, el cual establece las previsiones con respecto a los posibles riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, aplicando para ello las normas de seguridad y salud en la obra proyectada. A tal efecto, contempla la identificación de los riesgos laborables que puedan ser evitados, detallándose los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como indicando las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relacionando los riesgos laborales que no puedan evitarse conforme a lo señalado anteriormente y especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tiene además en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contiene aquellas medidas específicas relativas a los trabajos incluidos.

En el presente Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora o contratista para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

## **2.-MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **2.1.-Datos generales e identificativos de la obra**

#### *2.1.1.- Situación o emplazamiento de la obra*

- Situación del terreno, parcela o solar: Parcela continua al Edificio de Servicios al Alumnado ULL- Caja Canarias- Ancheta
- N° de referencia catastral: 0708949CS7500N0001OM
- Descripción de los accesos: Camino San Francisco de Paula, La Laguna.
- Climatología de la zona: Temperaturas agradables a lo largo del año
- Distancia al hospital, ambulatorio o centro de salud más cercano: 4,4 kilómetros
- Distancia de los Servicios de bomberos y policía más cercanos: 2.7 kilómetros.

#### *2.1.2.- Topografía y entorno de la obra / edificación:*



- Descripción de la parcela, solar o terreno y su entorno (calles y accesos): Camino San Francisco de Paula, La Laguna.
- Descripción de la intensidad de circulación de vehículos: Intensidad media-alta tanto vehículos industriales como turismos.

*2.1.3.- Subsuelo e instalaciones subterráneas:*

El estudio geológico del suelo indica que el subsuelo está formado por tierras basálticas (coladas y piroclastos).

*2.1.4.- Edificio proyectado.*

Los edificios se proyectan con estructuras metálicas, compuestos de perfiles laminados de acero S275 JR, según los siguientes datos:

- Edificación bajo rasante: no tiene
- Altura de edificación:

Nave Industrial: 10 y 7 metros en los laterales izquierdo y derecho respectivamente.

- Medidas en planta:

Nave Industrial: 20,00 por 40,00 metros

*2.1.5.- Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra*

Importe del Presupuesto de ejecución material (euros): 11.760,76€, ONCE MIL SETECIENTOS SESENTA COMA SETENTA Y SEIS.

*2.1.6.- Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:*

Importe del Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud (euros): 18.196,65 €, DIECIOCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS con SESENTA Y CINCO EUROS.

*2.1.7.- Duración de la obra y máximo número de trabajadores.*

La previsión de duración de la obra es de 9 meses. (36 semanas)  
El número máximo (simultáneo) de trabajadores en la obra asciende a 25.

*2.1.8.- Materiales previstos en la construcción.*

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de edificación.

*2.1.9.- Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación.*

- Nombre: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial
- Dirección: Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n
- Teléfono: 922 31 65 02

*2.1.10.- Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud.*

Nombre. A Determinar por el Promotor

Dirección:

Teléfono:

*2.1.11.- Datos de los ingenieros-Redactores del proyecto de edificación / instalaciones*

- Nombre: José Miguel González Pérez.
- Dirección: Calle Lanzarote, número 5 piso 2 puerta 15, 38410, Los Realejos.
- Teléfono: 636983676
- Nombre: Aitor de Luis Afonso.
- Dirección: Calle Guanche, 88, La Florida, 38311, La Orotava.
- Teléfono: 661540939

*2.1.12.- Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones*

Nombre. A Determinar por el Promotor

Dirección:

Teléfono:

*2.1.13.- Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones*

Nombre. Sin determinar

Dirección:

Teléfono:

*2.1.14.- Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones*

Nombre. Sin determinar

Dirección:

Teléfono:

**2.2.-Medidas de higiene personal e instalaciones del personal**

La previsión de instalaciones de higiene del personal son:

- Dos Vestuarios al nivel de la entrada de la Nave Industrial. Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectados al provisional de obra.

La evacuación de aguas residuales se hará directamente al alcantarillado.

- Dotación de los aseos: 3 retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico. 3 con agua fría y caliente. 3 lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiados.

- Dotación del vestuario: Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.

Datos generales:

-Superficie de los vestuarios: 20,00 m<sup>2</sup>

### **2.3.-Consideración general de riesgos**

#### *2.3.1.-Situación de la edificación.*

Por la situación, NO se generan riesgos.

#### *2.3.2.-Topografía y entorno.*

El nivel de riesgo BAJO condicionantes de riesgo aparentes, tanto para la circulación de vehículos como para la programación de los trabajos relacionados con el entorno y sobre el solar.

#### *2.3.3.-Subsuelo e instalaciones subterráneas.*

NO EXISTE Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

#### *2.3.4.-Edificación proyectada.*

EXISTE Riesgo BAJO y normal en todos los componentes de la edificación proyectada, tanto por las dimensiones de los elementos constructivos como por la altura de la edificación.

#### *2.3.5.- Presupuesto de seguridad y salud.*

Debido a las características de la obra, se entiende incluido en las

partidas de ejecución material de la globalidad de la obra.

*2.3.6.-Duración de la obra y máximo número de trabajadores.*

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores máximo fácil de organizar.

*2.3.7.-Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.*

Todos los materiales componentes de la son perfectamente conocidos y no suponen ningún riesgo adicional, tanto por su composición como por sus dimensiones y formas. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

### **3.-NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA**

- **Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril**, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril**, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril**, sobre Manipulación de cargas.
- **Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo**, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero**, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio**, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

- **Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Estatuto de los Trabajadores** (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994)
- **Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica** (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados)

Así como las disposiciones legales de carácter obligatorio que recoge el Pliego de Condiciones.

#### **4.-FASES DE LA OBRA**

Se prevé que la construcción de esta edificación se hará por una empresa constructora que asumirá la realización de todas y cada una de las partidas de obra, adoptándose, para la ordenación de este estudio, las siguientes consideraciones:

- 1º) Suponer la realización de la misma en una sola fase a los efectos de relacionar todos los procedimientos constructivos y edificatorios con los riesgos analizados y las medidas preventivas y protecciones personales y colectivas que deban implantarse.
- 2º) La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el terreno o solar, así como el montaje de vallados perimetrales y la instalación de la oficina de obra-barracones auxiliares, serán de la responsabilidad de la empresa constructora, dada su directa vinculación con ésta.

#### **5.-ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGO EN LAS FASES DE OBRA**

Del estudio detenido de los documentos (memoria, planos, pliegos de condiciones y mediciones-presupuesto de ejecución) del proyecto de la edificación

objeto del presente estudio de seguridad y salud, se expondrán en primer lugar los procedimientos y equipos técnicos a utilizar para posteriormente identificar los factores y posibles riesgos de accidente de trabajo y/o de enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación de manera que sirva de base al diseño e implantación posterior de aquellas medidas preventivas adecuadas y necesarias, con la indicación de las protecciones colectivas y personales exigidas para los trabajadores, de acuerdo con lo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

En su evaluación se consideran los aspectos constructivos del proyecto de ejecución material de la obra o edificación, definiéndose como “probabilidad” a la posibilidad de que se materialice el riesgo, y “gravedad” (severidad) como la consecuencia, normalmente esperada, de la materialización del propio riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según lo estipulado por el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, considerando las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado

La metodología utilizada en el presente estudio consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "*Riesgos de accidente y enfermedad profesional*", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades

profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad y la severidad de las consecuencias del mismo, definiéndose como “probabilidad” a la posibilidad de que se materialice el riesgo, y “gravedad” (severidad) como la consecuencia, normalmente esperada, de la materialización del propio riesgo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		GRAVEDAD O SEVERIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
PROBABILIDAD	ALTA	<i>MUY ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>MODERADO</i>
	MEDIA	<i>ALTO</i>	<i>MODERADO</i>	<i>BAJO</i>
	BAJA	<i>MODERADO</i>	<i>BAJO</i>	<i>MUY BAJO</i>

## 6.-TRABAJOS POSTERIORES

Considerando el cumplimiento del Apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997, se establece que el Estudio Básico contemplará asimismo aquellas previsiones y las informaciones necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento, siendo éstas las siguientes:

<i>Reparación, conservación y mantenimiento</i>
---



<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel en suelos</li> <li>• Caídas de altura por huecos horizontales</li> <li>• Caídas por huecos en cerramientos</li> <li>• Caídas por resbalones</li> <li>• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria</li> <li>• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos</li> <li>• Explosión de combustibles mal almacenados</li> <li>• Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos</li> <li>• Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>• Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio</li> <li>• Vibraciones de origen interno y externo</li> <li>• Contaminación por</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros</li> <li>• Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles</li> <li>• Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas</li> <li>• Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas</li> <li>• Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas</li> </ul>

ruido		
-------	--	--

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR o de otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a detectores, aislamientos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (Ej.: peladuras o defectos en el aislamiento de los mangos de las herramientas).

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

## **7.-PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR**

### **Obra civil**

- Movimientos de tierras Vaciados Zanjas y pozos
- Cimentaciones Zapatas Estructuras de Hormigón Armado
- Cubiertas planas
- Cerramientos interiores Cerramientos interiores de ladrillos

- Revestimientos de paramentos
- Revestimientos interiores
- Revestimientos exteriores
- Pavimentos Revestimientos de techos
- Carpintería

## **Instalaciones**

### *Instalación eléctrica*

- Instalación eléctrica en Baja Tensión

## **8.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS**

### **8.1.-Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra**

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los

trabajadores.

-La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

-La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

-Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## **8.2.-Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras**

### *8.2.1.- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en LAS OBRAS*

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos todos los puestos de trabajo, en el interior y en el exterior de los locales.

#### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de instalación.

### **INSTALACIÓN DE SUMINISTRO PROVISIONAL Y REPARTO DE ENERGÍA**

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (REBT).
- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección de material, así como de los dispositivos de protección, deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

### **VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías de evacuación y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales endebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías de evacuación y las salidas de emergencia, así como las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse en ningún momento.

## **DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Se dispondrá de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

## **VENTILACIÓN**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

## **EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES**

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (Gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

## **TEMPERATURA**

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo aplicados y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.



## **ILUMINACIÓN**

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural, contando además con iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche, así como cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar ni influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Zonas de paso 20 lux.
- Zonas de trabajo 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total del uso de iluminación a llama.

## **PUERTAS Y PORTONES**

-Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les

impida salirse de los raíles y caerse.

–Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

–Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

–En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

–Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si, en caso de producirse una avería en el sistema de energía, se abren automáticamente.

–La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

–Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

–Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

–Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

## **VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS**

–Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y

rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

–Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

### **MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA**

–Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuadas a las dimensiones de las cargas transportadas.

–Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

### **ESPACIO DE TRABAJO**

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

### **PRIMEROS AUXILIOS**

–Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

–Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

–Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

–En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

## **SERVICIOS HIGIÉNICOS**

–Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad,

suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

–Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

–Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

–Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

## **LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO**

–Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de

la obra, éstos deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

–Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

–Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

–Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

–En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

### **MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES**

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

### **TRABAJOS DE MINUSVALIDOS**

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados considerando en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de

trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

### **OTRAS DISPOSICIONES**

–El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

–En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

–Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

#### *8.2.2.- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales*

Las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

### **PUERTAS DE EMERGENCIA**

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las

puerta giratorias.

### **VENTILACIÓN**

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### **TEMPERATURA**

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### **SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES**

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con



materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

### **VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENTRAL**

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
  
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

### **PUERTAS Y PORTONES**

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
  
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
  
- c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
  
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

### **VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

### **ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES**

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

### **DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE**

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

### **CAÍDAS DE OBJETOS**

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

### **CAÍDAS DE ALTURA**

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente,

en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada 2 alturas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### **FACTORES ATMOSFÉRICOS**

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### **ANDAMIOS Y ESCALERAS**

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1º Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, temporales, fuertes vientos o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **APARATOS ELEVADORES**

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º Instalarse y utilizarse correctamente.

3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4º Ser utilizados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de

manera visible, la indicación del valor de su carga máxima. Los aparatos elevadores, así como sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

## **VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES**

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua, vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

## **INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS**

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, considerando en lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser empleadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

## **INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

## **OTROS TRABAJOS**

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos sobre tejados se deberán adoptar las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando se deba trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisén inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

## 9.-MOVIMIENTOS DE TIERRAS

**Definición:** Conjunto de actividades que tienen por objeto preparar el terreno o solar para la construcción de la **futura** edificación.

Tipos de movimiento de tierras:

-Explanaciones:

-Desmontes.

-Terraplenes.

-Vaciados.

-Excavaciones de zanjas y pozos.

Actividades a desarrollar:

La actividad de movimiento de tierras contempla básicamente, la excavación, el transporte y vertido de tierras, para ello se debe:

Planificar el movimiento de tierras considerando todas las actividades que deben realizarse con los recursos humanos y técnicos disponibles.

Coordinar las distintas actividades para optimizar dichos recursos.

Organizar, para la puesta en práctica, la planificación y su coordinación, fijando los distintos caminos de circulación de la maquinaria de movimiento de tierras, así como definiendo las zonas de estacionamiento de dicha maquinaria, si el terreno o solar así lo permitiese.



Finalmente prever los elementos auxiliares tales como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.; así como la previsión de los sistemas de protección colectiva, de los Equipos de Protección Individual (EPI'S) y de las instalaciones de Seguridad y Salud necesarias; con previsión adicional de espacios para mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra minimizando los posibles riesgos de accidentes.

### **Consideraciones generales**

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de transporte y distribución (agua, otros fluidos, etc.).

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- 1º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- 2º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- 3º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- 4º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se

produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán adoptarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

### 9.1.-Vaciados

**Definición:** Excavación de tierras que, en todo su perímetro, queda por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

**Descripción:** Desbrozado el terreno (o realizado el derribo de la edificación existente), se inicia su vaciado, el cual se ejecuta, en algunas circunstancias, después de haber realizado los muros de pantalla y si no fuese así, el técnico competente calculará el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso, si por las dimensiones del terreno no se pudiera hacer dicho talud en todo su desarrollo, el técnico competente calculará el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el **equipo humano** necesario:

Conductores de maquinaria para realizar la excavación.

Operarios especializados para trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.

Conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.

Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

**Maquinaria:**

Excavadoras.

Camiones y dúmpers.

**Actividades a desarrollar:**

El trabajo a realizar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteado el terreno (en caso de no haber muros pantalla), siendo éste el siguiente:

- Creación de las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creación de las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavación y saneando, hasta la cota de enrase, de la cimentación.
- Evacuación de las tierras obtenidas en la excavación a vertedero autorizado.

*9.1.1.- Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación*

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: MOVIMIENTOS DE TIERRAS – VACIADOS			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja nº:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad	Severidad	Evaluación
---------	--------------	-----------	------------

	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			x			x		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel			x				x	MUY BAJO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (1)			x			x		BAJO
04.- Caídas de objetos en manipulación			x			x		BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		x				x		BAJO
06.- Pisadas sobre objetos			x				x	NO PROCEDE
07.- Choque contra objetos inmóviles			x				x	NO PROCEDE
08.- Choque contra objetos móviles			x			x		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)		x					x	NO PROCEDE
10.- Proyección de fragmentos o partículas				x			x	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			x			x		BAJO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores vehículos.			x			x		BAJO
13.- Sobreesfuerzos		x					x	MODERADO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos (3)				x				MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				x				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas				x				NO PROCEDE
19.- Exposición a radiaciones				x				NO PROCEDE
20.- Explosiones (3)				x				NO PROCEDE
21.- Incendios (3)				x				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos			x					MUY BAJO
23.- Atropello o golpes con vehículos		x						MUY BAJO
24.- E.P. producida por agentes químicos				x				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				x				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (4)		x						BAJO
27.- Enfermedad sistemática				x				NO PROCEDE
28.- Otros				x				NO PROCEDE

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
- (2) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.
- (3) Riesgo específico debido a servicios afectados
- (4) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

#### *9.1.2.- Preparación y ejecución segura de los vaciados en la obra*

Se instalará la valla de cierre perimetral del terreno o solar y si ya existiera ésta previamente, se revisarán los posibles desperfectos. Se independizará, cuando fuese posible, la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra y oficinas.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras. Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

El personal encargado de ejecutar los vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Si en la edificación colindante, antes de iniciar la obra, se detecta la presencia de agrietamientos, se pondrán testigos para observar si éstas progresan.

Durante la realización del vaciado, en el caso de un terreno entre medianeras, se vigilará el comportamiento de las edificaciones colindantes (aparición de grietas, descalce de zapatas, desprendimientos de losetas, etc.).

En la realización de la excavación del talud se ejecutará un saneamiento de piedras sueltas que puedan presentar cierta inestabilidad. Si este saneamiento se realiza manualmente, se colocará en la parte superior del talud, en su corona, una sirga, convenientemente anclada, a la cual irá sujeta el trabajador mediante su cinturón de seguridad, convenientemente anclado. Se aconseja, sin embargo, realizar este saneamiento mediante la excavadora.

En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado se construirá con pendientes, curvas y anchuras que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad. Se establecerá, con carácter obligatorio, la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de “salida de camiones”.

En el interior de la obra se colocarán señales de limitación de velocidad, así como señales indicativas de la pendiente de la rampa.

En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del tránsito vial. Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria".

El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante. En la realización de la excavación del terreno o solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, audiovisuales, alcantarillado, etc.). En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del terreno o solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la

maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).

El acceso peatonal a las cotas inferiores se realizará mediante escaleras incorporadas a un andamio metálico tubular modular.

El tránsito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes o de socavamiento de las cimentaciones vecinas.

Se ha de prohibir el tránsito de vehículos a menos de 2 metros del borde del talud. En el caso de tránsito peatonal debe colocarse a 1 metro del coronamiento del talud una barandilla de seguridad de 90 cm.

Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Los trabajadores usarán, siempre y obligatoriamente, casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en las circunstancias en las que se precisara,

guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos. Una vez realizado el vaciado, se debe hacer una revisión general de la edificación contigua para observar las lesiones que hayan podido surgir debido al vaciado.

Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpia y ordenada. Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

#### *9.1.3.- Elementos auxiliares*

En este apartado se consideran los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

#### *9.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5metros entre ellos como máximo.

-Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:



- Señal de peligro indefinido.
- Señal de la pendiente de la rampa.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

#### *9.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

#### ***Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):***

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

-Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

***Trabajos auxiliares (operarios):***

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

**9.2.-Zanjas y pozos (Saneamiento)**

**Definición:**

**Zanja:** Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

**Pozo:** Excavación a cielo abierto, de poca superficie y gran profundidad, de sección poligonal o circular.

**Descripción:** La sección transversal de la zanja tendrá como máximo 2 metros de ancho y 7 de profundidad.

La sección transversal de los pozos no superará los 5 m<sup>2</sup> de sección y 15 m. de profundidad.

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medios mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación,

pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente definirá el tipo de entibación a emplear según las características del terreno. Para realizar la excavación será imprescindible considerar el **equipo humano** necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras. Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en **maquinaria** de movimiento de tierras, es decir:
  - Excavadoras.
  - Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavación en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuación de las tierras obtenidas en la excavación a vertedero autorizado.
- Entibación del terreno a medida que se vaya avanzando.
- En el caso de pozos se debe iluminar el tajo y, en los casos que se precise, proceder a su adecuada ventilación. El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desestibado se realiza en el sentido inverso.

9.2.1.- Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: ZANJAS Y POZOS			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel	X				x			MUY GRAVE
02.- Caídas de personas al mismo nivel	X					X		GRAVE
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento		X			X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	x						x	MODERADO
07.- Choque contra objetos inmóviles	X						x	MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X		X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			x					BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			x	MUY BAJO
11.- Atrapamiento por o entre objetos			x					MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X			x		BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			x			GRAVE
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE

23.- Atropello o golpes con vehículos				x				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				x				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				x				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)		x				x		NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				x				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos	x						X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*9.2.2.- Preparación y ejecución segura de los trabajos de aperturas de zanjas y pozos*

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlas con la mayor seguridad posible.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, será realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No se retirarán las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo la rasante.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30m., siempre que hayan operarios

trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas. Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general las entibaciones, o parte de éstas, se eliminarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30m. No obstante se protegerá la zanja con un cabecero.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40m.) no superará los 0,70m. aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja,

utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro.

Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2m. del borde del corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante. En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del



comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes. En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.

En caso de usar el martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil. Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

### **Pozos**

El personal encargado de la realización de pozos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Se deberán entibar las paredes de los pozos a medida que se van profundizando, sin que la distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación supere nunca 1,5 metros.

A medida que se profundice el pozo se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de nuestra legislación.

En los terrenos susceptibles de inundación, los pozos deberán estar provistos de medidas que permitan la rápida evacuación de los trabajadores. Si fuera necesario bombear constantemente un pozo, se deberá disponer de un equipo auxiliar de bombeo.

En toda excavación de pozos se empleará un medidor de oxígeno.

Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.

Los trabajadores empleados en la excavación del pozo deberán estar protegidos, en la mayor medida posible, contra la caída de objetos.

Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.

Si la excavación de pozos se lleva a cabo durante la noche se deberán iluminar convenientemente la parte superior y las inmediaciones del pozo.

Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberá estar convenientemente iluminado y disponer de una iluminación de emergencia.

Los aparatos elevadores instalados encima del pozo deberán:

- Tener una resistencia y estabilidad suficientes para el trabajo que van a desempeñar.
- Tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo.
- El aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera, del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en su mismo gancho.
- El gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad par que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.
- Se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo cuando éste se encuentre en lo alto del pozo.
- El cubo deberá estar amarrado al gancho, el cual deberá disponer de un pestillo de seguridad de manera que no se pueda soltar.
- Los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno.

- Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección.
- El trono de izar debe poseer un freno, que debe comprobarse antes de empezar cada jornada.
- No se deberán llenar los cubos o baldes hasta su borde, si no solamente hasta los dos tercios de su capacidad.
- Se deberá guiar durante su izado los baldes llenos de tierra.
- En los casos que se precise se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo.

Al finalizar la jornada o en interrupciones, largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

En caso de realizar la excavación del pozo en una zona peatonal y con tránsito de vehículos se realizará un vallado de manera que los vehículos se mantengan a una distancia mínima de 2 metros y en caso de tránsito peatonal a 1 metro. En ambos casos se señalizará con las respectivas señales viales de "peligro obras" y se iluminará, por la noche, mediante puntos de luz destellantes.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos. En caso de usar el martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

El consumo eléctrico debe estar protegido mediante un interruptor diferencial, para evitar el riesgo de contacto eléctrico no deseado debido a un defecto de aislamiento. Debe vigilar que los cables conductores y aparellaje de conexión estén en buen estado, sustituyéndolas en caso que se observe algún

deterioro.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio. Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

#### 9.2.3.- Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

#### 9.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.

- Señal de peligro de obras.

- Señal de limitación de velocidad.

- Señal de prohibido adelantar.

- Señal de final de prohibición.

- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".

- Balizamiento destellante para la seguridad de la conducción nocturna.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.

- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria del oído.

- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.

- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

#### *9.2.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar serán los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.

- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos en zanjas y pozos (operarios):
- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de malla ligero y reflectante.

## 10.-CIMENTACIONES

**Definición:** Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio. Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

**Tipos de cimentación:** Se clasifican en dos familias: Cimentaciones superficiales y Cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:

- Corridas.
- Losas.
- Vigas flotantes.
- Zapatatas. En las cimentaciones profundas se consideran:
- Pilotes realizados “in situ”.
- Pilotes prefabricados.

**Observaciones generales:** La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz, se considerarán los siguientes aspectos:

Programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen la construcción de la cimentación.

Organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.

Previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.

Previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de seguridad y salud.

Previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Se considerará, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimetrales de limitación del terreno o solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, Asimismo las instalaciones de Seguridad y Salud como, también, las



acometidas provisionales de obra (agua y electricidad). En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

### 10.1.-Zapatas

**Definición:** Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno. Descripción: Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas. Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Operarios para realizar la excavación manual.
- Conductores de la maquinaria de excavación.
- Ferrallistas.
- Encofradores.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

**Maquinaria:** retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria, taller ferralla, bomba de hormigón, etc.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la cimentación: Herramientas manuales.

*10.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación*

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: ZAPATAS			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			x			x		BAJO
02.- Caídas de personas al mismo nivel			x				x	MUY BAJO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (1)			x			x		BAJO
04.- Caídas de objetos en manipulación				x				NO PROCEDE
05.- Caídas de objetos desprendidos		x						MODERADO
06.- Pisadas sobre objetos			x				x	BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles				x				NO PROCEDE
08.- Choque contra objetos móviles (1)				x				NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas			x					NO PROCEDE
10.- Proyección de fragmentos o partículas				x				NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos				x				NO PROCEDE
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			x					BAJO
13.- Sobreesfuerzos			x				x	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos				x				NO PROCEDE
17.- Exposición a sustancias nocivas				x				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas				x				NO PROCEDE

19.- Exposición a radiaciones				x				NO PROCEDE
20.- Explosiones				x			x	NO PROCEDE
21.- Incendios				x				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos			x				x	MUY BAJO
23.- Atropello o golpes con vehículos		x				x		MODERADO
24.- E.P. producida por agentes químicos				x				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				x				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (2)		x						MODERADO
27.- Enfermedad sistemática				x				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos				x				NO PROCEDE

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (2) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*10.1.2.- Preparación y ejecución segura de las zapatas*

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo. En el caso que las cimentaciones estén a distinta cota de la rasante de la calle:

- Las rampas de acceso al tajo nunca superarán el 10% de pendiente.
- Se deberá instalar un acceso peatonal independiente al de la rampa, para el acceso del personal, a las cotas de cimentación. En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.
- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse

que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

## **PROCESO**

El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible. Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados. Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.

Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo. Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase III, según

Reglamento de Baja Tensión.

En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.

En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.

Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo. El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

#### *10.1.3.- Elementos auxiliares*

Los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, serán los siguientes:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada

- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores, cuyas características y condiciones de seguridad están recogidas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

#### *10.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

#### *10.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada). Trabajos con armaduras (operarios):
- Cascos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla. Trabajos de hormigonado:
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.

## 11.-ESTRUCTURAS

**Definición:** Elemento o conjunto de ellos que forman la parte resistente y sustentante de una construcción

**Tipos de estructuras:** Se distinguen los siguientes tipos de estructuras:

Estructuras de hormigón armado in situ:

-Forjados reticulares.

-Forjados unidireccionales in situ o con viga prefabricada.

-Losas. Estructuras metálicas:

- Mallas espaciales.

-Forjados (unidireccionales o losas de hormigón armado). Estructuras de madera.

Estructuras de fábrica.

**Observaciones generales:** La realización de las estructuras comporta básicamente la construcción de los tres tipos de elementos que la componen, teniendo en cuenta los materiales que se utilicen:

- Verticales: pilares o muros de carga.
- Horizontales: forjados.
- Inclinaados: zancas para escaleras y rampas.

La construcción de estructuras metálicas de gran altura se realiza montando los pilares y jácenas correspondientes a tres niveles, ejecutándose posteriormente el correspondiente forjado. En estructuras de hormigón armado, dado las características del hormigón, se realiza planta por planta.

En la construcción de estructuras se ha de prever tanto el transporte horizontal como el vertical:

- En el transporte horizontal se considerarán los caminos de acceso a la obra, en cuanto a su accesibilidad y seguridad.
- Respecto al transporte vertical, estará ya instalada en obra, la grúa torre de capacidad de elevación apropiada (toneladas, altura bajo gancho y alcance máximo).

Para realizar todas estas actividades para los distintos tipos de estructuras debe programarse el avance de la obra considerando las necesidades en el momento (just on time) y organizarse el tajo especialmente las zonas de acopio del material a utilizar para la realización de la estructura.

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como: andamios con escaleras adosadas, apeos, cimbras, encofrados, etc. ; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva y de los Equipos de Protección Individual; así como una previsión



de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que están instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

### **11.1.-Estructuras de hormigón armado**

**Definición:** Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante de las edificaciones.

**Construcción de pilares:** Confección del las armaduras in situ, una vez

realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente. Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar. Una vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado. Se verterá el hormigón, des de la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado. A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo. Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

**Construcción del forjado:** Colocación de jácenas prefabricadas, si procede. Colocación de puntales, sopandas y contrasopandas. Colocación del encofrado: tableros o cubetas recuperables. Colocación viguetas, bovedillas, armaduras, mallazo electrosoldado y otros componentes. Vertido del hormigón y su preceptivo vibrado.

Para un fraguado adecuado del hormigón se deberá humedecer convenientemente. Una vez el hormigón armado tenga la consistencia establecida en el proyecto de ejecución, se irán desencofrando paulatinamente.

Para realizar estructuras de hormigón armado será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Encofradores.
- Ferrallistas.
- Operarios de vertido y vibrado del hormigón.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

**Maquinaria:** camión hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para

transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, sierra circular, etc. y otros elementos auxiliares como: puntales, cimbras, sopandas, contrasopandas, tableros, etc.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura: Herramientas manuales.

*11.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación*

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel	X				x			MUY GRAVE
02.- Caídas de personas al mismo nivel	X					X		GRAVE
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento		X			X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	x						x	MODERADO
07.- Choque contra objetos inmóviles	X						x	MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X		X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			x					BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			x	MUY BAJO
11.- Atrapamiento por o entre objetos			x					MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X			x		BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE

16.- Exposición a contactos eléctricos		X			x			GRAVE
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				x				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				x				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				x				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)		x					x	NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				x				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos	x						X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*11.1.2.- Preparación y ejecución segura de las estructuras de hormigón armado in situ*

El acceso a cotas inferiores a la rasante de la calle, si procede, se realizará por medio de escaleras incorporadas a módulos de andamio tubular. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

## PROCESO

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible. Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

**Planta en construcción del forjado:** Si la construcción del forjado es mediante encofrado tradicional, se protegerá todo su perímetro con redes sujetas a mástiles tipo horca.

El anclaje del mástil se hará mediante cajetín o mediante anilla según las características del forjado. En caso de cajetín se procurará realizar su ejecución tomando como distancia mínima al borde del forjado, de 15 cm.

En caso de sujeción del mástil con anilla, la misma tendrá preceptivamente una longitud de anclaje no inferior al canto del forjado quedando la patilla, asimismo situada, a una distancia mínima de 15 cm. del borde del forjado. La separación máxima entre mástiles será de cinco metros. La red se colocará de forma que cubra el perímetro del forjado que se está construyendo y la planta inmediata inferior, anclándola en ella. Por tal motivo, en la fase de hormigonado de esta planta, se preverán los elementos de anclaje como máximo cada metro.

Se tomarán las precauciones en todas las esquinas salientes del perímetro del forjado, de colocar dos mástiles en escuadra perpendiculares a la fachada, al objeto de que la red tenga la separación necesaria para adaptarse al perímetro adecuadamente.

En caso de imposibilidad técnica de colocar redes verticales sustentadas por horcas se instalarán redes horizontales sustentadas por ménsulas, teniendo la precaución de que se instalen en el forjado inmediato inferior al que se está construyendo.

En el hormigonado de pilares, debe emplearse la torreta de hormigonado con barandillas

laterales en la plataforma.

**En las plantas donde se realice el desencofrado, limpieza y evacuación de material de la planta:** El personal deberá llevar el cinturón de seguridad, anclándolo en el caso de que se exponga al riesgo de caída al vacío.

**Otras plantas hasta el cerramiento:** En el caso de que en las plantas no se prevea la realización de trabajo alguno durante un período de tiempo, se procederá a su clausura (impedimento físico del acceso).

En el resto de las plantas, cualquier que sea el uso que se haga de ellas, se colocarán barandillas en todo su perímetro a 90 cm. de altura, con barra intermedia y rodapié, se preverá que los montantes de sujeción de la barandilla, estén a una distancia entre ellos como máximo de 2,5 mts.

Para dichos montantes se recomienda emplear los guardacuerpos.

Se recomienda para que la anterior protección sea lo más operativa posible en el transcurso de los acopios en las respectivas plantas, se realice la elevación de materiales de una forma centralizada.

También se recomienda al jefe de obra a efectos de disminuir el número de plantas a cubrir proceda lo más rápido posible a la ejecución de los cerramientos definitivos.

En el caso de instalación de redes tipo tenis plastificado como barandillas se

procurará dar la rigidez que pide nuestra legislación laboral mediante tubo cuadrado que se instalará en la parte superior de dicha red, teniendo la precaución de clavetearla al tubo anteriormente mencionado. Para sujetar dicho tubo se deberán instalar montantes tipo guardacuerpo.

También pueden instalarse barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 15x15 y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

NOTA: Otra medida de protección perimetral es la colocación de andamios metálicos modulares situados en el perímetro del edificio protegiendo del riesgo de caída a la vez que facilita el acceso a las distintas plantas a través del andamio. Estos andamios, para ser eficaces para esta función, han de reunir las siguientes condiciones básicas:

Cubrirán, totalmente, el perímetro de la planta que se está construyendo.

El montaje del andamio ha de ir por delante de los trabajos de encofrado, de manera que la estructura del andamio supere, como mínimo, el nivel de la planta de trabajo con una altura equivalente a la distancia entre forjados.

La separación respecto a la estructura del edificio ha de ser la mínima posible para evitar la existencia de huecos entre el andamio y el perímetro del forjado.

**Protección de huecos horizontales:** Se deberán proteger en su totalidad

mediante la colocación de uno de los siguientes elementos citados en orden preferente:

***Mallazo:*** El mallazo de reparto se prolongará través de los huecos en la ejecución del propio forjado. Caso de que el proyecto no prevea el uso de mallazo, los citados huecos se protegerán cubriéndolos con mallazo embebido en el hormigón.

***Barandillas:*** Barandillas a 90cm. de altura, con barra intermedia y rodapié sustentado por montantes. Es conveniente emplear el guarda cuerpo como montante de la barandilla.

***Barandilla modular:*** También se recomienda en caso de sustitución de la anterior barandilla colocar la barandilla modular reseñada en el apartado c4) que estará sustentada por guarda cuerpos en forma de montante.

***Redes tipo tenis plastificada:*** Se instalarán de manera que su parte superior disponga de un tubo cuadrado al cual se le claveteará para darle la consistencia reglamentaria, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m

### *11.1.3.- Preparación y ejecución segura de muros de hormigón*

En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:

Se construirá en la parte superior del encofrado del muro una plataforma de trabajo que irá de punta a punta del muro, esta plataforma debe tener como mínimo 60 cm. de ancho y deberá instalarse en su perímetro la correspondiente barandilla de seguridad.

Se recomienda instalar una red que cubra el espacio entre plataformas. En caso de que la climatología fuera adversa debe de tenerse la precaución de instalar toldos que cubran las zonas de trabajo.



Debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuada para personas.

Dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar sino que se deberá arriostrar para evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco. El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado. Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde. El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

**Otras consideraciones:** En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.

En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin. El transporte de armaduras, encofrados, puntales, vigería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos. Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.

El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60cm de ancho y barandilla de seguridad.

Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular. El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia. Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña

alta.

El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero. Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa. Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobrecargas y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

#### *11.1.4.- Elementos auxiliares y maquinaria*

Los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad, serán los siguientes:

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores
- Pasarelas

#### *11.1.5.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5metros entre ellos como máximo.

-Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

-Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le claveteará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5m.

-Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6mm.

-Redes sujetas a mástiles tipo horca: El anclaje del mástil se hará mediante cajetín o anilla según las características del forjado. En caso de cajetín se procurará realizar su ejecución tomando como distancia mínima al borde del forjado, de 15 cm. En caso de sujeción con anilla, la misma tendrá preceptivamente una longitud de anclaje no inferior al canto del forjado quedando la patilla, asimismo situada, a una distancia mínima de 15cm. del borde del forjado. La separación máxima entre mástiles será de cinco metros. La red estará formada por paños de 5x10 metros, de malla de 100x100 mm. como máximo y cuerda de 4 mm. como mínimo. La cuerda perimetral debe ser de poliamida de 12mm. como mínimo.

-Redes horizontales sujetas por ménsulas: formadas por un tornillo de presión y unas tornapuntas.

-La red estará formada por paños de 3x3 metros, de malla de poliamida de 100x100mm., como máximo, y cuerda de 4 mm. como mínimo. La cuerda perimetral debe ser de poliamida de 12mm. como mínimo. La red se sujetará al forjado mediante

anillas embebidas durante el hormigonado, separadas 20cm y empotradas en el forjado 5 cm. como mínimo. El otro extremo de la red irá cogido a la barra metálica que se apoya en el extremo de las ménsulas contiguas. Formando todo ello un conjunto, de manera que garantice el freno de la caída de un trabajador desde una altura de 6 metros como máximo.

- Andamios.

- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tabloncillos de 2,5 cm. De espesor y 20 cm. de ancho.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### *11.1.6.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

*Trabajos de transporte (conductores y gruistas):*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
  
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

*Trabajos con encofrados (encofradores):*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.

*Trabajos con armaduras (operarios):*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

*Trabajos de hormigonado y vibrado:*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

## 12.-CUBIERTAS

**Definición:** Conjunto constructivo formado por una serie de elementos que, colocados en la parte exterior de un edificio lo cubren y lo protegen de las inclemencias del tiempo.

### **Tipos de cubiertas:**

- **Cubiertas planas:** transitables y no transitables.
- **Cubiertas inclinadas:** de fibrocemento, galvanizadas, aleaciones ligeras, pizarra, materiales sintéticos, teja, chapas.

### **Lucernarios.**

**Observaciones generales:** Finalizada la estructura, se construirá la cubierta, cuyo objetivo es evitar las humedades por filtración o por condensación, además de proporcionar un cierto grado de aislamiento. Se deberá considerar una previsión de acceso a la cubierta, así como preverse el acopio de materiales necesarios para la realización de la cubierta; para ello se hará uso de los sistemas de elevación considerando que se recomienda, una vez realizado dicho acopio, iniciar el desmontaje de la grúa y ultimar el montaje del montacargas. El montacargas podrá llegar hasta el forjado de la cubierta.

Si dadas las características de la obra no se ha previsto el montacargas, puede instalarse en el forjado de la cubierta una grueta (maquinillo) que ayudará a ultimar las elevaciones del material necesario. La instalación de la grueta se realizará de forma que se garantice su estabilidad, respetando en todo momento la capacidad máxima de elevación, estipulada en su placa de características técnicas.

En la construcción de la cubierta sólo deben desmontarse las protecciones

colectivas en el lugar donde se esté realizando ésta. Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

### 12.1.-Cubiertas planas

**Definición:** Conjunto constructivo con pequeñas pendientes (aproximadamente inferiores al 5%), que incluyen una lámina totalmente impermeable y flexible, con juntas también impermeables, para facilitar la escurrentía del agua.

**Descripción:** La cubierta plana se construye sobre el último forjado, que le sirve de soporte. Generalmente, este forjado ha sido construido igual que los restantes. Deben ser accesibles para mantenimiento. Las cubiertas planas pueden tener cámara de ventilación.

Las fases principales de la construcción de una cubierta plana son:

- Formación de las pendientes.
- Aislamiento e impermeabilización.
- Acabado.

El sistema utilizado para la formación de las pendientes depende del tipo de cubierta, se pueden realizar con tabiquillo conejero y solera, o bien mediante otros procedimientos más actuales como por ejemplo el uso de hormigón celular, arcillas expandidas, perlita, arlita, etc.

La impermeabilización se puede conseguir mediante:

- Telas asfálticas, estas láminas se solapan soldándose en caliente.



- Láminas butílicas, la unión se realiza con colas que actúan como adhesivo
- Riegos asfálticos, formando una película impermeable aplicada “in situ”.

El acabado tiene la misión de proteger la impermeabilización. Se puede realizar con rasillas o baldosas, etc., si ha de ser transitable o con grava y telas autoprotectidas si no lo ha de ser.

Según los parámetros constructivos mencionados anteriormente podemos distinguir distintos tipos de cubiertas planas:

-Cubierta a la catalana: consiste en hacer una solera, tan desligada como sea posible de las paredes laterales, sustentada sobre tabiquillos transversales al envigado, formando una cámara de aire.

-Cubierta convencional:

-Cubierta invertida: cubierta no transitable que tiene el aislamiento térmico colocado en el exterior de la cara superior de la lámina impermeable, para protegerla de los cambios térmicos.

Para realizar estructuras de hormigón armado será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

-Operarios de vertido de hormigón celular.

-Operarios para el bombeo del hormigón.

-Gruistas.

-Albañiles. También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura:

**Maquinaria:** camión hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, bomba de hormigón, etc.

Útiles: andamios de borriqueta, andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc. y herramientas manuales.

12.1.1.- Análisis de riesgos y su evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: CUBIERTAS // CUBIERTAS PLANAS			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja nº:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel	X				x			MUY GRAVE
02.- Caídas de personas al mismo nivel	X					X		GRAVE
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento		X			X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	x						x	MODERADO
07.- Choque contra objetos inmóviles	X						x	MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X		X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			x					BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			x	MUY BAJO
11.- Atrapamiento por o entre objetos			x					MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X			x		BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			x			GRAVE
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO

19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				x				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				x				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				x				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)		x					x	NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				x				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos	x						X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

### 12.1.2.- Ejecución segura de las cubiertas planas

El montacargas de obra se prolongará para dar servicio a la planta cubierta o en su defecto se usará la grúa torre teniendo en cuenta que la pluma pase 3 metros, como mínimo, por encima de la cota más alta de la cubierta.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de construcción de la cubierta debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

## PROCESO

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible. Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

**Protección de huecos perimetrales:** En primer lugar se procurará construir, lo antes posible, si está definido en el proyecto el antepecho perimetral. En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad. En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída por elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad.

Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablonés de 2,5cm. De espesor y 20cm. de ancho.

Andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablonés en toda su anchura complementándose con una barandilla de seguridad que sobrepase 90cm. la cota del perímetro de la cubierta.

**Protección de huecos horizontales:** Se deberán proteger en su totalidad mediante la colocación de uno de los siguientes elementos citados:

-**Mallazo:** El mallazo de reparto se prolongará través de los huecos en la ejecución del propio forjado. Caso de que el proyecto no prevea el uso de mallazo, los citados huecos se protegerán cubriéndolos con mallazo embebido en el hormigón.

-**Tapes de madera:** Se taparán los agujeros con madera y en el caso de que haya losa de hormigón se clavetearán a la misma.

-**Barandillas:** Barandillas a 90cm. de altura, con barra intermedia y rodapié sustentado por montantes. Es conveniente emplear el guardacuerpo (tornillo de aprieto) como montante de la barandilla.

Para evitar el riesgo de caída de objetos en las elevaciones de material a la azotea se realizará mediante bateas (plataformas de izado). Así como el material cerámico que se emplee se izarán convenientemente atados o encintados en el correspondiente palet.

Se suspenderán los trabajos en la azotea cuando la velocidad del viento supere los 60Km/h en prevención del riesgo de caída de objetos y personas.

En caso de trabajar en la cubierta y haya presencia de una línea eléctrica de alta tensión no se trabajará en la cubierta si no se respeta la distancia de seguridad, ante la imposibilidad de respetar esta distancia será necesario pedir a la compañía el corte de fluido eléctrico por esta línea mientras se realicen los trabajos.

Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente para evitar sobrecargas, calzados para evitar que rueden por efecto del viento, y ordenados por zonas de trabajo para facilitar su manipulación.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios. Las bombonas de gas butano se mantendrán verticales, atadas al carrito portabombonas y a la sombra, evitando la exposición al sol.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70cms, sobrepasando además la escalera 1 metro la altura a salvar.

El hormigón de formación de pendientes (o hormigón celular, o aligerado, etc.) se servirá en cubierta con el cubilote de la grúa torre o en su defecto mediante bombeo.

Se establecerán “camino de circulación” sobre las zonas de proceso de fraguado o endurecimiento formado por anchura de 60 cms.

Las planchas de poliestireno se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

Si el acopio de las bombonas se realiza en un recinto cerrado debe garantizarse su ventilación. Se instalarán señales de peligro de incendios. El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedando prohibido colmatar las plataformas para evitar los derrames.

Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos y nunca directamente con las manos o el cuerpo.

La grava se depositará sobre cubierta para su bateo y nivelación, evitando sobrecargas puntuales sobre el forjado.

El material de cubierta empaquetado se izará sobre plataformas emplintadas, según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado todo el conjunto a la plataforma de izado. Se repartirán por la cubierta evitando sobrecargas puntuales sobre el forjado. En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobreintensidades y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

#### *12.1.3.- Medios auxiliares*

Los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Escaleras de mano

- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Bombeo de hormigón
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual, cuyas características y normas de seguridad están recogidas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

#### *12.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de madera, sujetos a un montante que puede estar formado por un tornillo de apriete o un tubo embebido al forjado o una madera convenientemente claveteada al canto del forjado. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le claveteará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5m
- Tapes de madera: Se taparán los agujeros con madera y en el caso de que haya losa de hormigón se clavetearán a la misma.
- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
- Andamios.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5cm. De espesor y 20 cm. de ancho.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:



- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### *12.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

##### *Trabajos de transporte (conductores y gruistas):*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

##### *Trabajos de hormigonado:*

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.

-Mono de trabajo.

*Para los trabajos con el mechero de sellado:*

-Cascos de seguridad.

-Guantes de cuero.

-Mono de trabajo.

-Botas de cuero de seguridad.

*Para los trabajos de albañilería:*

-Cascos de seguridad.

-Guantes de cuero.

-Mono de trabajo.

-Botas de cuero de seguridad.

-Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

### **13.-CERRAMIENTOS INTERIORES**

**Definición:** Elemento constructivo, sin misión portante, que cierra i limita un espacio interior de un edificio.

#### **Tipos de cerramientos interiores:**

De ladrillo/Bloque.

Prefabricados:

-Paneles de yeso-cartón.

-Paneles de yeso o escayola.

-Placas de yeso o escayola.

-Placas de hormigón macizas o huecas.

**Observaciones generales:** Una vez realizado el forjado se señalarán la distribución de los tabiques en la correspondiente planta. Se realizará el acopio de material en las respectivas plantas, teniendo en cuenta las zonas donde se precisarán para la confección de dichos cerramientos.

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano, etc. Si no se han ultimado los cerramientos exteriores deberán respetarse las protecciones colectivas ya instaladas.

En esta actividad para facilitar el transporte vertical de los materiales deberá tenerse la precaución de que esté instalado el montacargas, cuyas guías estén perfectamente ancladas a la estructura del edificio. El uso de la grúa torre debe restringirse solamente a la elevación de piezas de los cerramientos que por su tamaño es imposible realizar la elevación con el montacargas, si debido a las necesidades reflejadas en el proyecto no se deben realizar más elevaciones especiales en las futuras actividades, se recomienda el desmontaje de la grúa torre dado que a partir de esta actividad no es operativa con un rendimiento eficaz.

Debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Se deben instalar tubos de evacuación de escombros para evitar la acumulación inapropiada de los mismos sobre el forjado.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

### 13.1.-Cerramientos interiores de ladrillos

**Definición:** Divisiones fijas sin función estructural, formadas por ladrillos colocados de canto, para separaciones interiores.

**Descripción:** La construcción de la tabiquería a base de ladrillos, machembrados, etc. se realiza en las siguientes fases:

- Señalización en planta, mediante azulete, de la primera hilada.
- Colocación de la primera hilada y sucesivas, hasta la altura de los hombros.
- Instalación de un andamio de borriquetas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material que normalmente se realiza paletizado, se elevará a través de la grúa, si aún se está construyendo la estructura, y en su defecto a través del montacargas auxiliado por los transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión hasta el montacargas se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar la tabiquería será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Albañiles.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de la tabiquería:

**Maquinaria:** hormigonera pastera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, tronzadora, carretilla elevadora, transpalet, etc.

**Útiles:** andamios de borriqueta, protecciones colectivas y personales, etc.  
Y Herramientas manuales.

**Instalaciones provisionales:**

*Instalación eléctrica* (se realizará una instalación eléctrica provisional en el interior del edificio conectada a la acometida provisional general: de la acometida general saldrá un cable que alimentará cada bloque y de este último cuadro partirá el montante que a su vez alimentará cada uno de los cuadros de las respectivas plantas. Los cuadros de dichas plantas dispondrán de disyuntores diferenciales y magnetotérmicos para proteger de contactos indirectos y cortocircuitos-sobreintensidades. Independientemente se instalará otro montante el cual alimentará un punto de luz en cada una de las plantas para facilitar la iluminación en las respectivas escaleras

*Instalación de abastecimiento de agua* (se instalará un montante a lo largo de la fachada para suministrar agua a cada una de las plantas).

13.1.1.- *Análisis y evaluación de riesgos*

EVALUACIÓN DE RIESGOS	
Actividad: CERRAMIENTOS INTERIORES	
Centro de trabajo:	Evaluación n°:

Sección:		
Puesto de Trabajo:		Fecha:
Evaluación:		Periódica
		Inicial
Hoja n°:		

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	x						x	MODERADO
07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X		MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X		X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X				X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			x	MUY BAJO
11.- Atrapamiento por o entre objetos			x					MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X				X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				x				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				x				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			x			MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				X				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X				NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos			X				X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*13.1.2.- Preparación y ejecución segura de los cerramientos interiores de ladrillos*

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante el montacargas de obra o en su defecto se usará la grúa torre. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de tabiquería debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

El personal encargado de la construcción de la tabiquería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de ésta con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y convenientemente iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores. En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón

convenientemente anclado.

Cuando por necesidades de obra, haya que quitar protecciones colectivas provenientes del tajo de estructuras o anteriores, estas deberán ser repuestas en todos aquellos espacios que las requieran, e incluso durante aquel espacio de tiempo, en el que por una razón u otra no se esté trabajando en aquel punto.

Se debe mantener limpio de sustancias pastosas el tajo para evitar resbalamientos. Si la entrada de material cerámico paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas. En caso de no ser así los palets se situarán siempre más adentro del canto del forjado, para que ese modo, puedan las barandillas perimetrales seguir desempeñando su función.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.



Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

En aquellos trabajos en que sea preciso la escharpa y el puntero los operarios se protegerán los ojos con gafas antipartículas. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros. En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Los rejales de ladrillos y los montones de escombros se dispondrán de manera que no transmitan a los forjados esfuerzos superiores a los de uso.

Diariamente se evacuarán los escombros mediante los conductos de evacuación, situados en la fachada, los cuales dispondrán en cada planta de su correspondiente abertura para una correcta evacuación de los escombros sobre el container situado en el extremo inferior del conducto.

#### *13.1.3.- Medios auxiliares*

Los elementos auxiliares, que serán necesarios para el desarrollo de esta actividad son los siguientes:

-Escaleras de mano

-Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"

-Carretilla elevadora

Transpalet manual: carretilla manual

-Hormigonera pastera

-Andamio de borriquetas

-Tronzadora, los cuales cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones

#### *13.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

-Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de

30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le claveteará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5m.
- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6mm.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tabloncillos de 2,5cm. De espesor y 20 cm. de ancho.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### *13.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada). Para los trabajos de albañilería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes de goma (neopreno), en caso de manipulación de morteros.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Mascarilla con filtro antipolvo, en la manipulación de la tronadora.
- Gafas antimpactos, en la manipulación de la tronadora.

#### 14.-REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS

**Definición:** Elemento superficial que, aplicado a un paramento, está destinado a mejorar sus propiedades (de aislamiento térmico, acústico, impermeabilizante, etc.) y/o aspecto (estético).

##### **Tipos de revestimientos:**

##### **Exteriores:**

**-aplacados o chapados:** revestimiento exterior de paramentos con placas de piedra, tableros de madera, perfiles de aluminio, perfiles metálicos con acabado decorativo y placas rígidas de acero, u otros.

**-enfoscados:** revestimiento continuo de mortero de cemento, cal o mixto, que se

aplica para eliminar las irregularidades de un paramento y puede servir de base para el revoco u otro acabado posterior.

**-pinturas:** revestimiento continuo de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al exterior con pinturas y barnices.

**-revoco:** revestimiento continuo exterior de mortero de cemento, de cal y cemento o de resinas sintéticas que se aplica en una o más capas a un paramento previamente enfoscado con el fin de mejorar la superficie de acabado del mismo.

### **Interiores:**

**-aplacados o chapados:** revestimiento interior de paramentos con planchas rígidas de corcho, tablas y tableros de madera, perfiles de aluminio o de plástico, perfiles metálicos con acabado decorativo y placas rígidas de acero inoxidable o PVC, u otros.

**-alicatados:** revestimiento de paramentos interiores con azulejo.

**-enfoscados:** revestimiento continuo de mortero de cemento, cal o mixto, que se aplica para eliminar las irregularidades de un paramento y puede servir de base para el revoco u otro acabado posterior.

**-flexibles:** revestimiento continuo de paramentos interiores con papeles, plásticos, micromadera y microcorcho, para acabado decorativo de paramentos, presentados en rollos flexibles.

**-guarnecido:** revestimientos continuos interior de yeso negro, que se aplica a las paredes para prepararlas, antes de la operación más fina del enlucido.

**-enlucido:** revestimientos continuos interior de yeso blanco, que constituye la terminación o remate que se hace sobre la superficie del guarnecido.

**-pinturas:** revestimiento continuo de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior con pinturas y barnices.

**-tejidos:** revestimiento continuo de paramentos interiores con materiales textiles o moquetas a base de fibra naturales o artificiales.

**Observaciones generales:** Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como:

- revestimientos exteriores: andamios de fachada o andamios colgados, etc.
- revestimientos interiores: andamios de borriquetas, escaleras de mano, etc.

En esta actividad para facilitar el transporte vertical se utilizarán gruetas de pequeña capacidad. En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que están instaladas las vallas perimetrales de limitación del terreno o solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de seguridad y salud, así como también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

#### **14.1.-Revestimientos exteriores**

**Definición:** Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades (de aislamiento térmico, acústico, impermeabilizante, etc.) y/o aspecto (estético).

**Descripción:** Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

**Aplacados o chapados:**

- Colocación de anclajes.
- Montaje de placas.

**Enfoscados:**

- Tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
- Humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
- Se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

**Pinturas:**

- La superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
- Se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
- Se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.

**Revoco:**

- Se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.
- Se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- Se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
- Transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.
- Operadores de carretilla elevadora. También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** para llevar a cabo la realización de los revestimientos.

**Maquinaria:** hormigonera-pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora, transpalet, etc.

**Útiles:** Andamios tubulares modulares, andamios colgados, andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

**Herramientas manuales:** pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.

14.1.1.- Análisis y evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: CERRAMIENTOS EXTERIORES			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE



06.- Pisadas sobre objetos	X				X	BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles		X			X	MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)			X			NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)		X			X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X		X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X			X	MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.			X			NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos		X			X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas			X			NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos			X			NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos	X			X		MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	X				X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones			X			NO PROCEDE
20.- Explosiones			X			NO PROCEDE
21.- Incendios			X			NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos			X			NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos			X			NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos			X			NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria			X			NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)			X			NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática			X			NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos		X			X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

(1) Riesgo específico con encofrados de madera.

(2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.

(3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*14.1.2.- Ejecución segura de los revestimientos exteriores*

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grúa, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.)

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de sustancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos. Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones. En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin haber instalado un sistema de protección contra las caídas desde altura. En caso de no existir esta protección se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.

**Aplacado o chapado:** En el caso de aplacados o chapados el andamio deberá ser fijo, quedando terminantemente prohibido el uso de andamio colgado. Se suspenderá la colocación del aplacado o chapado cuando la temperatura descienda por debajo de +5°C. No se debe apoyar ningún elemento auxiliar en el chapado. El transporte de las placas se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles. Se deberá acotar la parte inferior donde se realiza el chapado y en la parte superior no se realizará otro trabajo simultáneamente, cualquiera que sea éste. Los operarios que realicen la colocación de placas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Enfoscados y revocos:** Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso. Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabestrantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario. Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos. Queda prohibida la simultaneidad de trabajos en la misma vertical. Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel. En caso de emplear procedimientos neumáticos para la

realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

**Pinturas:** Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad). El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo. Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber. Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas. Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor. El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas. Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias. El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación. Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxica, prohibida fumar.

#### 14.1.3.- Medios auxiliares

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Escaleras de mano
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil, cuyas características y normativa de seguridad especificada se recoge en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones:

#### 14.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho

módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

-Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablonos de 2,5 cm. De espesor y 20 cm. de ancho.

-Extintor de polvo químico seco. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### *14.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos de pintura :

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de aplacado o chapado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisan

#### **14.2.-Revestimientos interiores**

**Definición:** Elemento superficial que, aplicado a un paramento interior, está destinado a mejorar sus propiedades (de aislamiento térmico, acústico,



impermeabilizante, etc.) y/o aspecto (estético).

**Descripción:** Tipos de revestimientos interiores:

- Aplacados o chapados.
- Enfoscados.
- Pinturas.
- Alicatados: con mortero de cemento, con adhesivo.
- Guarnecidos y enlucidos.
- Textiles.
- Flexibles.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje, pintores o manipuladores de mortero y yesos, según el caso.
- Operadores de carretilla elevadora. También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

**Maquinaria:** hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora, transpalet, etc.

**Útiles:** andamios tubulares modulares, andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

**Herramientas manuales:** pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.

#### 14.2.1.- Análisis y evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: REVESTIMIENTOS INTERIORES			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	X					X		BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X		MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X				NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X				X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X				X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				X				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO

19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				X				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X				NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos			X				X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*14.2.2.- Preparación y ejecución segura de revestimientos interiores*

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los

riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).

Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijeras, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel. Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

Hasta 3 metros de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas. Por encima de 3 metros, se deben emplearse borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Las plataformas de trabajo sobre andamios tubulares móviles no se pondrán en servicio sin antes haber ajustado los frenos de rodadura para evitar movimientos indeseables. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 V. Se debe mantener limpio de sustancias pastosas el tajo para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas de carga y descarga.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg. Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Aplacado o chapado:** En el caso de aplacados o chapados el andamio deberá ser fijo, quedando terminantemente prohibido el uso de andamio colgado. No se debe apoyar ningún elemento auxiliar en el chapado. El transporte de las placas se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles. Los operarios que realicen la colocación de placas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Alicatados:** El corte, mediante la tronzadora, de las plaquetas y demás piezas cerámicas se realizará en locales abiertos para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo. Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta". Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante trompas.

Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada, o de los patios. Las cajas de plaquetas o azulejos se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos, donde se las vaya a utilizar, situadas lo más alejadas posibles de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias. Las cajas de plaquetas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen las zonas de paso. Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de látex, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

**Enfoscados, guarnecidos y enlucidos:** Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso. Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario. Los operarios que realicen la manipulación de morteros y yesos deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel. En los trabajos de enfoscado con máquina deberá vigilarse en todo momento que se cumpla el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

**Textiles y otros materiales flexibles:** El transporte de paquetes de rastreles (rollos de tela, moqueta, goma espuma, etc.) se realizarán mediante dos operarios para evitar los accidentes por interferencias, tropiezos o sobreesfuerzos. Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrán constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar las posibles intoxicaciones. Se establecerá

un lugar para el almacén de las colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante. Queda prohibido mantener en el almacén botes de disolventes o colas sin estar perfectamente cerradas para evitar la formación de atmósferas nocivas. Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa. Los revestimientos textiles se almacenarán totalmente separados de los disolventes y colas para evitar posibles incendios.

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos textiles. En cada almacén se instalará un extintor de polvo químico seco. En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar. Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc. Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

**Pinturas:** Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación, con prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad). El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo. Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Al aplicar imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin

disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor. El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas. Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias. El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación. Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

#### *14.2.3.- Medios auxiliares*

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero
- Andamio de borriquetas



- Tronzadora
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

#### *14.2.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5metros entre ellos como máximo.

-Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electro soldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guarda cuerpo en forma de montante.

-Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5cm. De espesor y 20 cm. de ancho.

-Extintor de polvo químico seco. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### *14.2.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con pintura y colas:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros y yesos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Para los trabajos de aplacado chapado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

## 15.-PAVIMENTOS

**Definición:** Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

### *Tipos de revestimientos con piezas rígidas:*

- Baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- Tablillas (mosaico).
- Tablas (madera).
- Losas de piedra.
- Placas de hormigón armado.
- Adoquines de piedra y de hormigón.

***Tipos de revestimientos flexibles:***

- Losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- Rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles ; de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.
- Baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento. **Soleras:** para instalaciones, ligeras, semipesadas y pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Soldadores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos: **Maquinaria:** hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.

**Útiles:** Herramientas manuales.

15.1.-Análisis y valoración de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: PAVIMENTOS			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	X					X		BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X		MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X				NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X				X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X				X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				X				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X				NO PROCEDE

24.- E.P. producida por agentes químicos				X				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X				NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos			X				X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

### 15.2.-Preparación y ejecución segura de los pavimentos

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grúa, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

### PROCESO

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado. Para evitar el riesgo de caída a

distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo. La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios. El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa. Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura. En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet. Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Piezas rígidas:** El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar piezas de pavimento en vía seca con tronadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados. Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga. Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga. Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.



Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas. Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar. Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria. Los lugares en fase de pulimento se señalarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico. La pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas. Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los lodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad). · Los operarios que manipulen lodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante. Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas antipactos y en los casos que se precisara mascarilla antipolvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgias. En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera. Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica. Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad. Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica". El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños containers para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

**Piezas flexibles:** Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios. Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas. Se establecerá un lugar par almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas. Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios. Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos. En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa. Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc. Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

### **15.3.-Medios auxiliares**

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera

- Bombeo de mortero, que cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones

#### **15.4.-Sistemas de protección colectiva y señalización**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

-Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

-Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

-Extintor de polvo químico seco. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

### **15.5.-Relación de equipos de protección individual**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con colas y disolventes:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de goma de seguridad.

Para los trabajos de colocación pavimento:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Rodilleras.
- Gafas antipactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
- Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

## 16.-REVESTIMIENTOS DE TECHOS

**Definición:** Cara inferior del forjado que cubre una construcción, edificación y los espacios interiores que lo componen.

### **Tipos de techos:**

#### *a) Revestimientos de techos:*

- guarnecido: revestimiento continuo interior de yeso negro, que se aplica para preparar los techos, antes de la operación más fina del enlucido.
- enlucido: revestimiento continuo interior de yeso blanco, que constituye la terminación o remate que se hace sobre la superficie del guarnecido.
- pinturas: revestimiento continuo de techos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior con pinturas y barnices.

#### *b) Falsos techos:*

- continuos: formación de techos suspendidos sin juntas aparentes, en interiores de

edificios.

- de placas (discontinuos): formación de techos con juntas aparentes, suspendidos mediante entramados metálicos, en interiores de edificios.

**Observaciones generales:** Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, andamios tubulares modulares, andamios tubulares modulares sobre ruedas, plataformas elevadas hidráulicamente, escaleras de mano, etc. En esta actividad para facilitar el transporte vertical se utilizarán montacargas y gruetas de pequeña capacidad.

Debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux. Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad)

### **16.1.-Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos**

Para la realización de revestimiento se montará una tarima sustentada sobre borriquetas, esta plataforma deberá cubrir, es una o varias fases según la dimensión de la superficie, toda la superficie a recubrir. Ésta se realiza para dar facilidad al trabajador que debe de prestar atención al techo y no por donde circula, en los distintos trabajos de colocación de yesos y pinturas.

**Falsos techos:** Para la realización de falsos techos se auxiliarán los trabajos con escaleras de tijera para colocación de las guías o cuelgues hasta 3 metros y para alturas superiores se realizará la colocación con torretas de andamio tubular modular con ruedas.

Los falsos techos pueden realizarse:

- sin guías: formación de techos mediante placas suspendidas mediante cuelgues, en interiores de edificios.
- con guías (discontinuos): formación de techos con juntas aparentes, suspendidos mediante entramados metálicos, en interiores de edificios.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje, pintores o manipuladores de mortero y yesos, según el caso.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

**Maquinaria:** hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora, transpalet, etc.

**Útiles:** andamios tubulares modulares, andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones lectivas y personales, etc.



**Herramientas manuales:** pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.

**Instalaciones provisionales:**

-Instalación eléctrica provisional.

**16.2.-Análisis y evaluación de riesgos**

EVALUACIÓN DE RIESGOS							
Actividad: REVESTIMIENTO DE TECHOS							
Centro de trabajo:				Evaluación n°:			
Sección:							
Puesto de Trabajo:				Fecha:			
Evaluación:		Periódica		Hoja n°:			
		Inicial					

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel	X				X			GRAVE
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	X					X		BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X		MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X				NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X				X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X				X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				X				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE

18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X				X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X			NO PROCEDE
20.- Explosiones				X			NO PROCEDE
21.- Incendios				X			NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X			NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X			NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				X			NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X			NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X			NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X			NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos		X				X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

### 16.3.-Preparación y ejecución segura de los revestimientos de techos

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante el montacargas de obra y la grúa para elementos de pequeño peso. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

#### PROCESO

El personal encargado de la realización de los falsos techos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con

la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo (andamio) limpio, ordenado y bien iluminado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).

Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijeras, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel. Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie horizontal y bordeados de barandillas reglamentarais en el caso de riesgo de caídas a distinto nivel. Se permite el apoyo en peldaño definitivo y borriqueta siempre que esta se inmovilice y los tablonos se anclen y acuñen.

Al iniciarse la jornada, se revisarán los andamios y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad. Se debe mantener limpio de substancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos. La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura. En la

manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet. Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30Kg. Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Los escombros se acopiarán en containers con ruedas para su posterior traslado hasta el montacargas. Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada, o de los patios. Los sacos y planchas se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posibles de los vanos en evitación de sobrecargas innecesarias. Los acopios de sacos o planchas se colocaran de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

**Revestimientos de techos (guarnecidos, enlucidos y pinturas):** En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de transito interna de la obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios se deberá

señalizar un paso alternativo con señales de dirección obligatoria. En caso de que la plataforma de trabajo esté situada a una altura inferior a 2 metros se apoyará sobre borriquetas.

Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, que cubran toda la zona a trabajar, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Los andamios para la instalación de falsos techos se ejecutarán sobre borriquetas metálicas o de madera. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra el paramento. En el caso de que la plataforma esté por encima de dos metros se colocarán andamios tubulares modulares.

Los sacos de yeso, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Los sacos de yeso se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso. Los licen la manipulación de yesos deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Falsos techos sin guías:** En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito interna de la obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios se deberá señalar un paso alternativo con señales de dirección obligatoria. En caso de que la plataforma de trabajo esté situada a una altura inferior a 2 metros se apoyará sobre borriquetas. Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, que cubran toda la zona a trabajar, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Los andamios para la instalación de falsos techos se ejecutarán sobre borriquetas metálicas o de madera. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra el paramento. En el caso de que la plataforma esté por encima de dos metros se colocarán andamios tubulares modulares.

Para apuntalar las placas hasta el endurecimiento del cuelgue (estopa, caña, etc.) se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome. El transporte de sacos y planchas se realizará interiormente preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

**Falsos techos con guías:** Las escaleras de mano a utilizar deben de ser del tipo de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla de control de apertura máxima, para evitar accidentes por inestabilidad. Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. La instalación de falsos techos se efectuará desde plataformas ubicadas sobre un andamio tubular (a más de dos metros de altura) que estarán recercados por una barandilla de seguridad con pasamano a 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié. Las plataformas instaladas en andamios tubulares sobre ruedas no se utilizarán sin antes de subir a ellas, haber ajustado los frenos de rodadura. Los andamios a construir para la instalación de falsos techos (metálicos, cartón prensado, etc.) se montarán sobre borriquetas en caso de que la altura sea inferior a dos metros.

#### **16.4.-Medios auxiliares**

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores

- Amoladora angular
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Andamio de borriquetas
- Tronzadora
- Taladradora portátil, que cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

### **16.5.-Sistemas de protección colectiva y señalización**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
- Señal de advertencia de caída de objetos.

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal de prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### **16.6.-Relación de equipos de protección individual**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con pintura:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.



-Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con yesos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Para los trabajos de colocación de guías, placas y lamas:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

## 17.-CARPINTERÍA

**Definición:** Conjunto de ventanas, marcos, juntas, puertas, armarios empotrados y otros elementos de función no estructural de las edificaciones.

### **Tipos de carpintería:**

**De Fachadas:** cerramientos de huecos de fachadas, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles, o de madera recibidas en los haces interiores del hueco, normalmente de los siguientes materiales: acero, acero inoxidable, aluminio (aleaciones ligeras), madera, PVC (plásticos), aglomerados, etc...

**De Interiores:** cerramientos de huecos de paso interiores y realización de armarios empotrados con puertas de acero, madera, vidrio, etc...

**Observaciones generales:** Se considerará una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, etc. En esta actividad, para facilitar el transporte vertical, se utilizará el montacargas. En los trabajos interiores se garantizará la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia proporcione una intensidad lumínica media de 100 lux. Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, así como realizadas las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

### **17.1.-Preparación y ejecución segura de la carpintería**

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados. Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en la planta baja. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: grúas o montacarga, a medida que se precisen para su colocación en las distintas plantas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Gruistas.
- Carpinteros.
- Cristaleros.

También será necesario tener en cuenta los **medios auxiliares** necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

**Maquinaria:** grúas, montacargas, etc.

**Útiles:** andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

**Herramientas manuales:** pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.

**Instalaciones provisionales:**

- Instalación eléctrica provisional.

**Instalaciones de seguridad y salud.**

**17.2.-Análisis y evaluación de riesgos**

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: CARPINTERÍA			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja nº:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad	Severidad	Evaluación
---------	--------------	-----------	------------

	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel	X				X			GRAVE
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	X					X		BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X		MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X				NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X				X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X			X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X				NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X				X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				X				NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			MODERADO
17.- Exposición a sustancias nocivas				X				NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X					X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X				NO PROCEDE
20.- Explosiones				X				NO PROCEDE
21.- Incendios				X				NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X				NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				X				NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X				NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos			X				X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

- (1) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.
- (3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

### **17.3.-Preparación y ejecución segura de la carpintería**

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa o el montacargas de obra. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad se asegurará que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**Proceso:** El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.) Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en

estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel. En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin haber constituido una protección contra las caídas desde altura. En caso de no existir esta protección se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad. Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 Voltios.

**Carpintería:** Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas. En todo momento se mantendrán libres los caminos de paso interiores a la obra. Los precercos (cercos, puertas de paso, tapajuntas, etc.) se descargarán en bloques perfectamente flejados pendientes mediante eslingas de la grúa torre.

En caso de usar el montacargas los precercos (o cercos, etc.) se izarán a las respectivas plantas convenientemente flejado y sujetos al montacargas. A la llegada a la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargará a mano. En el caso de que el izado se realice a través de la grúa una vez en la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargarán a mano. Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñaamiento, acodolamiento sea seguro; es decir, que impida que se

desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros. Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado. Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequeños containers previstos para tal fin.

Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas. Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

**Montaje de vidrio:** Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin. A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando. Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios. Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes. Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto. La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente. Los vidrios transparentes ya instalados se señalarán adecuadamente. Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento. Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

#### **17.4.-Medios auxiliares**

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:



- Escaleras de mano
- Grúas y aparatos elevadores
- Amoladora angular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil. , que cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

### **17.5.-Sistemas de protección colectiva y señalización**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tabloncillos de 2,5cm. De espesor y 20cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:
  - Señal de advertencia de caída de objetos.
  - Señal de advertencia de caída a distinto nivel.

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

#### **17.6.-Relación de equipos de protección individual**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de carpintería de madera:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Mascarilla antipolvo para los lijadores.

-Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.

Para los trabajos de carpintería metálica:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Gafas antimpactos para manipulación de la amoladora.

Para los trabajos de cristalería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

## 18.-INSTALACIONES

**Definición:** Suministro, colocación y montaje del conjunto de aparatos, equipos, conducciones y sus accesorios, etc., destinados a proporcionar distintos servicios a los usuarios de las edificaciones.

### **Tipos de instalaciones:**

**-Electricidad y audiovisuales:** Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además

se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, telefonía, video, TV, megafonía, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

**-Instalación de conductos fluidos** (suministro, evacuación y contra incendios):

- Suministro y abastecimiento de agua: Fontanería.
- Saneamiento de aguas residuales y recogida de pluviales.
- Calefacción y Ventilación.
- Gas - GLP

**-Instalación de aire acondicionado**

**-Antenas y pararrayos:** se incluye desde la colocación del mástil de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.

**-Ascensores y montacargas:** partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior.

**-Otras instalaciones.**

**Observaciones generales:** Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc. En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las

vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

### **18.1.-Instalación eléctrica en baja tensión**

#### **Definición:**

*Instalación eléctrica en Baja Tensión:* Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución de energía eléctrica, en Baja Tensión a 220/380 V., desde el final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización de la edificación.

*Instalación de audiovisuales:* Conjunto de sistemas electrónicos destinados a la transmisión por cable de señales eléctricas de alta frecuencia para las funciones de telefonía, télex, vídeo, megafonía, TV, etc.

**Descripción:** Instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (50 Hz) (instalación eléctrica de 220/380 Vs) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, vídeo, megafonía, TV por cable, etc.

**Materiales considerados:** Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, aparamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas,

accesorios, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como su caja de distribución que deberá tener acceso para realizar en las operaciones de conexionado y reparación. En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado para almacenar en condiciones seguras cables, tubos, etc.

### **Equipo humano:**

- Responsable técnico a pie de obra.
- Mando intermedio.
- Oficiales electricista y peones electricistas.
- Ayudas de albañilería.

### **Herramientas:**

- Herramientas eléctricas portátiles: esmerildora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro o comprobador de tensión, chequeador portátil de la instalación.
- Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.
- Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas. **Maquinaria:** Motores

eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante. También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación: **Medios Auxiliares:** Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, escaleras de tijera, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros **Instalaciones provisionales:** Instalación eléctrica **Instalación de seguridad y salud.**

**Sistemas de transporte y/o manutención.** Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

### 18.1.1.- Análisis y evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja nº:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	X				X			GRAVE
04.- Caídas de objetos en manipulación (1)		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			GRAVE
06.- Pisadas sobre objetos	X					X		BAJO

07.- Choque contra objetos inmóviles			X			X	MODERADO
08.- Choque contra objetos móviles (de máquinas)(2)				X			NO PROCEDE
09.- Golpes por objetos y herramientas (2)			X			X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas				X		X	NO PROCEDE
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X	MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores y vehículos.				X			NO PROCEDE
13.- Sobreesfuerzos			X			X	BAJO
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X			NO PROCEDE
15.- Contactos térmicos				X			NO PROCEDE
16.- Exposición a contactos eléctricos	X				X		GRAVE
17.- Exposición a sustancias nocivas				X			NO PROCEDE
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		X				X	BAJO
19.- Exposición a radiaciones				X			NO PROCEDE
20.- Explosiones				X			NO PROCEDE
21.- Incendios				X			NO PROCEDE
22.- Accidentes causados por seres vivos				X			NO PROCEDE
23.- Atropello o golpes con vehículos				X			NO PROCEDE
24.- E.P. producida por agentes químicos				X			NO PROCEDE
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X			NO PROCEDE
26.- E.P. producida por agentes físicos (3)				X			NO PROCEDE
27.- Enfermedad sistemática				X			NO PROCEDE
28.- Otros: Manipulación materiales abrasivos			X			X	MODERADO

Nº de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		SI	NO	

(1) Riesgo específico con encofrados de madera.

(2) Riesgo debido al bombeo de hormigón “golpe de ariete” y al uso de la sierra circular.

(3) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

*18.1.2.- Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja*



*tensión*

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

## **PROCESO Y NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA**

### **Riesgos más frecuentes durante la instalación.**

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

### **Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.**

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-

hembra.

f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

g) Otros.

### **Normas de carácter General**

-Serán aquellas que afectan al uso y manejo de:

-Uso seguro de las Herramientas Eléctricas Portátiles:

-Uso seguro de las Herramientas Eléctrica Manuales:

-Uso seguro de las lámparas eléctricas portátiles: que se encuentran descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

#### *18.1.3.- Elementos auxiliares*

Los elementos auxiliares a utilizar en la ejecución de los trabajos de esta actividad son los siguientes:

-Escaleras de mano.

-Manipulación de sustancias químicas.

-Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.

-Manejo de herramientas manuales.

-Manejo de herramientas punzantes.

-Pistolas fijaclavos.

-Manejo de herramientas de percusión.

-Manejo de cargas sin medios mecánicos.

-Máquinas eléctricas portátiles.

-Montacargas.

-Andamios de borriqueta.

-Protecciones y resguardos de máquinas.

-Albañilería (Ayudas). , que se encuentran descritos en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

*18.1.4.- Sistemas de protección colectiva y señalización*

Las protecciones colectivas, referenciadas en las normas de seguridad, estarán constituidas por:

- Redes de seguridad
- Barandillas de seguridad
- Barandillas modulares
- Extintor de polvo químico
- Seco
- Banquetas de maniobra
- Comprobadores de tensión, las cuales se encuentran descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad, será la siguiente:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

*18.1.5.- Relación de equipos de protección individual*

Los Equipos de Protección Individual serán, para los trabajos a desarrollar, serán los

siguientes:

Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de instalación (Baja Tensión y audiovisuales):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de instalación (Alta Tensión):

- Cascos de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
- Pértiga aislante.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.

- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactivo.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas. Sus características y condiciones de uso quedan definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones.



Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO  
PLANTA DE RECICLAJE**

**PLIEGO. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONES RELATIVAS A LA PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Ordenación de la acción preventiva</b>	<b>10</b>
4.1.1	<i>Criterios de selección de las medidas preventivas</i>	10
4.1.2	<i>Planificación y organización</i>	10
4.1.3.-	<i>Coordinación de actividades empresariales</i>	11
<b>4.2</b>	<b>Organigrama funcional</b>	<b>12</b>
4.2.1	<i>Servicios de prevención</i>	12
4.2.2	<i>Representantes de los trabajadores</i>	13
4.2.3	<i>Vigilante y comité de seguridad y salud</i>	13
4.2.4	<i>Coordinador de seguridad y salud, técnicos y mandos intermedios</i>	13
4.2.5	<i>Coordinación de los distintos órganos especializados</i>	15
<b>4.3</b>	<b>Normas generales de seguimiento y control</b>	<b>15</b>
4.3.1	<i>Adopción de decisiones</i>	15
4.3.2	<i>Evaluación continua de los riesgos</i>	16
4.3.3	<i>Controles periódicos</i>	16
4.3.4	<i>Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras</i>	17
4.3.5	<i>Paralización de los trabajos</i>	18
4.3.6	<i>Registro y comunicación de datos e incidencias</i>	18
4.3.7	<i>Colaboración con el coordinador del plan de seguridad y salud</i>	20
<b>4.4</b>	<b>Reuniones de seguimiento y de control interno</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Acciones formativas</b>	<b>22</b>

5.1.1	<i>Normas generales</i>	22
5.1.2	<i>Contenido de las acciones formativas</i>	23
5.1.3	<i>Organización de la acción formativa</i>	24
5.1.4	<i>Justificaciones para el abono</i>	25
5.1.5	<i>Instrucciones generales y específicas</i>	25
<b>5.2</b>	<b>Información y divulgación</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>CONDICIONES DE LA ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA A LOS TRABAJADORES</b>	<b>29</b>
<b>6.1</b>	<b>Servicios asistenciales</b>	<b>29</b>
6.1.1	<i>Prestaciones generales</i>	29
6.1.2	<i>Características de los servicios</i>	29
6.1.3	<i>Accidentes</i>	30
<b>6.2</b>	<b>Medicina preventiva</b>	<b>31</b>
6.2.1	<i>Reconocimientos médicos</i>	31
6.2.2	<i>Vacunaciones</i>	31
<b>6.3</b>	<b>Botiquín de obra</b>	<b>32</b>
<b>6.4</b>	<b>Normas sobre primeros auxilios y socorrismo</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>MEDIDAS DE EMERGENCIA</b>	<b>34</b>
<b>7.1-</b>	<b>Medidas generales y planificación</b>	<b>34</b>
<b>7.2.-</b>	<b>Vías de evacuación y salidas de emergencia</b>	<b>35</b>
<b>7.3.-</b>	<b>Prevención y extinción de incendios</b>	<b>36</b>
7.3.1.-	<i>Disposiciones generales</i>	36
7.3.2.-	<i>Medidas de prevención y extinción</i>	36
7.3.3.-	<i>Otras actuaciones</i>	37
<b>8.-</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA</b>	<b>38</b>
<b>8.1.-</b>	<b>Condiciones de los locales, servicios e instalaciones de seguridad y salud</b>	<b>38</b>
8.1.1.-	<i>Generalidades</i>	38
8.1.2.-	<i>Vestuarios y aseos</i>	43



8.1.3.- <i>Duchas</i>	44
8.1.4.- <i>Retretes</i>	44
8.1.5.- <i>Comedores</i>	45
8.1.6.- <i>Cocinas</i>	45
<b>8.2.- Condiciones de la organización de la obra</b>	<b>45</b>
8.2.1.- <i>Programación de los trabajos</i>	46
8.2.2.- <i>Medidas previas al inicio de la obra</i>	47
<b>8.3.- Condiciones generales durante la ejecución de la obra</b>	<b>54</b>
8.3.1.- <i>Generalidades</i>	54
8.3.2.- <i>Lugares de trabajo</i>	55
8.3.3.- <i>Puestos de trabajo</i>	56
8.3.4.- <i>Zonas de riesgo especial</i>	58
8.3.5.- <i>Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación</i>	58
8.3.6.- <i>Trabajos con riesgos especiales</i>	61
8.3.7.- <i>Manipulación de productos, materiales y sustancias peligrosas</i>	62
8.3.8.- <i>Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito</i>	63
8.3.9.- <i>Ruidos y vibraciones</i>	64
8.3.10.- <i>Orden y limpieza de la obra</i>	66
8.3.11.- <i>Evacuación de materiales y residuos</i>	67
8.3.12.- <i>Vertido y retirada de escombros</i>	67
8.3.13.- <i>Equipos de protección</i>	68
8.3.14.- <i>Equipos de trabajo</i>	68
8.3.15.- <i>Ventilación, temperatura y humedad</i>	69
8.3.16.- <i>Análisis y prevención de riesgos catastróficos</i>	71
8.3.18.- <i>Protección de huecos</i>	73
<b>9.1.- Generalidades</b>	<b>74</b>
<b>9.2.- Seguridad estructural</b>	<b>74</b>
<b>9.3.- Emplazamiento</b>	<b>74</b>
<b>9.4.- Superficie y cubicación</b>	<b>75</b>
<b>9.5.- Suelos, techos y paredes</b>	<b>75</b>
<b>9.6.- Pasillos, separaciones y zonas libres</b>	<b>75</b>
<b>9.7.- Almacenamiento de materiales inflamables</b>	<b>76</b>

<b>10.-CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTROS PROVISIONALES EN LAS OBRAS</b>	<b>76</b>
<b>10.1.- Generalidades</b>	<b>76</b>
<b>10.2.- Instalaciones eléctricas provisionales</b>	<b>77</b>
<i>10.2.1.- Personal instalador autorizado</i>	77
<i>10.2.2.- Situación y distribución de los cuadros eléctricos</i>	77
<i>10.2.3.- Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos</i>	78
<i>10.2.4.- Instalación de puesta a tierra</i>	80
<i>10.2.5.- Conductores eléctricos</i>	81
<i>10.2.6.- Lámparas eléctricas portátiles</i>	81
<i>10.2.7.- Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico</i>	82
<i>10.2.8.- Conservación y mantenimiento</i>	82
<b>10.3.- Instalación provisional de suministro de agua potable</b>	<b>83</b>
<i>10.3.1.- Condiciones generales</i>	83
<b>11.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>	<b>84</b>
<b>11.1.- Generalidades</b>	<b>84</b>
<i>11.1.1.- Condiciones previas de selección y utilización</i>	84
<i>11.1.2.- Señalizaciones</i>	85
<i>11.1.3.- Medidas de protección</i>	85
<i>11.1.4.- Información e instrucciones</i>	86
<i>11.1.5.- Condiciones necesarias para su utilización</i>	87
<i>11.1.6.- Mantenimiento y conservación</i>	90
<b>11.2.- Máquinas y equipos</b>	<b>90</b>
<i>11.2.1.- Condiciones generales</i>	90
<i>11.2.2.- Protecciones y resguardos de las máquinas</i>	93
<i>11.2.3.- Maquinas de transporte horizontal</i>	93
<i>11.2.4.- Maquinas de elevación y transporte</i>	98
<i>11.2.5.- Maquinas para demoliciones</i>	127
<b>11.2.7.- Maquinas para cimentaciones y estructuras de hormigón</b>	<b>135</b>
<i>11.2.8.- Maquinas para el bombeo de hormigón</i>	140
<i>11.2.9.- Maquinas para trabajos varios</i>	147
<i>11.2.10.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles</i>	160

11.2.11.- <i>Maquinas para pavimentaciones exteriores</i>	167
<b>11.3.-Herramientas manuales y otras herramientas</b>	<b>167</b>
11.3.1.- <i>Generalidades</i>	167
11.3.2.- <i>Herramientas punzantes</i>	171
11.3.3.- <i>Herramientas de precisión</i>	172
<b>11.4.- Medios auxiliares</b>	<b>174</b>
11.4.1.- <i>De elevación, carga, transporte y descarga de materiales</i>	174
11.4.3.- <i>Andamios</i>	178
11.4.4.- <i>Pasarelas</i>	186
11.4.5.- <i>Peldaños metálicos</i>	187
11.4.6.- <i>Escaleras</i>	188
11.4.7.- <i>Banqueta aislante y alfombra aislante para maniobras</i>	190
11.4.8.- <i>Pértiga aislante para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	190
11.4.9.- <i>Trepadores para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	191
11.4.10.- <i>Comprobadores de tensión para maniobras en instalaciones eléctricas</i>	191
11.4.11.- <i>Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito</i>	191
11.4.12.- <i>Manipulación de productos y sustancias químicas</i>	192
11.4.13.- <i>Ayudas de albañilería</i>	193
<b>11.5.- Medios de protección personal</b>	<b>194</b>
11.5.1.- <i>Arnés cinturón de seguridad de sujeción</i>	199
11.5.2.- <i>Botas aislantes de la electricidad</i>	200
11.5.3.- <i>Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o pvc</i>	201
11.5.4.- <i>Botas de seguridad de pvc de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada</i>	202
11.5.5.- <i>Casco de seguridad, contra contactos eléctricos en alta tensión</i>	203
11.5.6.- <i>Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza</i>	203
11.5.7.- <i>Cascos auriculares protectores auditivos</i>	204
11.5.8.- <i>Chaleco reflectante</i>	205
11.5.9.- <i>Cinturón portaherramientas</i>	206
11.5.10.- <i>Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.</i>	206
11.5.11.- <i>Gafas protectoras contra el polvo</i>	207
11.5.12.- <i>Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos</i>	208
11.5.13.- <i>Guantes aislantes de la electricidad hasta 20.000 v-</i>	209
11.5.14.- <i>Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos</i>	210
11.5.15.- <i>Guantes de cuero flor y loneta</i>	210

11.5.16.- Guantes de goma o de "pvc"	211
11.5.17.- Guantes de malla contra cortes	212
11.5.18.- Mandil de seguridad fabricado en cuero	212
11.5.19.- Manguitos de cuero flor	213
11.5.20.- Manoplas de cuero flor	213
11.5.21.-Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable	214
11.5.22.- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo	215
11.5.23.-Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte	216
11.5.24.- Polainas de cuero flor	216
11.5.25.- Rodilleras para soldadores y otros trabajos realizados de rodillas	217
11.5.26.- Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)	217
11.5.27.- Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeable	218
<b>12.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>	<b>219</b>
<b>12.1.- Demoliciones</b>	<b>219</b>
12.1.1.- Generalidades y actuaciones previas	219
12.1.2.- Actuaciones durante los trabajos	220
<b>12.2.-Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno</b>	<b>222</b>
12.2.1.- Generalidades y actuaciones previas	222
12.2.2.- Actuaciones durante los trabajos	222
12.2.3.- Agotamientos	224
12.2.4.- Excavaciones para zanjas y pozos	224
12.2.5.-Trabajos de vaciados	225
12.2.6.- Excavaciones subterráneas, galerías y túneles	226
12.2.7.- Equipos de protección individual	227
12.3.- Cimentaciones	227
12.3.1.- Generalidades y actuaciones previas	227
12.3.2.- Saneamiento del terreno	228
<b>12.4.- Estructuras</b>	<b>229</b>
12.4.1.- Estructuras de hormigón	229
12.4.2.- Estructuras metálicas	235
<b>12.5.- Albañilería</b>	<b>236</b>
12.5.1.- Generalidades	236
<b>12.6.- Cubiertas</b>	<b>236</b>

12.6.1.- <i>Cubiertas horizontales</i>	236
12.6.2.- <i>Cubiertas inclinadas</i>	238
12.6.3.- <i>Cubiertas de fibrocemento</i>	240
<b>12.7.- Revestimientos</b>	<b>241</b>
<b>12.8.- Carpintería</b>	<b>242</b>
<b>12.9.- Vidrios</b>	<b>242</b>
<b>12.10.- Pinturas</b>	<b>243</b>
<b>12.11.- Instalaciones</b>	<b>244</b>
12.11.1.- <i>Instalaciones eléctricas</i>	244
<b>13.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>	<b>254</b>
13.1.- <i>Protecciones colectivas</i>	254
13.1.1.- <i>generalidades</i>	254
13.1.4.- <i>Viseras y marquesinas</i>	263
13.1.5.- <i>Toldos</i>	263
13.1.6.- <i>Anclajes para cinturones de seguridad</i>	263
13.1.7.- <i>Redes de protección</i>	264
<b>13.2.- Equipos de protección individual (epi)</b>	<b>265</b>
13.2.1.- <i>Generalidades</i>	265
13.2.2.- <i>Exigencias esenciales de sanidad y seguridad</i>	266
13.2.4.- <i>Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir</i>	269
<b>14.-CONDICIONES PARTICULARES DE LAS SEÑALIZACIONES</b>	<b>276</b>
14.1.- <i>Normas generales</i>	276
14.2.- <i>Señalización de las vías de circulación</i>	277
14.3.- <i>Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización</i>	277
14.4.- <i>Iluminación artificial</i>	277
<b>15.-CONDICIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN</b>	<b>278</b>

<b>15.1.- Criterios generales</b>	<b>278</b>
<b>15.2.- Precios elementales</b>	<b>279</b>
<i>15.2.1.-Precios a pie de obra. Conceptos integrantes</i>	279
<i>15.2.2.- Definición de calidad</i>	280
<i>15.2.3.- Precios elementales instrumentales</i>	280
<b>15.3.- Precios auxiliares</b>	<b>281</b>
<b>15.4.- Precios descompuestos</b>	<b>281</b>
<i>15.4.1.- Definición y descripción</i>	281
<i>15.4.2.-Referencias a normas</i>	282
<i>15.4.3.- Inclusiones</i>	283
<i>15.4.4.- Costes de ejecución material</i>	283
<b>15.5.-Criterios de medición</b>	<b>284</b>
15.5.1.- Formas de medir	284
15.5.2.- Orden de prelación	284
<b>16.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA</b>	<b>285</b>
<b>16.1.-Plan de seguridad y salud</b>	<b>285</b>
<b>16.3.- Modificaciones</b>	<b>287</b>
<b>16.4.- Liquidación</b>	<b>287</b>
<i>16.4.1.- Valoración de unidades incompletas</i>	288
<b>17.-CONDICIONES DE INDOLE LEGALY FACULTATIVA</b>	<b>288</b>
<b>17.2.-Coordinador en materia de seguridad y salud</b>	<b>288</b>
<b>17.3.-Plan de seguridad y salud en el trabajo</b>	<b>289</b>
<b>17.4.-Obligaciones del contratista y de los subcontratistas</b>	<b>292</b>
<b>17.5.-Obligaciones de los trabajadores autónomos</b>	<b>293</b>
<b>17.6.-Libro de incidencias</b>	<b>294</b>
<b>17.7.-Suspensión de los trabajos en curso</b>	<b>295</b>
<b>17.8.-Derechos de los trabajadores</b>	<b>295</b>

<b>17.9.-Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores</b>	<b>296</b>
<b>17.10.- Servicios de prevención</b>	<b>296</b>

## **1 OBJETO**

El presente Pliego de Condiciones Generales y Técnicas Particulares del Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables, en cuanto a seguridad se refiere, para la correcta ejecución de la obra, así como definir, no solo las características y calidades de los materiales a emplear, si no evaluar los riesgos potenciales, como medida preventiva de todos los trabajadores que intervienen en su ejecución, facilitándoles los medios de protección, individual y colectiva, que sean necesarios, de tal forma que se satisfagan los fines básicos de su funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación de su uso, y de la seguridad general, concepto que incluye también la seguridad estructural y la seguridad de su utilización y almacenamiento, sin que suponga ningún riesgo de accidente para las personas.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa Contratista y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

## **2 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Condiciones se refiere al suministro de materiales, descripción de los procedimientos seguros de ejecución de la obra, evaluación de riesgos, y dotación de medios, herramientas, equipos de protección individual y colectiva necesarios, en cumplimiento de la legislación vigente.

## **3 NORMATIVA**

Además de las condiciones generales y técnicas particulares contenidas en el presente Pliego de condiciones, serán de aplicación, y se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

**ORDEN de 31 de enero 1940**, del Mº de Trabajo. Reglamento de Seguridad e Higiene en el



Trabajo. Capítulo VII. Andamios.

**ORDEN de 20 de mayo de 1952**, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas. Modificaciones: ORDEN de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53). ORDEN de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Art. 100 a 105 derogados por ORDEN de 20 de enero de 1956.

**ORDEN de 28 de agosto de 1970** del Ministerio de Trabajo por la que se aprueba la Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI, Art. 1º a 4º, 183º a 291º y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) y Corrección de errores: BOE: 17/10/70

**ORDEN de 9 de marzo de 1971**, del Ministerio de Trabajo por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Artículos 13 al 51 del Título II). Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997.

**ORDEN de 23 de mayo de 1977** por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras. ORDEN de 7 de marzo de 1981 de Corrección de errores y de modificación. ORDEN de 16 de noviembre de 1981 por la que se modifica la orden anterior.

**REAL DECRETO 1995/1978** Cuadro de enfermedades profesionales.

**ORDEN de 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86) Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86

**REAL DECRETO 1495/1986** por el que se aprueba Reglamento Seguridad en las Máquinas. REAL DECRETO 590/89 de corrección de errores.

**ORDEN de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87) Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

**ORDEN de 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87) Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

**REAL DECRETO 1316/1989**, de 27 de octubre sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo, incluida la corrección de errores del 9 de diciembre de 1989

**REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre**, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

**REAL DECRETO 1407/1992** de Condiciones de comercialización y de libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE). RD 159/1995 de Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. ORDEN de 20 de marzo de 1997 de modificación RD 159/95

**Directiva 92/57/CEE de 24 de junio** (DO: 26/08/92) Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

**LEY 31/1995, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.

**REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

**REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

**REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

**REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

**REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

**REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y

salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

**REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

**REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

**REAL DECRETO 216/1999 de 5 de febrero** sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

**REAL DECRETO 1254/1999**, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

**REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

**REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

**REAL DECRETO 842/2002** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-33.  
Instalaciones provisionales y temporales para obras

**LEY 54/2003, de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

**REAL DECRETO 277/2003**, Currículo ciclo formativo de Técnico Superior de Prevención

de Riesgos Profesionales.

**REAL DECRETO 836/2003**, Instrucción técnica complementaria E-AEM-2 el Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre.

**REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27, de 31 de enero de 2004.

**REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

**LEY 28/2005, de 26 de diciembre**, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

**REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

**REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

**REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**LEY 32/2006** reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

**Normativa de ámbito regional y local:**

**ORDEN de 12 de febrero de 2008**, por la que se crea el Registro de datos objeto de publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

**DECRETO 73/2002, de 3 de junio**, de adaptación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias y sus Organismos Autónomos.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997

#### **NORMAS UNE**

**UNE EN 341:97.** Equipos de protección individual contra caída de alturas. Dispositivos de descenso.

**UNE EN 353-1:02.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.

**UNE EN 353-2:02.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.

**UNE EN 354:02.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.

**UNE EN 355:02.** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absolvedores de energía.

**UNE EN 358:00.** Equipo de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción.

**UNE EN 360:02.** Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Dispositivos anticaídas retráctiles.

**UNE EN 361:02.** Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Arnese anticaídas

**UNE EN 362:93.** Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Conectores.

**UNE EN 363:93.** Equipos de protección individual contra la caída de altura. Sistemas anticaídas

**UNE EN 365:93.** Equipos de protección individual contra la caída de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

**UNE EN 813:97.** Equipos de protección individual para la prevención de caídas de altura. Arnese de asiento.

**UNE EN 1868:97.** Equipos de protección individual contra caídas de alturas. Lista de términos equivalentes.

**UNE EN 344/A1** Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.

**UNE EN 345:93. +A1: 97.** Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.

**UNE EN 345-2:96.** Calzado de seguridad de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.

**UNE EN 346:93. +A1: 97.** Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.

**UNE EN 346-2:96.** Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales

**UNE EN 347:97. +A1: 97.** Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.

**UNE EN 347-2:96.** Calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Especificaciones

adicionales

**UNE EN 458:94.** Protectores auditivos. Recomendaciones para su elección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

**UNE EN 352-1:** Protectores auditivos; Orejeras (EPI de Categoría II)

**UNE EN 352-2:** Protectores auditivos: Tapones (EPI de Categoría II)

**UNE EN 352-3:** Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria (EPI de categoría MII)

**UNE EN 352-4:** Orejeras dependientes del nivel (EPI de Categoría II)

**UNE EN 165:96.** Protección individual de los ojos. Vocabulario.

**UNE EN 166:02.** Protección individual de los ojos. Especificaciones

**UNE EN 169:93.** Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

**UNE EN 170:03.** Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

**UNE EN 171:02** Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado

**UNE EN 175:97.** Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines

**UNE EN 379: 94 +A1:98.** Especificaciones para filtros de soldadura con transmitancia

luminosa desviables y filtros de soldadura con doble transmitancia luminosa

**UNE CR 13464:99.** Guía para la selección, utilización y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.

**UNE 76502:1990.** Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto, y requisitos de seguridad

**UNE-HD 1004:1994.** Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad.

**UNE EN 131-1:1994** Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.

**UNE EN 131-2:1994** Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado

**UNE-EN 1263-1:2004** Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.

**UNE-EN 1263-2:2004** Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación

**UNE-EN 13374:2004** Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

**Notas Técnicas de Prevención (NTP)** del INSHT NTP 123-1985. Barandillas NTP 124-1985. Redes de seguridad NTP 202-1988. Andamios de borriquetas NTP 516-1999. Andamios perimetrales fijos

## **4 CONDICIONES RELATIVAS A LA PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**



## 4.1 Ordenación de la acción preventiva

### 4.1.1 *Criterios de selección de las medidas preventivas*

Las acciones preventivas que se realicen en la obra, por parte del Contratista, estarán compuestas por el conjunto coordinado de medidas, cuya elección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de estas medidas preventivas se considerarán los posibles riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

### 4.1.2 *Planificación y organización*

La planificación y organización de la acción preventiva formará parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del Contratista, quien

deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El Contratista reflejará documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El Contratista, considerando la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, planificará la acción preventiva, debiendo estimar las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en e (momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

#### ***4.1.3.- Coordinación de actividades empresariales***

El Contratista principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención. Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas contratistas, vinculadas o no entre sí contractualmente, colaborarán en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en el presente Pliego de Condiciones, tanto conjunta como separadamente. A tal fin, establecerán entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la considerada como principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El Contratista deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les

permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en el presente Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica escrita a las actuaciones que se llevaran a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

## **4.2 Organigrama funcional**

### ***4.2.1 Servicios de prevención***

El Contratista, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos en ella existentes y en lo relativo a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que pudieran afectar a la salud e integridad física de los operarios.
- Fijar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores con relación a los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

#### ***4.2.2 Representantes de los trabajadores***

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

#### ***4.2.3 Vigilante y comité de seguridad y salud***

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores, el cual estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir dichos Comités de Seguridad y Salud y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento recaerá en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud

#### ***4.2.4 Coordinador de seguridad y salud, técnicos y mandos intermedios***

El Contratista deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad, el cual coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí tales funciones, de forma permanente y continuada.

Antes del inicio de las obras, el Contratista dará conocimiento, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de quién asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos laborales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El Coordinador de Seguridad ejercerá sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

#### **4.2.5 *Coordinación de los distintos órganos especializados***

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El Contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

### **4.3 Normas generales de seguimiento y control**

#### **4.3.1 *Adopción de decisiones***

Con independencia de que por parte del Contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

#### **4.3.2 *Evaluación continua de los riesgos***

Por parte del Contratista principal se realizará, durante el curso de la obra, una evaluación continuada de los riesgos, procediendo a actualizarse las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando se modifiquen las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños que para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

#### **4.3.3 *Controles periódicos***

La empresa contratista deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaran indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el Contratista llevará el control y seguimiento continuo de la siniestralidad

que pueda producirse en la obra, mediante estadísticas en las que se reflejen al menos los siguientes datos: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengán exigidos por las normas en vigor.

La empresa Contratista principal vigilará que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa Contratista principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

#### ***4.3.4 Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras***

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se observe por el Contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.



#### **4.3.5 Paralización de los trabajos**

Cuando el técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los trabajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa Contratista principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo que origina tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa Contratista principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, prohibirán o paralizarán, en su caso, los trabajos en que los se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del técnico responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en la situación de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

#### **4.3.6 Registro y comunicación de datos e incidencias**

Las anotaciones que se incluyan en el Libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la no observación de las instrucciones, prescripciones y

recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección Facultativa, por el Contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el Contratista pondrá en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones

previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del Contratista, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

#### ***4.3.7 Colaboración con el coordinador del plan de seguridad y salud***

El Contratista proporcionará al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que ejecute su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El Contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El Contratista posibilitará que el técnico responsable del seguimiento y control del Plan siga el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del resultado de las visitas a la obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta, por parte del contratista principal, a los representantes de los trabajadores.

#### **4.4 Reuniones de seguimiento y de control interno**

Las reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la

obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que dispongan de una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se convocarán reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitados por aquéllos. Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se convocará como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su finalización, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en las instalaciones de la propia obra y dentro del horario de trabajo. En la situación de prolongarse fuera de éste, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden del día de los temas a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión celebrada se emitirá el acta correspondiente, en la que se plasme las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del presupuesto. El Contratista o su representante estarán obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado, cuanta información o documentación le fuese solicitada por éste sobre las cuestiones debatidas.

Se extenderá, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

## **5 CONDICIONES DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

### **5.1 Acciones formativas**

#### **5.1.1 Normas generales**

El Contratista posibilitará que los trabajadores reciban obligatoriamente una formación teórica y práctica apropiada, en materia preventiva, en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el Contratista está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente, por parte del Contratista o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, asimismo, los trabajadores de los subcontratistas.

### ***5.1.2 Contenido de las acciones formativas***

A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo, simulacros y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.

**B)** A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo, simulacros y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.

**C)** A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

### ***5.1.3 Organización de la acción formativa***

Las sesiones de formación serán impartidas por personal acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de

prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán medios didácticos apropiados, tales como presentaciones informáticas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que deba presentar el Contratista, se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego de Condiciones y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos provinciales, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios. Como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

#### ***5.1.4 Justificaciones para el abono***

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

#### ***5.1.5 Instrucciones generales y específicas***

Independientemente de las acciones de formación que deban impartirse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del Contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los



riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El Contratista garantizará que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, ejercicios de simulacro, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas contratistas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

## 5.2 Información y divulgación

El Contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud con relación a los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.
- Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambas circunstancias como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, se proporcionará información a los trabajadores, por parte del Contratista o sus representantes en la obra, sobre:

Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.

Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.

Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.

Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.

Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.

Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se les suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como en la oficina de obra, vestuarios, botiquín o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El Contratista dispondrá, en la oficina de obra, un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra, y de las normas señaladas, a disposición de cuantas personas o instituciones deban intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El Contratista, o sus representantes, proporcionarán al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El Contratista colocará en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El Contratista publicará mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma publicará las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

## **6 CONDICIONES DE LA ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA A LOS TRABAJADORES**

### **6.1 Servicios asistenciales**

#### ***6.1.1 Prestaciones generales***

El Contratista asegurará, en todo momento y durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva, de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos concertará y organizará las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

#### ***6.1.2 Características de los servicios***

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Quedarán establecidos en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

### 6.1.3 Accidentes

El Contratista estará al corriente, en todo momento y durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y de Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, acreditando documentalmente el cumplimiento de dichas obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud se detallará el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos, en caso de accidente, los trabajadores. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, botiquín, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes se cursarán los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el Contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el Contratista asegurará la investigación del mismo, para precisar sus causas y forma en la que se produjo, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

## **6.2 Medicina preventiva**

### **6.2.1 Reconocimientos médicos**

El Contratista velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores serán informados por el Contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud se detallará la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el Contratista justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

### **6.2.2 Vacunaciones**

El Contratista facilitará y asegurará la vacunación de los trabajadores cuando así fuese señalado por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las

disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

### 6.3 Botiquín de obra

Se dispondrá un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia, en caso de accidente o lesión. Se situará en lugar bien visible de la obra y estará convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del Contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín estará protegido del exterior e instalado en lugar acondicionado, provisto además de cierre hermético que evite la entrada de agua, polvo y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones. Serán colocados de forma diferenciada y en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tengan una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: Agua oxigenada. Alcohol de 96°. Tintura de yodo. Mercurocromo. Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.
- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -=Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.

- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgicos, incluido el botiquín, estarán en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a adoptar para realizar curas de primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### **6.4 Normas sobre primeros auxilios y socorrismo**

Con el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de cualquier naturaleza que concurren en la obra, el Contratista asegurará el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que deberán observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios estarán dirigidas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, para evitar en lo posible las complicaciones posteriores y salvar las vidas humanas. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas se redactarán de forma que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de



comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a fijarse sobre primeros auxilios se recogerán los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores serán adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, se pondrá en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios se expondrán en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud recogerá detalladamente las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

## **7 MEDIDAS DE EMERGENCIA**

### **7.1- Medidas generales y planificación**

El Contratista reflejará en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecerá las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el

Estudio de Seguridad y Salud, de signando para ello al personal encargado de su puesta en práctica de estas medidas. Este personal poseerá la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El Contratista organizará las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud se establecerá la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

## **7.2.- Vías de evacuación y salidas de emergencia**

En situación de peligro, todos los lugares de trabajo deberán ser evacuados rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que deberán disponerse, se establecerán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de forma que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de emergencia y seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

### **7.3.-Prevención y extinción de incendios**

#### ***7.3.1.- Disposiciones generales***

Se observarán, además de las prescripciones establecidas en el presente Pliego de Condiciones, las normas y disposiciones vigentes en materia de incendios. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por su reglamentación específica y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se preverá, en obra, un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se encuentren presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

#### ***7.3.2.- Medidas de prevención y extinción***

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican seguidamente, combinando su empleo, en su caso, con la protección

general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

**Uso del agua:** Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancias convenientes y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a éstas, las correspondientes mangueras, que tendrán una sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química o agua.

**Extintores portátiles:** En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

**Prohibiciones:** En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

### **7.3.3.- Otras actuaciones**

El Contratista proveerá, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a

realizar para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, electrocuciones, etc., estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

## **8.-CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **8.1.- Condiciones de los locales, servicios e instalaciones de seguridad y salud**

#### **8.1.1.- Generalidades**

Se seleccionará en la obra, una zona para la ubicación de las instalaciones de Seguridad y Salud, previendo tanto la acometida provisional de agua como de electricidad, así como la evacuación de aguas residuales. Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de éstos en el tiempo, cubriendo además las necesidades de cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las instalaciones de Seguridad y Salud estarán constituidas por:

- Módulos prefabricados e instalados directamente en obra.
- Construidas, “in situ” en la obra.

En ambos, se considerarán los siguientes parámetros para establecer su dotación:

- Vestuarios con superficie de 2 m<sup>2</sup> por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- Inodoros, los cuales no podrán comunicar directamente con los vestuarios, siendo su dotación mínima de 1 inodoro por cada 25 trabajadores y de 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.

- Comedor dotado de calienta platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción/aire acondicionado (si procede) e iluminación (tanto natural como artificial, si procede).

Los módulos prefabricados se agruparán en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose éstos de forma que pueda existir acceso directo de un módulo a otro. Las Instalaciones de Seguridad y Salud construidas en obra, si el terreno o solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo. En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Seguridad y Salud con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso. Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe considerarse, asimismo, la instalación de lavabos e inodoros. Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva. Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite. Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

#### *8.1.1.1-Emplazamiento, uso y permanencia en obra*

Los locales y servicios destinados a la higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Pliego de Condiciones o por las disposiciones vigentes sobre la materia se emplazarán en la propia obra y serán de uso exclusivo del personal adscrito a la misma; se instalarán antes del comienzo de los trabajos y permanecerán en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud quedarán fijados detalladamente y en función del programa de trabajos, el personal y los dispositivos de toda índole previstos por la empresa contratista en los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerado como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee, una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud, requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

#### *8.1.1.2- Características técnicas*

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme en evitación de riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras poseerán estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estarán debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que reunirán los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por el Código Técnico de la Edificación (CTE). Se seguirán, para su ejecución, las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

#### *8.1.1.3- Condiciones de seguridad*

Para la realización de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar, se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego de Condiciones para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

#### *8.1.1.4- Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento*

Los suelos, paredes y techos de retretes, lavabos, vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que constituyan los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura



corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar se mantendrán siempre en buen estado de aseo y salubridad, por lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada y tratamiento. No se permitirá extraer o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se señalará, mediante carteles, la potabilidad del agua. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogidos diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

#### *8.1.1.5- Dotaciones*

En lo relativo al suministro de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones. Con independencia de que los locales se encuentren dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán además de iluminación artificial y de las correspondientes tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos,

equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan realizarse las funciones y usos a los que cada uno de ellos está destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

#### **8.1.2.- Vestuarios y aseos**

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos y la altura mínima, de suelo a techo, será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias así lo exijan, en casos de presencia de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc., la ropa de trabajo podrá guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana,

preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

### **8.1.3.- Duchas**

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción, con las dimensiones suficientes para que cada operario se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### **8.1.4.- Retretes**

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción y uno por cada 15 trabajadoras. Cuando éstos comuniquen con los lugares de trabajo, estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de

agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o productos similares.

#### **8.1.5.- Comedores**

Estarán emplazados en espacios próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado de limpieza.

#### **8.1.6.- Cocinas**

La altura mínima, de suelo a techo, será de 2,60 m. La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario. Los residuos alimenticios, previa separación selectiva, se depositarán en los correspondientes recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.

Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura adecuada. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes. Se dispondrá de agua potable para la preparación de las comidas. Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.

### **8.2.- Condiciones de la organización de la obra**

### **8.2.1.- Programación de los trabajos**

La planificación de la obra deberá considerar la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de su ejecución, entre los distintos servicios de la empresa Contratista principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratistas.

Las medidas preventivas recogidas el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse considerando las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa Contratista para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tal efecto, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde se refleje:

Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que éstas comprenden.

Fechas de comienzo y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.

En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y finalización de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra. Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de: Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.

Número de trabajadores previstos para cada actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Si durante el curso de la obra se plantea alterar, por parte de la empresa Contratista, la programación inicialmente prevista, se pondrá en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

### ***8.2.2.-Medidas previas al inicio de la obra***

#### *- 8.2.2.1- Condiciones generales*

No se iniciará ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido implementadas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Pliego.

tal efecto, el Contratista comunicará al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que éste pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio. Antes del inicio de la obra, deberán estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el Contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos,

accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

- 8.2.2.2- *Información previa*

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el Contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tal efecto, recabará información previa y fundamentalmente, de:

Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas. Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra. Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores. Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores. Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

8.2.2.3- *Inspecciones y reconocimientos*

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se procederá a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Se llevarán a cabo, entre otras, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del terreno, solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones y edificaciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, medios auxiliares, etc.
- Redes de instalaciones (agua, saneamiento, gas, eléctrica, comunicaciones, etc.) y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

- 8.2.2.4-*Servicios afectados. Identificación, localización y señalización*

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, quedarán perfectamente definidas qué redes de servicios públicos o privados podrán interferir en su realización y que asimismo puedan originar riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.



En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el terreno o solar o estén próximas a él e interfieran en la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Se vigilará en todo momento el mantenimiento de las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas o enterradas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

#### *8.2.2.5-Accesos, circulación interior y delimitación de la obra*

Antes del inicio quedarán definidos y ejecutados, el cerramiento perimetral, los accesos a la obra y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán

obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, éstos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Se acotarán y delimitarán las zonas de carga, de descarga, de acopios, almacenamiento y las de maniobras de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Quedarán previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

- 8.2.2.6-*Valla metálica para cierre de seguridad de la obra*

**Descripción técnica:** Valla metálica para cierre de seguridad de la obra formada por: pies derechos metálicos sobre dados de hormigón; módulos de chapa galvanizada metálica entre los pies derechos y portón de acceso a la obra para máquinas y camiones y de puerta para peatones, dotados de motor eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra.

**Componentes.**

**Dados de hormigón:** Hormigón en masa H-100 Kg/cm<sup>2</sup>, árido de tamaño de 40 mm, máximo.

**Pies derechos:** Vigas comercializadas de acero galvanizado para valla de obra.

**Módulos:** Chapa plegada de acero galvanizado en módulos de 200 x 200 cm y un espesor de 3 mm.

**Portón de obra:** Portón de obra formado por bastidores de corredera y puerta corredera automática, dotado de motor eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático, con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra. Amplitud de paso: 5 m.

**Puerta de peatones:** Puerta de obra formado por bastidores y puerta de goznes de apertura automática eléctrica, por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra. Amplitud de paso: 90 cm.

- 8.2.2.7- *Cinta de delimitación de zona de paso*

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminarlo, se señalará mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

En caso de señalar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60° con respecto a la horizontal.

- 8.2.2.8- *Cintas de señalización*

En caso de señalar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60° con respecto a la horizontal.

### **8.3.- Condiciones generales durante la ejecución de la obra**

#### **8.3.1.- Generalidades**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que estén instaladas, dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales así como implementadas las medidas de seguridad pertinentes, todas ellas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.

Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.

Dotados los trabajadores de equipos de protección individual necesarios y de ropa de trabajo adecuada.

Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.

Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.

Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

Se adoptarán, en todo momento, las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

Se revisarán e inspeccionarán, con la periodicidad necesaria, las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros, a vertedero autorizado.

### **8.3.2.- Lugares de trabajo**

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

El número de trabajadores que los ocupen.

Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.

Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

### **8.3.3.- Puestos de trabajo**

El Contratista deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo tendrán una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

La superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador podrá disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral se establecerá en función del puesto de trabajo y se adecuará a las características del trabajador, a las condiciones físicas, ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.



- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

#### ***8.3.4.-Zonas de riesgo especial***

Las zonas y locales de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipados con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en los mismos. Se deberán adoptar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

#### ***8.3.5.- Zonas de transito, comunicación y vías de circulación***

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras, escalas fijas, muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados,

aconicionados y preparados para su uso, de forma que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que estén destinados. Se asegurará que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no asuman riesgos.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro, deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura. Deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se cuidará de no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida

de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

### **8.3.6.- Trabajos con riesgos especiales**

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.

- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

#### ***8.3.7.- Manipulación de productos, materiales y sustancias peligrosas***

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud se recibirán en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Se proporcionará a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deban adoptarse

y los riesgos que conllevan, tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

#### ***8.3.8.- Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito***

Todos los lugares o locales de trabajo o de tránsito dispondrán de iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará, siempre que fuese posible, la iluminación natural. Se intensificará la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se graduará la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar. Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones anti-choques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la naturaleza del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no contaminar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión. En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### **8.3.9.- Ruidos y vibraciones**

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo, cumpliéndose en todo momento lo expuesto por el CTE-DB-HR de Protección frente al Ruido.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.



### **8.3.10.- Orden y limpieza de la obra**

Las vías de circulación interna, zonas de tránsito, locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se mantendrán siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, estarán siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda causar riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo así lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas. Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Se emplearán como líquidos de limpieza o desengrasado, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

### **8.3.11.- Evacuación de materiales y residuos**

Se planificará adecuadamente la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos a vertederos autorizados, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

### **8.3.12.- Vertido y retirada de escombros**

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan huecos de patio o de ascensor para tal operación, será de forma exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso por estos lugares. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o

pantallas. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

### ***8.3.13.- Equipos de protección***

Los equipos de protección individual se utilizarán cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y considerar las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de su utilización y disponibilidad se realizarán las oportunas verificaciones con la finalidad de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y en la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Se proporcionará a los operarios la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

### ***8.3.14.- Equipos de trabajo***

Los equipos de trabajo serán adecuados a la actividad que deba realizarse con

ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, para garantizar la protección de los operarios durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo estarán provistos de las protecciones adecuadas y serán instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los fabricantes y suministradores, de forma que se asegure su uso sin riesgos para los operarios. Se proporcionará a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre limitaciones de uso, empleo, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

#### **8.3.15.- Ventilación, temperatura y humedad**

Considerando los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, se dispondrá, en todo momento, de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento. En los lugares, locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico deberá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo

cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de forma que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura, durante el tiempo de trabajo, deberá ser adecuada al organismo humano, considerando los métodos aplicados y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los operarios estén expuestos a altas y bajas temperaturas, se evitarán variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores estarán debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Si las condiciones climáticas y meteorológicas son adversas y esto cause riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, se suspenderán, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

### **8.3.16.- Análisis y prevención de riesgos catastróficos**

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- Emplazar en los lugares, o locales de trabajo, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas. Las temperaturas de invierno tampoco son extremadamente bajas en el emplazamiento de esta obra.
- Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

### **8.3.17.- Izado de cargas**

#### *- 8.3.17.1- Condiciones previas*

**Área de trabajo:** Se evitará el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

**Izado de materiales sueltos:** Para el izado, a las distintas plantas de la obra, de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, fábrica de ladrillos, etc., se usarán bateas cuyos laterales dispongan de protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

**Izado de paquetes de ladrillos:** Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que

eviten su vuelco.

**Carga de materiales de desarrollo longitudinal:** Para la elevación de puntales, tablones, viguetas, etc. y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

**Elevación de hormigón:** Para la elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

- 8.3.17.2-*Condiciones durante los trabajos*

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada planta deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El grústa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

- 8.3.17.3-*Condiciones posteriores a los trabajos*

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los forjados salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

**8.3.18.- Protección de huecos**

- 8.3.18.1- *Verticales*

Los lados abiertos de los paramentos verticales (fachadas, patios, ascensores, etc.) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

- 8.3.18.2- *Horizontales*

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas, se adoptará cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.

- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de



altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.

- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

## **9.-CONDICIONES DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

### **9.1.- Generalidades**

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan seguidamente:

### **9.2.- Seguridad estructural**

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos, cumpliéndose en todo caso lo estipulado por el CTE en cuanto a su seguridad estructural. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones presentarán estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender, con seguridad, las cargas para las que se calculen. Se indicarán, mediante rótulos o inscripciones, las cargas que los locales puedan soportar o suspender, quedando prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

### **9.3.- Emplazamiento**

La ubicación de los locales quedará reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación, se

construirán a distancia adecuada entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales no fuera posible, se aislarán mediante empleo de paredes resistentes e incombustibles. Los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

#### **9.4.- Superficie y cubicación**

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá reducirse a 2,50 metros, respetando la cubicación por trabajador establecida en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se considerarán los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

#### **9.5.- Suelos, techos y paredes**

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin discontinuidad; será de material consistente, no resbaladizo ni susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura mediante empleo de rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o enlucidas, y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos reunirán aquellas condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

#### **9.6.- Pasillos, separaciones y zonas libres**

Los pasillos tendrán una anchura adecuada al número de personas que deban circular por ellos y acorde a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

En las mediaciones y proximidades de las máquinas o aparatos que sean focos de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes, dentro del área, serán de material incombustible. Todo lugar por dónde circulen o en el que deban permanecer los trabajadores, estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

### **9.7.- Almacenamiento de materiales inflamables**

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

## **10.-CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTROS PROVISIONALES EN LAS OBRAS**

### **10.1.- Generalidades**

Las instalaciones de suministros provisionales se realizarán de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas adecuadamente contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de materiales y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se considerarán el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán perfectamente identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

## **10.2.- Instalaciones eléctricas provisionales**

### ***10.2.1.- Personal instalador autorizado***

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw. podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado. Finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el Contratista presentará al técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

### ***10.2.2.- Situación y distribución de los cuadros eléctricos***

Se emplazarán en lugares donde no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica para evitar los riesgos de tal contingencia. Esta protección será

extensible, tanto al lugar en el que se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre instalados dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en el que se ubique cada uno de los cuadros estará libre y despejado de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros eléctricos para su manipulación, estará constituida por una tarima de material aislante, elevado del terreno al menos 25 cms., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro eléctrico general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. El cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

### ***10.2.3.- Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos***

Los distintos elementos de todos los cuadros eléctricos, principal y secundarios o auxiliares, se instalarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales, uno para la instalación de alumbrado y otro para la de fuerza motriz. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: .....30 mA
- Para la instalación de fuerza: .....300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: APS.
- Contra la penetración de líquidos: IPS.
- Contra impactos o daños mecánicos: LPS.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros eléctricos dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Se excluirá la instalación de las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y esté situado en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente estarán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado

manualmente e instalado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

#### **10.2.4.- Instalación de puesta a tierra**

Las estructuras de las máquinas, equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 V., y carezcan de doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, estarán conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra se establece en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: *Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.*

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de sus correspondientes ITC. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y emplearse en forma de pica o placas.

Para las picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

Para las placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m<sup>2</sup>.

El empleo de otros materiales se ajustará a las exigencias del antes citado Reglamento REBT y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno estará tan húmedo como fuese posible.

#### ***10.2.5.- Conductores eléctricos***

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación eléctrica temporal de obras sólo se permitirán cuando su trazado no transcurra sobre los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En conductores aislados, no se colocarán por el suelo, ni en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en estos lugares se instalarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por canalización resistente. Este precepto se hará extensivo a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Si deben realizarse empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

#### ***10.2.6.- Lámparas eléctricas portátiles***

Estos equipos dispondrán de mango aislante y de dispositivo protector



mecánico de la lámpara. Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

#### ***10.2.7.- Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico***

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

#### ***10.2.8.- Conservación y mantenimiento***

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación eléctrica, comprobándose:

El funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.

El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.

Que los cuadros eléctricos permanecen con su cerradura y en correcto estado de uso.

Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico se deberán revisar sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar estas operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

### **10.3.- Instalación provisional de suministro de agua potable**

#### ***10.3.1.- Condiciones generales***

La empresa Contratista facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Si no existiese agua

potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

Si existiese duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de ser apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

## **11.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

### **11.1.- Generalidades**

#### ***11.1.1.- Condiciones previas de selección y utilización***

Cualquier máquina, aparato, equipo, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los operarios. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### ***11.1.2.- Señalizaciones***

El equipo de trabajo llevará las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

#### ***11.1.3.- Medidas de protección***

Todo equipo de trabajo será adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

#### ***11.1.4.- Información e instrucciones***

El Contratista facilitará obligatoriamente al trabajador, información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Se preverán las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la

forma de amarre.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo se efectúe correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

#### ***11.1.5.- Condiciones necesarias para su utilización***

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta-cuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa contratista adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos dotados con elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar formados por un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de

no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.
- No deberán ocasionar riesgos adicionales.
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar.
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores

afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.



### ***11.1.6.- Mantenimiento y conservación***

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

## **11.2.- Máquinas y equipos**

### ***11.2.1.- Condiciones generales***

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Dicha placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará

por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, aparta-cuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

### ***11.2.2.- Protecciones y resguardos de las máquinas***

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y elementos móviles de máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

### ***11.2.3.- Maquinas de transporte horizontal***

### *11.2.3.1-Carretilla mecánica o dumper de pequeña cilindrada*

**Máquina:** El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

**Manipulación:** El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se asirá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas. En la descarga del dumper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel. En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja. En el dumper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usarlo como transporte para el personal. La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 Km./h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía

observada en el manejo del dumpers se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.

Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

**Mantenimiento:** Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

#### *11.2.3.2-Camión de transporte de materiales*

Todos los vehículos dedicados al transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerece más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 % .

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

#### *11.2.3.3- Camión hormigonera*

Son de aplicación las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso. Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.



### **11.2.4.- Maquinas de elevación y transporte**

#### *11.2.4.1- Grúa torre*

**Emplazamiento:** El emplazamiento de la grúa obedecerá no sólo a razones de rentabilidad, sino que llevará de manera implícita razones de seguridad, sopesándose más estas últimas en caso de riesgo grave. Al ubicar una grúa se procurará evitar las interferencias con los barridos de otras. Si ello no fuera factible, se establecerán los distintos niveles de altura en orden a la planificación y suministro de la obra o, en su caso, cuando coincidan en altura, manteniendo las plumas su plano de interferencia, se dispondrán limitadores de recorrido angular que eviten tales solapes.

Nunca existirá interferencia libre entre la pluma de una grúa y los mástiles de otras o cualquier elemento fijo de obra o edificios colindantes. Cuando exista una línea eléctrica en alta tensión y algunos de los elementos o carga de la grúa pudiera contactar con ella, deberá gestionarse en primer lugar el desvío de la misma. Si ello no fuese posible, se adoptará una de las dos soluciones siguientes: establecer o mantener la distancia mínima de seguridad en función de la tensión de la línea, bien sea mediante un nuevo emplazamiento de la grúa o mediante limitadores de recorrido o establecer una pantalla sólida y eficaz que impida el contacto de los elementos o carga de la grúa con la línea.

La distancia de seguridad vendrá dada por la fórmula  $D = 5,3 + U/150$ , siendo "U" la tensión de la línea en Kv.; el resultado vendrá expresado en m. y su valor no será inferior a cinco metros. En su emplazamiento, los elementos más salientes de la base de la grúa distarán al menos 0,90 m. de la edificación, de forma que se acceda alrededor de toda la base.

**Cimentación de apoyo:** Se aconseja, preferentemente, la cimentación en viga corrida de hormigón armado bajo los rafles. También es admisible el sistema tradicional de balastro de piedra machacada y traviesas de madera u hormigón para

apoyo de los raíles. Del sistema adoptado se dará conocimiento a la Dirección Facultativa. Cualquiera de los sistemas anteriormente descritos necesita de un previo acondicionamiento del terreno de base, nivelado y apisonado, de modo que se transmitan y absorban por el terreno los esfuerzos y reacciones dados por la máquina.

Periódicamente y en especial cuando sea adversa la climatología, se revisará si el terreno ha tenido asentamiento y, en consecuencia, la cimentación, en particular si el terreno es arcilloso o de relleno. La verificación de la nivelación se hará sobre las dos vías, a lo largo de ellas y de una a otra. Tanto la cimentación con vigas de hormigón como con balastro de piedra machacada, superarán sus extremos en 1,00 m. el largo de rafles.

**Vías de rodadura:** El tipo de raíl se ajustará, para cada grúa, al establecido por el fabricante de la máquina. El tendido de la vía debe ser totalmente paralelo y horizontal y deberá cumplir lo siguiente:

- La distancia entre ejes de ralles será igual al ancho de vía teórico +,5 mm.
- La superficie de rodado de una misma fila de rafles no debe presentar irregularidades de nivel superiores a 1/1.000 de una longitud igual a la distancia entre eje de vía.
- La diferencia de altura entre las dos filas de rafles de una misma vía no será superior a 1/1.000 de la distancia entre eje de vía.
- El desnivel de un raíl a otro en su junta no será superior a 2 mm.
- La separación en juntas entre raíles será de 5 mm. como máximo.

La vía de rodadura dispondrá de topes finales de recorrido situados, al menos, 1 m. antes de su término. Su número será de cuatro en cada extremo de los dos rafles. Los topes serán de origen de la máquina, nunca improvisados. Su altura sobre el raíl no será inferior a los 2/3 del diámetro del gallet. Los dos topes de un mismo extremo estarán alineados perfectamente sobre la misma vertical a los rafles.

Siempre que el carro de base de una grúa vaya a estar fijo, o ésta esté fuera de servicio, deberá ser fijada mediante las mordazas o pinzas a los rafles. Las mordazas de fijación estarán instaladas desde un principio en buenas condiciones de uso.

**Lastrado de base:** Los cajones contenedores del lastre serán de tipo metálicos con forma y capacidad de origen. Cuando éstos no sean de origen, se realizarán de acuerdo con las normas solicitadas y dadas, a su vez, por el fabricante de la máquina en cuanto a los datos de dimensiones, capacidad, solidez, estanqueidad, seguridad y montaje. Cuando se ejecuten de madera se vigilará la continuidad de sus tableros para evitar la fuga del material suelto del lastrado. Queda totalmente prohibida la utilización del material de lastrado que esté cumpliendo su función para otra cuestión distinta.

El material de lastrado será homogéneo en cuanto a origen y densidad aparente. Sus características no variarán con el tiempo. Cuando se utilicen para el lastrado, piezas de forma prismática de hormigón, estarán apiladas correctamente de manera que no exista el riesgo de derrumbe. El lastrado de base de la grúa no se dispondrá nunca con materiales que puedan ser arrastrados por el agua, con reducción de cantidad y peso y con riesgo de la estabilidad del conjunto.

**Torre o mástil:** El montaje de su estructura será siempre ejecutado por personal adecuado y conocedor de su trabajo, de los riesgos que de él se derivan y de las medidas de seguridad a adoptar en cada caso. Los tornillos, tuercas y demás elementos de fijación y apriete de montaje serán los indicados por el fabricante de la máquina, en cuanto a sus características de fabricación, número y condiciones de montaje. Si fuese necesaria la sustitución de algunos de estos elementos, siempre se hará por otros de origen o, en su defecto, por otros cuya compatibilidad haya sido demostrada.

Cuando se supere la altura estable marcada, será necesario arriostrar el mástil de la grúa. Los arriostrados del mástil o torre no se harán atando los vientos

directamente a los montantes, ya que puede darse la deformación del cuadro del mástil. Para ello se utilizarán los marcos especiales para atirantados dispuestos a la altura del nudo de unión de módulos contiguos.

El ángulo que forme el cable de atirantado con el suelo será de 30 o 60 grados y su dirección estará contenida en el plano diagonal del cuerpo de castillete. El castillete dispondrá de una escala metálica fijada a la estructura y con aros guardacuerpo de 70 cm. de diámetro, dispuestos cada 1,20 m. El espacio entre peldaños no deberá exceder de 30 cm.

**Pluma y contrapluma:** La pluma deberá instalarse para realizar su barrido, como mínimo, 4,50 m. por encima del nivel máximo que ha de alcanzar la construcción. Si existen dentro del radio de acción de la grúa edificaciones más altas que la propia a la que sirve se instalará de modo que el contrapeso de la pluma supere al menos en 2,00 m. la más alta de aquéllas.

Cuando una grúa esté fuera de servicio, su pluma se dejará libre a modo de "veleta". Podrá contrarrestarse el giro, nunca en su totalidad, mediante un contrapeso colgado del gancho, situando a éste en su parte más alta de recorrido y desplazando el carro de pluma cerca del castillete.

La pluma y contrapluma llevarán instalado en toda su longitud un cable para anclaje del cinturón de seguridad de los operarios que realicen trabajos de mantenimiento o reparaciones sobre aquéllas. La pluma llevará indicadores, bien visibles, de limitación del brazo del par en función de la carga máxima a suspender. Estos indicadores van comúnmente situados cada 5,00 m. En la pluma, cerca de sus extremos, irán situados los topes finales de recorrido del carro portador de la carga, los cuales dispondrán de un sistema amortiguador de choque.

El contrapeso de la pluma estará constituido por bloques de hormigón armado, unidos entre sí y a la contrapluma mediante elementos pasadores y tuercas de fijación. Estas últimas estarán dotadas de dispositivo que impida su afloje accidental. El peso del conjunto será el indicado por el fabricante de la máquina. Serán retiradas las piezas de hormigón que presenten fisuras, grietas o partiduras importantes.

**Cables y gancho:** No se arrastrará el cable por el suelo durante su montaje. El cable del carro y el de elevación deberán estar siempre bien tensados. La longitud del cable de elevación será tal que, encontrándose el gancho en el punto más bajo del recorrido, queden en el tambor de arrollamiento un mínimo de tres vueltas completas. Los cables se engrasarán periódicamente. Se emplearán grasas fluidas, con el fin de que penetren en su interior, adherentes, para que no escurran, y exentas de sustancias ácidas, para que la corrosión no ataque los cables.

Antes de engrasar los cables se debe, previamente, proceder a una limpieza cuidadosa, eliminando los restos de la grasa anterior mediante un cepillado con carda metálica y empleo de petróleo o gasolina. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación de la carga, para evitar el retorcimiento del cable de elevación. El gancho de la grúa será el adecuado a la carga máxima a soportar, sin fisuras, grietas ni deformaciones. Siempre dispondrá del pestillo o aldaba de seguridad, en buenas condiciones de uso.

**Dispositivos de seguridad:** Los dispositivos de seguridad electromecánicos que deben poseer las grúas torre son los siguientes:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima.
- Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
- Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
- Limitador de orientación o giro.
- Limitador de recorrido máximo del gancho en desarrollo del cable.
- Anemómetro con señalización acústica.

Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina. Con periodicidad máxima quincenal la propia empresa se cerciorará de que no ocurre tal anomalía. Las dos vías de rodadura de la grúa estarán eléctricamente puestas a tierra, siendo el conductor de enlace con tierra de una sección mínima de 35 mm cuadrados si es de cobre o, si es de otro metal, la sección equivalente que corresponda a la misma conductancia. La elección y dimensionado del electrodo se ajustará a lo especificado por la normativa vigente.

Cuando exista más de un tramo alineado, se conseguirá la puesta a tierra entre ellos mediante conductores eléctricos de protección que puenteen los tramos con una sección mínima igual al conductor de enlace con tierra. Se considerará eficaz la unión eléctrica cuando los puntos de unión del conductor a los tramos se encuentren sobre los propios perfiles de vía. Cuando la vía sea superior a 100 m. se dispondrá de una toma de tierra en cada extremidad.

Las masas metálicas fijas o móviles deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrónico para Baja Tensión. Esta puesta a tierra se efectuará por medio de un conductor adicional, elegido y colocado en las mismas condiciones que los conductores activos de alimentación.

Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con sensibilidad mínima de 300 mA, combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada. Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo previsto o no.

Los topes de final de recorrido, tanto de traslación de la grúa como del carro de flecha, están destinados a absorber la energía residual que pudieran subsistir tras el disparo de los limitadores de fin de carrera electromecánicos, pero nunca para absorber en su totalidad la energía dinámica que provocaría el impacto directo. El material

eléctrico ha de disponer del grado de protección contra agua, polvo y riesgos mecánicos adecuado al lugar de ubicación de la grúa.

**Manipulación y accionamiento:** No se permitirá arrancar o arrastrar la grúa con objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar. No se permitirá la elevación de personas con la grúa ni hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.

La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, una placa de características que incluya el diagrama de cargas. El personal que la maneje estará perfectamente instruido de las características de carga de la grúa.

Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 Km/h. Sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, por causa de sus fuertes oscilaciones, aunque no se haya llegado a tal velocidad.

No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería ésta deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado. El personal operario que recoja el material en las plantas, independientemente de los medios de protección personal, debe poseer condiciones adecuadas para el puesto de trabajo

No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aún cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo. Serán obligaciones de la empresa, a través del personal designado para ello:

- Reconocimiento de la vía.
- Verificación del aplomado de la grúa.
- Verificación de lastres y contrapesos.
- Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
- Comprobación de los mandos en vacío.
- Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
- Correcta puesta "fuera de servicio" de la grúa.
- Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
- Se resolverá con inmediatez cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa en las comprobaciones que se efectúen.
- El gruista no realizará maniobras simultáneas.

Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:

- Izado de la carga.
- Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
- Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
- Descenso de la carga.

En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa. Se hará siempre con la velocidad corta o lenta. En ningún caso se permitirá que el gruista manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alternando las posiciones de los movimientos de la máquina con respecto a cómo se indican en el exterior de aquél.

El montaje y desmontaje de la grúa en obra se efectuará por personal de empresas especializadas en este tipo de operaciones. En el manejo de cargas se contemplará por los operarios el código de señales establecido en las normas UNE.

**Mantenimiento:** Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por cada grúa-torre, con hojas numeradas para indicación de operaciones de mantenimiento,



piezas repuestas y demás incidencias, así como fechas de realización.

Mensualmente, como máximo, se verificará el buen funcionamiento del limitador de par máximo, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la máquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación. La protección sobre la corrosión de la estructura de la grúa se ejecutará a los cuatro años del primer montaje y, a continuación, cada tres años.

Periódicamente se revisarán los elementos de fijación y apriete de las estructuras de la grúa. Se recomiendan revisiones semanales. Las reparaciones, mediante soldadura, de los perfiles estructurales se harán por personal especializado, utilizando para ello el material de aporte necesario, de acuerdo con la tipología del acero a soldar. Se inspeccionarán semanalmente los cables de la grúa, considerándose que un cable debe quedar fuera de servicio si concurre en él alguna de estas circunstancias:

Que la pérdida de sección del cable por rotura de sus alambres visibles, contados sobre la longitud de dos pasos de cableado, alcance el 20% de la sección total del cable.

Que la disminución de sección de un cordón, medido sobre un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.

Que la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcance el 10% en los cables de cordones y el 3% en los cables cerrados.

**Manipulación de cargas con la grúa:** En todas aquellas operaciones que conlleve el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el

aparato elevador utilizado. Acoplar, adecuados pestillos de seguridad, a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores. Emplear, para la elevación de materiales, recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas. De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores adecuados. Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad. Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.

Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra. Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas. No se realizarán tiros sesgados. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas. No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.

El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo. No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación, en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.

Cuando existan zonas del centro de trabajo que no estén dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada. El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas instalado al montar la

grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma de la grúa, ésta deberá disponer de cable de vista para anclaje de cinturón.

Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa está montada sobre raíles, se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

- *11.2.4.2-Grua de pequeño brazo*

**Máquina:** El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

Cuando se trate de contrapesos se hará con materiales cuya disposición y composición aseguren la estabilidad del sistema. Queda prohibida la utilización de materiales susceptibles de modificaciones en su composición o que sean de fácil retirada, de modo que puedan alterar el equilibrio del sistema.

Los elementos de izada y carga estarán en buen estado. Poseerán automáticos de corte para finales de recorrido de marcha. Los órganos móviles estarán protegidos mediante carcasas. Su instalación eléctrica, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, tendrá puesta a tierra. Con relación a la capacidad de carga se prohíbe lo siguiente:

- Elevar carga con peso superior al indicado como máximo en la placa de características de la máquina.
- Elevar a personas.
- Intentar elevar cargas enclavadas o enganchadas sólidamente por su base.

- Antes del inicio de la jornada se revisará: Red de alimentación eléctrica. Disyuntor. Anclado de base o contrapeso.

Cualquier anomalía deberá ser corregida de inmediato. Deberá poseer barandilla en el lado contrario a la recepción de la carga, es decir protegiendo al operario.

**Manipulación:** Sólo deberán manejar este tipo de máquinas quienes estén específicamente cualificados para ello y que, a ser posible, no desempeñarán otro tipo de trabajo simultáneamente. Se prohibirá el empleo para este tipo de trabajo de personas que sufran de vértigo.

La persona encargada de su manipulación hará uso obligatorio del cinturón de seguridad de sujeción, anclado a un punto independiente de la estructura de la máquina y que sea sólido y fijo de la obra. La longitud de la cuerda de anclado no debe permitir la salida del operario de su plataforma de apoyo.

Antes de proceder a la izada de materiales, serán ordenadas las cargas y limpiadas de materias adheridas que puedan caer. Queda prohibido permanecer bajo la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada o bajada.

El operario que manipula la máquina no debe abandonarla con la carga suspendida. Para manipular en cualquier órgano interior será necesario que la máquina esté parada y la corriente eléctrica cortada.

**Mantenimiento:** Se realizarán revisiones periódicas, según el manual de uso de la máquina. Deberá limpiarse diariamente de materias adheridas. Las reparaciones de tipo eléctrico se harán sin tensión y por personal cualificado.

#### 11.2.4.3-Cabrestante mecánico (maquinillo) o grueta

**Generalidades:** La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno. El sistema de contrapesos está totalmente prohibido, como sistema de lastrado del cabrestante. Si se instala en la cubierta de la edificación se procurará garantizar su estabilidad, para ello en la realización del forjado se colocarán unos hierros de espera para amarrar las patas estabilizantes del maquinillo. La alimentación eléctrica del maquinillo se realiza a través del cuadro de zona, que debe tener su protección diferencial y magnetotérmica.

El cabrestante a instalar en la obra deberá estar dotado de dispositivo limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente, comprobándose su efectividad después del montaje. Debe verificarse, antes del inicio de los trabajos, que el gancho de elevación llegue a la cota de la rasante de suministro de material y en esta posición aún quedan tres espiras, como mínimo, enrolladas en el cabrestante.

Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento. El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillo o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm., entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m. de una resistencia de 150 kg por metro lineal

El cable de alimentación desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado

de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.

Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros. La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El maquinillo a instalar en la obra deberá estar dotado de gancho con pestillo de seguridad y de carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. Debe de colocarse en zona bien visible, sobre la carcasa, la placa de características de la grúa y resaltando la carga máxima a elevar.

Debe de garantizarse el correcto anclaje del extremo del cable al cabrestante para que quede sujeto en caso de falsa maniobra. Debe considerarse que la sección del cable de elevación sea de tal naturaleza que soporte la carga de rotura: carga de elevación x coeficiente de seguridad (4).

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo. El otro extremo del cable sujeto a la bola del gancho, se realizará de tal forma que el lazo esté formado por un guardacabos y tres aprietahilos convenientemente instalados, que garanticen la sujeción del cable a la bola del gancho. El operario deberá usar casco de seguridad, mono de trabajo, guantes de cuero y lona (tipo americano), botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad que en todo momento estará sujeto, convenientemente, a un anclaje independiente del maquinillo. La zona donde se suministre el material para ser izado se señalará con la placa de advertencia de carga suspendida. En la operación de mantenimiento de maquinillo debe desconectarse de la alimentación eléctrica.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la

longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad. El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista. El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad. El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida. Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, por existencia de grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado, si sus brazos golpean con los forjados de la edificación.

**Mantenimiento:** Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de éstos con entera garantía así como las eslingas. El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

- *11.2.4.4-Ascensores y montacargas de obra*

**Generalidades:** Las características generales que definan el equipo de ascensor de obra vendrán estipuladas claramente y expuestas mediante letreros informativos permanentes. Entre otras: su uso (si es sólo para carga de materiales, sólo para personas o para ambos servicios), la carga máxima permitida, el número de paradas, etc.

Si los servicios de esta máquina son subcontratados, la contrata exigirá y tendrá a disposición todos los certificados que garanticen las condiciones óptimas de montaje, funcionamiento y seguridad de este equipo. El montaje, las pruebas y la puesta en marcha inicial del equipo serán realizados por personal especializado. Antes de su entrada en servicio para la obra se realizarán las pertinentes pruebas de recepción, frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc.

**Máquina:** La base de apoyo sobre la que se disponga la estructura del ascensor o montacargas deberá estar de acuerdo con la carga propia y las sobrecargas. Para ello será alisada, nivelada y compactada de manera que no se produzcan asientos diferenciados.

La superficie máxima de ocupación, en planta baja, del ascensor o montacargas será delimitada y protegida contra acceso fortuito. La estructura portante estará de acuerdo con las necesidades de trabajo (carga máxima permisible, recorrido en altura, nº de personas, nº de paradas, etc.) y será resuelto su conjunto a nivel del fabricante. Queda prohibida cualquier reforma, eliminación o adición de elementos que puedan modificar su concepción original.

La estructura del ascensor o montacargas deberá quedar fijada de manera sólida, tanto en su base como en los puntos intermedios de arriostrado, con la estructura del edificio, siempre de acuerdo con las normas dadas por el fabricante, en función de las condiciones de servicio previstas. El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentando desplomes; la estructura será indeformable y



resistente y estará perfectamente anclada al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga. Existirá, de forma bien visible, el cartel de "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se establecerán pasos sólidos entre los niveles de plantas a servir del edificio y los de desembarco desde cabina. No deberán existir diferencias entre niveles que representen riesgo de tropiezo, golpe o atrapamiento. Estos pasos estarán protegidos en sus lados expuestos al vacío mediante barandillas y plintos de acuerdo con la normativa vigente. Por su frente deberán poseer puerta o barandilla de cierre, cuya apertura sólo podrá realizarse una vez detenida la cabina en la planta correspondiente.

La cabina y los dispositivos complementarios estarán de acuerdo con el uso del ascensor o montacargas. El uso deberá constar de manera clara y visible sobre rótulos o gráficos indicativos. Los elementos modulares de la estructura estarán unidos, unos a otros, de manera que el conjunto sea sólido y estable.

En los montacargas, el cuadro general de maniobra estará situado en la plataforma inferior, sobre su estructura, e irá alojado en armario metálico protegido contra las agresiones físicas y los agentes atmosféricos. Constará, al menos, de tres contactos: uno de subida, otro de bajada y un tercero general de corte.

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas. Dispondrá de un relé térmico para protección del motor, un diferencial de 30 mA, fusibles de protección y puesta a tierra del conjunto de la instalación, un selector de parada y un botón de parada de emergencia, que permita detener la plataforma en cualquier momento. Los órganos móviles del grupo reductor estarán protegidos mediante carcasas amovibles; asimismo todos los elementos mecánicos como engranajes, poleas, cables, tambores de

enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz para evitar el riesgo de atrapamiento.

La base del conjunto estará cerrada con puerta de cierre sincronizada con la bajada y la subida de la cabina o batea. Los montacargas dispondrán de selección de parada desde cabina y accionamiento sólo desde cuadro general de maniobras. La plataforma estará protegida lateralmente por enrejado de malla sobre bastidor metálico. Dispondrá de puertas en su frente y fondo, de características constructivas similares a las laterales. El cierre de estas puertas estará sincronizado con la parada y el arranque.

Las protecciones laterales, de frente y de fondo tendrán una altura suficiente para evitar la caída de los materiales transportados. Las cabinas para personas tendrán protegidas todas sus caras, incluso el techo. Los intersticios de malla no permitirán conectar desde el interior de la cabina ningún elemento exterior.

Los espacios de desembarco en las distintas plantas estarán protegidos mediante barandillas o portezuelas, remetidas de manera que no exista el riesgo de atrapamiento o golpe durante la subida o bajada de la cabina o batea.

El sistema de deslizamiento de la cabina o batea, ya sea de guías o cremallera, deberá asegurar en todo momento la estabilidad horizontal y vertical de la plataforma y estar calculado para soportar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas de emergencia. En el caso de guías paralelas, deberá tenerse en cuenta el paralelismo de las mismas para que no permita en ningún caso la salida de la plataforma o cabina.

Los cables de suspensión serán de construcción y tamaño apropiados para su uso. El factor de seguridad para ellos no será inferior a seis. Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Los cables estarán siempre libres de pliegues, hernias, aflojamientos u otros defectos.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor. El amarre del cable estará realizado mediante grapas, con arreglo a la siguiente normativa:

La horquilla de la grapa se sitúa sobre el ramal muerto del cable, y el asiento o puente sobre el ramal en tensión.

La distancia entre grapas consecutivas debe ser igual a 6 u 8 veces el diámetro del cable.

Las poleas deben disponer de sistema adecuado que impida la salida accidental de los cables de su alojamiento.

El cable estará firmemente sujeto con un mínimo de tres grapas, correctamente colocadas, y no presentará un deshilachado mayor del 10% de los hilos.

Dispondrán de limitadores de velocidad que actuarán deteniendo automáticamente la plataforma cuando la velocidad de descenso de ésta sobrepase ciertos límites, fijados por el fabricante. Esta actuación debe mantenerse aún cuando falte la corriente de alimentación.

En los extremos superior e inferior del recorrido de la plataforma se colocarán finales de carrera. Además deberá existir otro limitador en la parte superior de la estructura, de modo que corte la corriente de alimentación en caso de que la plataforma sobrepase el dispositivo superior final de carrera.

Todo ascensor o montacargas dispondrá de un dispositivo "paracaídas", que

actuará bloqueando el conjunto en caso de rotura del cable de suspensión. En la parte inferior de la cabina se dispondrá de un sistema "salvavidas" que produzca la detención del aparato en caso de que la cabina encuentre algún obstáculo en su descenso.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma. En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg. Todas las zonas de embaque y desembarque cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico y dispondrán de barandilla basculante.

**Manejo:** El manejo será realizado por personal cualificado y específicamente autorizado para ello. Cuando se trate de montacargas para materiales, en cada planta de recepción existirán carteles de prohibición para el uso de transporte de personas. Las cargas a izar serán dispuestas en su ordenamiento de manera que no exista riesgo de su desplome o caída de material suelto fuera de la plataforma.

Siempre que sea necesario el uso del cinturón de seguridad por las personas que manejen el sistema o recepciones de la carga, se fijará a elementos totalmente independientes del conjunto del ascensor o montacargas. Estos elementos serán sólidos y resistentes.

Queda prohibida la permanencia en la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada, bajada o reposo en suspensión. No se abandonará la máquina con la carga suspendida. Queda prohibida la anulación de cualquier dispositivo de seguridad.

**Mantenimiento:** El personal encargado del mantenimiento será cualificado y deberá usar correctamente los EPI de acuerdo con los riesgos. Las operaciones de mantenimiento serán a máquina parada y con la corriente eléctrica cortada. En caso

imprescindible de máquina en marcha, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar atrapamientos.

Se mantendrán en buen estado de uso la instalación propia y la de suministro eléctrico para la máquina. Las protecciones eléctricas y contra contactos, responderán en todo momento a su cometido. Se realizarán pruebas diarias del recorrido y, al menos una vez al mes, de mantenimiento general de todos sus elementos.

Para las operaciones de mantenimiento en altura, será necesario el uso del cinturón de seguridad de caída. Se revisarán los elementos mecánicos (órganos móviles, cables, limitadores, etc.). Asimismo, se hará con la estructura, cabina y puntos de anclaje. En los cables se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

- 11.2.4.5- *Camión grúa*

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tabloncillos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una

aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina. Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios. Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

### **Riesgos detectables más comunes**

Vuelco del camión.

Atrapamiento.

Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

Atropello de personas.

Desplome de la carga.

Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Otros.

### **Normas o medidas preventivas tipo.**

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores. Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco. Se prohíbe estacionar, el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se realizará según características del camión). Para evitar golpes y balanceos las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno. Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m. Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia. Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección facultativa (o Jefatura de obra).

**Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.**

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, solicite auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podrá sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Solicite ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que ofrece la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, detenga la



maniobra. Evitará accidentes.

- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe, en la tabla de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que la respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio; puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

- *11.2.4.6-Carretilla elevadora o transpalet manual*

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla o transpalet. En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio. Antes del transporte

de la carga debe revisarse que ésta se encuentre convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente. Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:

- no permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- Circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- Cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- Siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- Debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.

En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios. Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja. Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antimpactos y antivuelcos. La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y contra las inclemencias del tiempo.

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes verificaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpalet.
- Asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- Comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.
- Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:
- Conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- No utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Deben respetarse los itinerarios preestablecidos.
- En caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.
- Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:
- Debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
- Debe de maniobrase el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.
- No debe pararse el transpalet; deberán tomarse las precauciones para que no

entorpezca ninguna circulación.

Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto. Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga deberá comprobarse alrededor de que no exista ningún obstáculo que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma. Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejarlo fuera de servicio.

- *11.2.4.7-Cinta transportadora de banda continua*

**Máquina:** Dispondrán de resguardos para proteger los órganos móviles que den origen a posibles atrapamientos. Tendrán zócalos a borde de cinta que eviten la caída de materiales en su transporte. Se colocarán embocaduras en los extremos de carga y salida para encauzar los materiales. Los órganos de máquinas que puedan ser dañados por la caída de materiales transportados estarán protegidos por resguardos.

Las bandas dispondrán de elementos resaltados que favorezcan el desplazamiento de los materiales y eviten su retroceso. No se superará la pendiente máxima de la cinta prevista por su fabricante. Dispondrán de sistema sólido y estable de fijación en su desplazamiento.

Si precisan de medios para acceder a algún punto de ella o plataforma de trabajo, esos medios reunirán las condiciones generales de seguridad previstas en la normativa vigente.

Dispondrán de mecanismo de accionamiento rápido de parada para el caso de atrapamiento, así como sistema de desbloqueo. En caso necesario, se colocará bandeja de recepción a lo largo de la cinta para materiales caídos.

Se prohibirá el paso bajo la cinta transportadora; en caso imprescindible se señalará el riesgo y se dispondrán las protecciones colectivas en función de las características del material transportado (palios, redes, bandejas, etc.).

La estructura de la máquina y fundamentalmente sus elementos de apoyo, serán sólidos y dispuestos de manera que resistan los efectos laterales y frontales producidos por el desplazamiento de los materiales.

**Manejo:** Se prohibirá:

- Su manejo por personal no autorizado.
- La manipulación de los órganos móviles de la máquina sin previa parada y enclavamiento de su puesta en marcha.
- Acceder a la cinta para encauzar, repartir o limpiar de materiales sin previa parada y enclavamiento de la puesta en marcha de la cinta.
- En cintas móviles, proceder a su desplazamiento si previamente no se ha desconectado su base de conexión al circuito eléctrico de alimentación.

Se dispondrá de personal suficiente y medios necesarios para realizar los cambios de emplazamiento. Los desplazamientos se harán en la posición de transporte prevista por el fabricante, teniendo en cuenta los posibles obstáculos, principalmente los de origen eléctrico.

Se procederá periódicamente, a máquina parada, a la limpieza de materiales caídos en la zona de influencia de la máquina. Se utilizarán los equipos individuales de protección de acuerdo con los riesgos que se determinan y materiales que se transportan.

**Mantenimiento:** Queda prohibido realizar operaciones de mantenimiento sin estar la máquina parada y enclavada su puesta en marcha; en caso imprescindible, de estar en movimiento sus órganos se adoptarán las medidas especiales que eviten

posibles atrapamientos durante estas operaciones.

Se realizarán las operaciones de limpieza mediante medios adecuados, nunca golpeando los elementos de la máquina para desprender los materiales adheridos.

Deberá realizarse limpieza ordinaria al finalizar la jornada de trabajo y deberán realizarse operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento, al menos, mensualmente.

### ***11.2.5.- Maquinas para demoliciones***

#### *- 11.2.5.1- Compresor*

**Máquina:** Máquina autónoma, capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizada para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra. El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de zanjas, cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos. El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas y, en caso necesario, amarrando el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.

El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección

individual (auriculares o tapones). Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse éste a la sombra. Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.

Cuando los operarios necesiten realizar alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos.

La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio. Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales. Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

**Utilización:** Si el motor está provisto de batería, se adoptarán las siguientes precauciones: El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras. En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego. Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.

Si se usa en un local cerrado, habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada. La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera o mejor dotarla de un pie regulable. Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores). Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.

Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo. Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero. Se debe sustituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste. No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión. No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo. El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas anti-impacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

**Mantenimiento y conservación:** Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados sobre los mandos a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro. El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación y pudiendo ser origen de una explosión. El filtro del aire debe limpiarse diariamente. La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente. Se llevará un control de toda clase de pérdidas. Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficiencia de origen. Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. deberán estar



protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc. Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática. Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de éstos. Siempre que sea posible se emplearán baterías brindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos. Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada, utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará de que la conexión de los polos sea del mismo signo y de que la tensión de la batería sea idéntica.

- 11.2.5.2- Martillo neumático

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

**Máquina.-** Instrumento de perforación, accionado generalmente por aire comprimido, compuesto por un cilindro y un émbolo que mediante un rápido movimiento de vaivén golpea sobre la cabeza de una barrena.

Las partes más importantes de un martillo neumático son: cilindro, donde se desplaza el émbolo que golpea la herramienta colocada en su base a razón de 900 a 3.000 golpes por minuto; puño o empuñadura, donde está alojada la manilla disparadora y el manguito de entrada de aire y distribución que regula la manilla disparadora del aire, enviando a éste por uno y otro lado del émbolo.

**Utilización.-** Se observarán todas las normas de seguridad establecidas para los compresores. Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

Si el martillo no dispone de algún sistema para reducir el nivel sonoro a límites tolerables para el trabajador, éste utilizará equipos de protección individual adecuados y cinturón antivibratorio. No lo utilizarán trabajadores con lesiones óseas o musculares por las vibraciones que transmite al trabajador y se realizarán exámenes radiológicos para detectar dolencias prematuras. Los trabajadores utilizarán guantes de cuero para evitar escoriaciones en las manos y disminuir el efecto de las vibraciones.

Una vez finalizado el trabajo, el martillo se desconectará de la energía motriz empleada (compresor). En atmósferas explosivas o inflamables, el útil de perforación es conveniente que sea de cobre con aleación de berilio para evitar la formación de chispas.

**Mantenimiento.-** Se realizará un mantenimiento adecuado.

#### *11.2.6.- Maquinas para movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno*

##### *- 11.2.6.1- Generalidades*

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la

máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibo permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados. No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

- *11.2.6.2- Bulldózer*

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo. Se deben utilizar los equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar.

Para la escarificación se utilizarán ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados. Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente. La dirección del ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del material. No se debe abusar del empujador de la hoja del bulldózer, ya que se disminuyen sus prestaciones y se producen accidentes.

Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de material suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos. Es necesario atacar con el ripper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando las pequeñas pendientes. Las zonas se mantendrán lo suficientemente húmedas para evitar polvareda. Se ordenará al maquinista que haga uso del cinturón abdominal antivibratorio.

*11.2.6.3- Pala cargadora*

Se realizará una inspección previa de la zona de trabajo, para determinar la existencia de servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda. Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

#### *11.2.6.4- Retroexcavadora*

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos en materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina. Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas. Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás. Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyarlo en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:

- poner el freno de estacionamiento.
- poner en punto muerto los distintos mandos.
- si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
- sacar la llave de contacto.
- cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.

Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

#### - 11.2.6.5- Motoniveladora

Nunca debe emplearse como bulldózer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina. Su longitud de cuchilla, en disposición de avance, y la propia del conjunto de la máquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia. Estas máquinas no sobrepasan

pendientes superiores del 40%. No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

- 11.2.6.6- Compactadora

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

**11.2.7.- Maquinas para cimentaciones y estructuras de hormigón**

- 11.2.7.1-Planta de hormigón

La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra. Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.

En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad. El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel. Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta. Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.

Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.

El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

- 11.2.7.2- *Hormigoneras, hormigoneras-pasteras amasadoras de mortero*

**Máquina:** El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.

Las hormigoneras-pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, poleas, piñones, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento. Si la hormigonera es auto-cargable, las guías de elevación de la cuba de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicarlas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel y su posible caída al fondo. Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.

Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía. La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONAS NO AUTORIZADAS”.

Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo. Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados. Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad, con prohibición de fumar en su cercanía. Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según la normativa vigente.

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dumpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos. Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención de los riesgos de caída del mismo nivel por resbalamiento.

Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados. La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona. La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra. La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo. El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica. Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica. En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

**Manipulación:** Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su



funcionamiento, carga y limpieza. Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas. La ropa de trabajo del personal a pie de hormigonera será la adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aíslen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

**Mantenimiento:** Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materias adheridas. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica. Deberá ser realizado el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe de entregar al Contratista y éste pedir a los anteriores, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95 Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba a fin de evitar incrustaciones. Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios

- 11.2.7.3- Vibrador

**Máquina:** Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas. En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

**Manipulación:** El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistente. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso

correcto del cinturón de seguridad de caída homologado. El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes. Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

**Mantenimiento:** Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

- *11.2.7.4- Enderezadora, cortadora y labradora de ferralla*

**Generalidades:** Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso. Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

**Máquina:** La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra. Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

**Manejo:** El personal para su manejo estará preparado para ello. No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de estas máquinas, tales como platos, tetones, prensos, cortadores, etc.

**Mantenimiento:** Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de

tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc. Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

#### ***11.2.8.- Maquinas para el bombeo de hormigón***

**Generalidades:** Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc., de acuerdo con los riesgos que se determinen.

Deberá considerarse el horario permisible de entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación, etc. Estas acciones no deben ser tomadas de modo arbitrario ni de forma improvisada.

Se considerarán (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo. Asimismo, se informará a los maquinistas que manejen la máquina, en caso de pertenecer a empresa subcontratada, de las normas generales de comportamiento recogidas en el Plan de Seguridad y que quedan bajo el mando de la persona que designe la empresa principal para dirigir la operación de hormigonado.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que pueda tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo. La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento. La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablonos seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera. El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado). El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas. Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso. Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del

camión, para evitar el vuelco.

**De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido:** La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida su acceso a ellos durante su funcionamiento.

Quando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

**ÁRIDO DE MACHAQUEO:**

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
20	25	28	30	35	45
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO MACHAQUEO EN MM.					

**ÁRIDO RODADO:**

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
25	30	35	40	50	60
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO-RODADO EN MM.					

En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente:  $5H + D + IOC_i + 5C_2 = 300$  m. Donde H es elevación en metros, D una distancia horizontal, Ct codos de abertura a 90° y C2 codos de abertura 135°. Para más de 300 metros o más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.

El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades de hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:

Rendimiento útil deseado, en m<sup>3</sup>/h.

Capacidad de la tolva receptora en litros.

Presión máxima en el hormigón Kg./cm<sup>2</sup>.

Distancia máxima de bombeo en metros.

Altura máxima de bombeo en metros.

Caso de utilizar pluma, campo de rotación y ángulo máximo en grados.

Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones. Para evitar anomalías en el funcionamiento y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir que:

La consistencia deberá ser plástica o blanda o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posible, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.

Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear. El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear debe ser rico en cemento. El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón. El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cms.

Para el normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en transporte y vertido del hormigón:

Se consigue mejor transporte con tuberías en rampas que con las tuberías en pendientes, en las que los elementos gruesos se precipitan más rápido que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.

Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.

Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.

Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión de lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.

Al finalizar el bombeo de hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de goma espuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.

La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de 10 m/minuto.

Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.

Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacados para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 Kg./cm<sup>2</sup>.

Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por sí misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación del agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.

No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.

No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.

Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas. Los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales. La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere su sistema, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc. Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atrapamiento estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

**Mantenimiento:** Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, reventón de conducciones, etc., cuyo alcance puede originar daños personales.

Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero



antes de iniciar el bombeo de hormigón. Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso. Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad. Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta. Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa al menos semestral.

**Personal de manejo y otras personas afectas:** El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido. El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras. Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del casco protector de seguridad.

En los trabajos de altura con riesgo de caída serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.

Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo. Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón.

La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas. Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el

bombeo y se procederá al desmontaje y desatascado del tramo correspondiente, teniendo en cuenta, con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.

En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal. Se hará uso correcto de todos los elementos de la instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de goma espuma.

Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión en la manguera.

### ***11.2.9.- Maquinas para trabajos varios***

#### *- 11.2.9.1-Sierra de disco sobremesa*

**Máquina:** Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubre-disco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable separado tres milímetros del disco de la sierra, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte. Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín. Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma

cierra circular. Debe de vigilarse en todo momento que los dientes de la sierra circular estén convenientemente triscados.

En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco. En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

**Manipulación:** El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

**Mantenimiento:** Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o

limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

Debe cumplirse en todo momento el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

- *11.2.9.2-Equipo de soldadura eléctrica por arco*

**Características.-** La soldadura al arco es un proceso de unión de metales por calentamiento con uno o más arcos eléctricos y, con el empleo o sin él, de metal de aportación. Los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica (apropiada para soldadura) van enlazados con conductores, por una parte a la pieza y por la otra al metal de aportación (electrodo). Mientras no exista contacto entre el electrodo y la pieza, no pasará corriente. El circuito quedará abierto. Si el electrodo toca la pieza, provoca el paso de una corriente eléctrica llamada corto-circuito, provocando un calentamiento general del circuito, localizándose donde el contacto es más imperfecto. Si el electrodo se separa unos milímetros de la pieza, la corriente pasa a través del aire convertido en conductor, produciéndose un arco eléctrico. El extremo del electrodo se funde en gotitas que son trasportadas por el arco a la pieza. Se utilizarán cables con aislamiento de alta calidad.

**Generalidades:** Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre

las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Antes de comenzar la soldadura se comprobará que no hay personas en la vertical del trabajo. Se usará la guindala de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de como mínimo 60x60. No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar; debe depositarse sobre un porta pinzas. Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas. No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos. En caso de pausas prolongadas se desconectará el grupo de soldadura. Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie. Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión. En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura. Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contra incendios.

**Grupo transformador:** La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubre-bornes para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

**Cables de alimentación:** Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables

al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

**Pinzas, portaelectrodos:** La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

**Electrodos:** Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

**Manipulación:** Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero, botas de seguridad de cuero, pantallas, guantes, casco de seguridad, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado. La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo. No se picará un cordón de soldadura sin protección ocular, ya que las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos. No se mirará directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular. No se tocarán las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada. Se soldará en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible. Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

**Mantenimiento.** En comparación con el equipo eléctrico normal estos aparatos reciben escasos cuidados, por lo que deben estar protegidos correctamente, tanto mecánica como eléctricamente.

- *11.2.9.3-Equipo de soldadura oxiacetilénica y corte*

**Características.-** Los metales se unen calentándolos con llama producida por la combustión de un gas combustible (acetileno, propano, etc.), en atmósfera de oxígeno en la boquilla de un soplete y con un metal de aportación. El oxígeno puro no arde, aunque facilite la combustión; es un gas de gran poder comburente, por ello los cuerpos grasos pueden inflamarse al contacto del mismo.

**Generalidades:** Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión. Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas anti-retroceso, comprobándose, antes de iniciar el trabajo, el buen estado de los mismos.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general, en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, la evacuación de estos humos de la zona en que se encuentra el operario.



Las prendas de protección exigibles para todos los trabajos de soldadura descritos, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones. Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

**Botellas:** Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical o ligeramente inclinadas, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido y dispuestas sobre carro portador. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas

En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor. No se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella estará pintada en blanco

para el oxígeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para otro fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg./cm<sup>2</sup>.

Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente debe utilizarse, existe un riesgo de explosión, por lo que se requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de soldadura eléctrica por arco.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, estarán siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán los golpes sobre las mismas. Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en las proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni estarán almacenadas en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos. Todas las botellas que no estén en uso deberán tener puesto el tapón protector roscado. Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", se colocará la caperuza de protección, retirándose del emplazamiento de trabajo a su lugar de almacenamiento, el cual será claramente distinto del de almacenamiento de las botellas

llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para el traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado, queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se podrá izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

**Manorreductores:** Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso. No debe estar engrasado ni ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

**Mangueras y conexiones:** Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxígeno y ACET para el acetileno.

El **suministro y transporte interno de obra de las botellas** de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza

protectora.

- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas, en posición vertical, y atadas.
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiarán en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.

Todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente **normativa:**

- Utilizar siempre los carros porta-bombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
- El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.

- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro porta-bombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre sí mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

- *11.2.9.4-Soldadura con lamparilla*

Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

*Filtro:* Dispositivo que evite el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los

dispositivos de seguridad.

*Válvula antirretroceso de llama:* Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.

*Válvula de cierre de gas:* Dispositivo que se coloca sobre la empuñadora y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca.

El llenado de las lámparas de gasolina debe hacerse solamente después de haberse asegurado que no haya llamas o cigarrillos encendidos en las cercanías. Los depósitos de las lámparas no deben llenarse más de 2/3 de su capacidad. Después del llenado se cerrará el recipiente de donde se haya sacado el combustible, y se secarán posibles derrames. El encendido se hará fuera del almacén.

- *11.2.9.5- Pulidora*

Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA.) y, además, dispondrá de toma de tierra. A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo. Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

- *11.2.9.6-Dobladora o curvadora portátil de tubos*

Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanqueidad del circuito. Dispondrá la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal para impedir caídas a nivel o alcance por proyección a terceros. No se podrá modificar, bajo ningún concepto, la regulación de las válvulas de seguridad o descarga con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.

Si el sistema dispone de acumulador hidráulico se adoptarán, para su uso, las instrucciones del fabricante. Para controlar la presión del circuito, es necesario utilizar un manómetro de presión adecuado. Cuando se finalice la ejecución del trabajo, se despresurizará la máquina y se colocará junto con sus accesorios fuera de las zonas de paso del personal.

#### ***11.2.10.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles***

**Características.-** Máquinas manuales de trabajo que utilizan energía eléctrica. Deberán ser homologadas con marcado CE, con identificación de fecha y tensión máxima de servicio 1.000 V, pudiendo ser dos tipos:

*Herramientas manuales:* Aquellas constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

*Herramientas aisladas:* Las metálicas, recubiertas de material aislante.

**Generalidades:** Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 V con relación a tierra. Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de naves industriales, talleres, edificaciones etc., serán de clase II o de doble aislamiento.

Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas, por ejemplo) y en presencia de humedad, deberán estar alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos como calderas, depósitos, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito se instalarán en el exterior de los recintos, con el objeto de no introducir en éstos, cables no protegidos.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.

Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 V de tensión nominal como mínimo.

**Medidas de seguridad a adoptar, cuando se utilicen las máquinas eléctricas portátiles:**

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la



máquina, nunca directamente con el cableado al desnudo. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento. Al terminar el trabajo, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

Cuando se empleen, en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.), se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

**Mantenimiento. Conservación:** Las propias de las máquinas eléctricas que recomiende el fabricante. Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

- *11.2.10.1-Lamparas eléctricas portátiles*

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V. Responderán a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419 y estarán provistas de una reja de protección contra los choques teniendo una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua, así como mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

Estarán construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas. Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 V. Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo. Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 V de tensión nominal como mínimo.

- *11.2.10.2- Desbravadora*

**Manipulación:** Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:

Transformarla en tronzadora fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello. Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.

Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura. No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.

Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

- *11.2.10.3- Taladro eléctrico*

**Manipulación:** Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso. No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento. No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero; se deberá emplear la broca apropiada a cada trabajo. En la circunstancia de trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta. Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

**Medidas de seguridad a adoptar:** Utilizar gafas antipacto o pantalla facial. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca. En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo fino, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

- 11.2.10.4- *Esmeriladora circular*

**Manipulación:** Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina. Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él. Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$M/s = (r.p.m. \times 3,14 \times d) / 60$$

Siendo d= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso. Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto. Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas. No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco. En la situación de trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

**Medidas de seguridad a adoptar:** El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

- 11.2.10.5- *Amoladora angular*

Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos. Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante. Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina. No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela. Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina. No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar. No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente. En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano. Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil,

ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que defina netamente la trayectoria.

Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido. El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

- *11.2.10.6- Rozadora eléctrica*

**Medidas de seguridad a adoptar:** Se comprobará que el aparato tiene todas las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no se deberá utilizar el aparato hasta ser subsanada la carencia.

Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión. Se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante. Se elegirá siempre el disco adecuado para el material a rozar. Se considerará que hay un disco para cada tipo de trabajo a realizar estando prohibido su intercambio para evitar riesgos innecesarios. No se intentará “rozar” en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones. No intentar reparar las rozadoras, ni se autorizará a su desmonte. Deberán ser entregadas a un especialista para su reparación.

No se golpeará con el disco al mismo tiempo que se corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones. Se evitará recalentar los discos, podría ser origen de accidentes. No se desmontará nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Se desconectará la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco. Se mojará la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.

El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

#### ***11.2.11.- Maquinas para pavimentaciones exteriores***

##### *- 11.2.11.1-Extendedora de productos bituminosos*

Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento. Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidos por personal especialista. Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas. Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

### **11.3.-Herramientas manuales y otras herramientas**

#### *11.3.1.- Generalidades*

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

a) Causas de riesgos:

- Negligencia del operario.
- Empleo de herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Uso de destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada de herramientas (por ejemplo golpeo).
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongación de brazos de palanca mediante tubos.
- Empleo de destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

b) Medidas de prevención:

- No se llevarán llaves ni destornilladores sueltos en el bolsillo, siendo transportadas en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No se sujetará, con la mano, la pieza a la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para extraer o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No se utilizarán las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No se empujará nunca una llave, si no tirando de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

c) Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores, se utilizarán guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, se utilizarán gafas antimpactos.

- *11.3.1.1- Pistola fija clavos*

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que se desliza por el interior del cañón, con desplazamiento hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.



El operario que la utilice debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de la destreza que demuestre en el manejo de dicha herramienta, siempre en condiciones de seguridad. El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antiimpactos. Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes. En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes. Antes de dar un disparo, deberá cerciorarse de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara. Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta. No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas. No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.

El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

**Manipulación:** Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo. No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco ni junto a aristas de pilares. Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar. La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro. La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

- Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
- Uso de protectores-base para cada caso concreto.

- Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que puedan existir vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

**Mantenimiento:** Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

### ***11.3.2.- Herramientas punzantes***

#### a) Causas de riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación de la herramienta al mango.
- Deficiente calidad del material.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada, por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

#### b) Medidas de prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras. No se lanzarán las

herramientas, sino que se entregarán en la mano. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin presentar rebabas.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo como para cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizando un soporte para sujetar la herramienta. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no es adecuado el aumento de su temperatura con el trabajo ya que se tornan frágiles y quebradizas. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto fundamental, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de posibles partículas y esquirlas.

c) Medidas de protección:

Se emplearán gafas anti-impactos de seguridad y homologadas con marcado CE para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar la vista. Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios. Se utilizarán protectores de goma maciza para asir las herramientas y absorber el impacto fallido.

***11.3.3.- Herramientas de precisión***

a) Causas de riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

b) Medidas de Prevención:

Rechazar toda herramienta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

El mazo se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

c) Medidas de Protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato. Las pantallas faciales serán obligatorias si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

- *11.3.3.1-Roscadora de tubos o terraja*

**Medidas de seguridad a adoptar:** Antes de su puesta en marcha, el operario comprobará el buen estado de las diferentes partes de la máquina. Respecto a la ubicación de ésta, se comprobará que no interfiera a las zonas de paso del personal, y si es preciso se acotará su zona de trabajo sin reducir las dimensiones de los pasillos de circulación.

Todas las herramientas y el material arrancado deben ser retirados de la bancada de trabajo antes de encender la máquina. El operador llevará ropa ajustada para evitar enganches con las partes móviles de la máquina. No ajustará ni mecanizará la pieza mientras la máquina permanezca en funcionamiento.

Las virutas se retirarán con un gancho o con una brocha, se barrerán las limaduras de la bancada depositando los restos en recipientes dispuestos a tal efecto. No se utilizará la taladrina para la higiene personal. El operario se equipará con guantes de trabajo de uso general y gafas anti-impacto.

- *11.3.3.2- Tronzadora*

En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos. En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo. El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

**11.4.- Medios auxiliares**

***11.4.1.- De elevación, carga, transporte y descarga de materiales***

- *11.4.1.1-Manejo de cargas sin medios mecánicos*

Para el *izado manual de cargas* es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo del levantamiento debe ser realizado por los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el *manejo de piezas largas por una sola persona* se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos hasta la altura del hombro. Avanzará, desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se deba levantar un objeto entre varios operarios para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones: Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que el mismo se realice en pilas estables, alejados de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, deberá situarse el operario de tal forma que no se venga la carga encima y que no se resbale.

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados.

La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

**Sujeción de la carga:** La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

#### *11.4.2.- Plataformas de trabajo*

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.



Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

***Plataforma de seguridad para descarga en altura***

**Descripción técnica:** Plataforma de descarga fabricada con chapa impresa contra los deslizamientos con un espesor de 4 mm. Esta chapa se apoya sobre pletinas continuas, soldadas a las platabandas interiores y superiores de la perfilera de sustentación; pintada contra la corrosión y con bandas de advertencia de peligro a franjas alternativas en colores amarillo y negro en toda la zona abatible. Esta chapa se articula mediante goznes soldados de acero. Está dotada de tiradores, lo suficientemente largos para ser asidos sin necesidad de pisar la zona que se va a levantar.

**Componentes:** Todos ellos según un modelo comercializado, con justificación del cálculo aplicado y certificado de su fabricante, de cumplir con las solicitudes exigidas en el mismo. En su caso, según un modelo proyectado expresamente para la función que se quiere realizar con justificación expresa del cálculo realizado para garantizar su estabilidad y seguridad.

**Perfiles laminados de sustentación:** Diseñados en función del cálculo realizado, pintados contra la corrosión.

***11.4.3.- Andamios***

- 11.4.3.1- *Condiciones generales*

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo. Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

- 11.4.3.2- *Andamios de borriquetas*

**Condiciones generales:** Hasta 3 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablonos deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Previamente a su montaje se examinarán en obra todos los elementos de los andamios para comprobar que no presenten defectos apreciables a simple vista; después de su montaje, se revisará el que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por personal competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la

Dirección Facultativa de la misma.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

En previsión de empujes laterales los andamios se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas y su altura no rebasará, sin arriostrar, los 3 m., y entre 3 y 6 m., se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/m.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

**Plataformas de trabajo:** Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse

plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

Características de las tablas o tablonos que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- El espesor mínimo de los tablonos será de 5 cm
- El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones, ni volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estará prohibido el uso de esta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura deberá instalarse una barandilla, perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

- *11.4.3.3- Andamios colgados*

**Estabilidad:** Los pescantes serán, preferiblemente metálicos como vigas de hierro, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablonos embridados. Si las vigas son de madera se utilizarán tablonos (de espesor mínimo de 7,5 cm.), dispuestos de canto y pareados. La fijación de cada pescante se efectuará anclándolo al forjado y, cuando éste sea unidireccional, quedará fijado, al menos, sobre tres nervios. El elemento de anclaje estará dispuesto de manera cruzada y perpendicular a los nervios del forjado. Si ello no fuera factible se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y, por consiguiente, pérdida de efectividad.

En ningún caso se permitirá el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material. Los cables y/o cuerdas portantes estarán en perfecto estado de conservación. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables en los movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos de la plataforma de trabajo. El aparejo usado para subir o bajar el andamio deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el engarrotado.

**Uso:** Deberán efectuarse antes de su uso, el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse. Se facilitarán instrucciones especiales a los operarios para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del mismo con respecto al muro, en sentido horizontal. Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

**Plataformas de trabajo:** Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

**Acotado del área de trabajo:** En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

**Protecciones personales:** Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por una cuerda "salvavidas" vertical, independientemente de elementos de cuelgue del andamio y un dispositivo anti-caída homologado.

Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié. La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho. La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm. Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

- *11.4.3.4-Andamios tubulares o de estructura tubular*

**Estabilidad:** Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonés, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo o sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar dichos durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo. Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse como que sea excesivo y pueda partirse, así como se verificará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se utilizarán siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

**Plataformas de trabajo:** Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el apartado correspondiente del presente Pliego, por lo que los andamios tubulares tendrán una plataforma de trabajo de 80 cm de ancho como mínimo, y de paso de 60

cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié. Los tabloneros que formen la plataforma de trabajo estarán sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

**Acotado y señalización del área de trabajo:** En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos. No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo. El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

**Protecciones personales:** Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

**Montaje:** Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente. Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente. En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc. Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc.

se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares. Por consiguiente, se debe disponer en la indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.
- **Uso:** Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
  - La adecuación de los elementos de arriostamiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.



- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté o sea preciso advertir de un riesgo. En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo. En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 V. En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

**Desmontaje:** El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente. Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atada. Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura. En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

**Almacenamiento:** Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

#### **11.4.4.- Pasarelas**

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

Su anchura mínima será de 60 cm.

Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

#### ***11.4.5.- Peldaños metálicos***

**Especificación técnica:** Módulo de peldaño encadenado metálico contra los deslizamientos, formado por: bastidor metálico de apoyo sobre la losa de una escalera sin peldañar; huella o “pisa” metálica contra los deslizamientos, electrosoldada al bastidor y ganchos de seguridad que permiten la unión encadenada de cada módulo. Incluso parte proporcional de: anclajes generales sobre la parte superior de la losa de escalera, suministro, montaje, retoque y retirada de todo el peldañado.

**Calidad:** El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar o en buen uso a juicio del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

**Dimensiones:** Huella: 0,90 x 25 cm. Tabica: 17 cm. Chapa para la huella: chapa perforada de 2 mm de espesor. Anclajes: pareja de redondos de acero corrugado de 16 mm de diámetro, formados a manera de argolla.

**Pintura:** Contra la corrosión en todo el módulo realizada en colores amarillo, blanco o azul claro para mayor detección del peldaño.

#### **11.4.6.- Escaleras**

##### *- 11.4.6.1-Escaleras fijas de obra*

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

Peldañeado de ancho mínimo de 55 cm. y de 17 x 29 cm. de tabica y huella respectivamente.

Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.

En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio

Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

##### *- 11.4.6.2- Escaleras de mano*

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión. Podrán ser de madera o de metal, con una longitud suficiente para sobrepasar, en 1 m, al menos la altura que salvan, estando dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o con ganchos en el punto de desembarque.

Las de madera deberán tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deberán prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón. No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

Adecuadas fijaciones en su cabeza y base.

Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anti-caída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

Para alturas mayores de 7 m., será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base; para su utilización será preceptivo el empleo de cinturón de seguridad.

Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se adoptarán las siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados, sobrepasarán en 1 m., los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- i) Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

#### ***11.4.7.-Banqueta aislante y alfombra aislante para maniobras***

**Generalidades:** Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado y vigencia de homologación. Deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

**Uso y empleo seguro:** Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas. En determinadas circunstancias e instalaciones en las que exista una unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si dispone de guantes aislantes para la ejecución de las maniobras. Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

#### ***11.4.8.- Pértiga aislante para maniobras en instalaciones eléctricas***

**Generalidades** Tendrán un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas. Cada vez que se emplee una pértiga, se verificará que no presente ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga dispone de aislador, se comprobará que esté limpio y sin fisuras o grietas.

#### ***11.4.9.- Trepadores para maniobras en instalaciones eléctricas***

**Generalidades:** Las prescripciones hechas para las correas y las hebillas de los cinturones de seguridad, son igualmente válidas para los trepadores. Además, las puntas de los trepadores para postes de madera deben estar siempre afiladas. Todo síntoma de rotura implica el rechazo del trepador. Está prohibido variar la forma, en frío o en caliente, de un trepador que se hubiese deformado.

#### ***11.4.10.- Comprobadores de tensión para maniobras en instalaciones eléctricas***

**Generalidades:** Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados. Respetaran en todo momento las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

**Uso y empleo seguro:** Se verificará, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se comprobará, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente. Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

#### ***11.4.11.- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito***

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que deba efectuarse el trabajo, se realizará mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben ejecutarse en el siguiente orden

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes o mediante una pica metálica hincada en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo. Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito fortuito.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En Baja Tensión, las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

#### ***11.4.12.- Manipulación de productos y sustancias químicas***

En los trabajos de montaje de las instalaciones proyectadas en la edificación, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, tales como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamentos, colas y pinturas, de uso frecuente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc. Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente), etc.

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante. No se rellenarán envases de cualquier tipo de bebida comercial con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o de pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil, igualmente resistente. En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras se encuentren rebajadas. No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

#### ***11.4.13.- Ayudas de albañilería***

Los riesgos detectados, son los siguientes:

- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.
- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.
- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.
- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocuación.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.



#### *11.4.13.1- Pinturas*

En el proceso de pintado se recomienda el uso de mascarillas con filtro, de tipo homologada..Se verificará, antes de su uso, que las mascarillas estén en buen estado. Se procederá a sustituir los filtros después de cada uso al mismo tiempo que se realice su limpieza y desinfección. El uso de mascarillas de poliestireno, algodón, tela, etc., del tipo “usar y tirar” no son adecuadas en los procesos de pintura por pulverización, ya que permite el paso de la mayoría de las partículas respirables. Las protecciones personales en las operaciones de pintura deben asegurar, sobre todo la ausencia de contacto cutáneo.

Se emplearán monos, guantes, calzado adecuado, debidamente homologados y medios para la limpieza personal, los cuales deben estar siempre a disposición de los trabajadores.

Se evitará la exposición al aire de grandes superficies de líquidos ya que las pinturas se consideran líquidos inflamables. Estos no son, por si mismos, los que arden o hacen explosión, sino la mezcla de vapor y aire que se forma al evaporarse. En consecuencia, tiene una importancia fundamental manejar y almacenar líquidos inflamables en recipientes cerrados y evitar que éstos se expongan al aire.

Este almacenaje de pinturas y disolventes debe hacerse en lugares aislados con suficiente ventilación en los que no se encuentre ninguna fuente de calor. Se prohibirá fumar en la cabina de pintura y en el lugar donde estén almacenados líquidos inflamables.

#### ***11.5.- Medios de protección personal***

**Características.-**Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea

adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad. A estos efectos se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca “CE” y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes, según el nivel de riesgo contra el que tienen que proteger. Estos EPIs se dividen en las tres siguientes categorías:

**CATEGORÍA I:** Riesgos mínimos. A este grupo pertenecen entre otros: - Gafas de sol - Calzado de protección contra el mal tiempo. Requieren marca “CE” y declaración de conformidad CE del fabricante con exigencias esenciales.

**CATEGORÍA II:** Riesgos medios. A este grupo pertenecen entre otros: - Protectores auditivos - Protectores de cabeza - Protectores de la vista - Protectores de las manos Requieren marca “CE” acompañada del año de certificación. Por ejemplo CE-95. Los EPI con este marcaje se dice que están certificados, para lo cual se necesita: - Examen CE de tipo en un organismo de certificación europeo - Documentación técnica del fabricante - Examen de modelo - Declaración de conformidad CE del fabricante - Certificado de organismo notificado.

**CATEGORÍA III:** Riesgos mortales. Pertenecen a este grupo entre otros, los siguientes: - Protectores vías respiratorias. - Protectores contra riesgos eléctricos - Protectores contra altas temperaturas - Protectores contra caídas. Requieren los requisitos exigidos a los de categoría II y la exigencia de un “Sistema de garantía de calidad CE”, el cual se indica mediante cifra de cuatro números que corresponde al organismo involucrado en la certificación.

**Ropa de trabajo:** Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias para quien lo efectúe. La ropa de trabajo será incombustible. Se prohíbe la utilización de relojes, pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

**Protección de cabeza:** Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas estarán homologados, clase E-AT y marcado CE. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 V, en corriente alterna, 50 Hz. Se emplearán cascos de polietileno durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

La utilización de casco de seguridad aislante es obligatorio para toda persona con riesgos en el curso de su trabajo, bien por sufrir riesgo de electrocución o heridas por caídas de un nivel superior y por caídas de objetos, siendo especialmente aplicable en la circunstancia de personas que realizan trabajos y maniobras en las instalaciones eléctricas aéreas o en trabajos en estructuras. Ocurre lo mismo cuando las condiciones de trabajo (locales pequeños, zanjas, etc.) acarreen riesgos de golpe.

**Protección de la vista:** Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual. Se usarán gafas para soldadores según la norma y marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental. Se utilizarán gafas con montura en policarbonato, que se puedan llevar perfectamente encima de gafas que no sean de seguridad. Cumplirán la norma EN-166.

En previsión de cebado del arco eléctrico se emplearán gafas anti-impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro. Para trabajar con esmeriladora portátil., gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco.

El empleo de gafas de seguridad es obligatorio para toda persona que realice un trabajo que encierre un riesgo especial de accidente ocular, tal como arco eléctrico, proyección de partículas materiales, generación de polvos y humos, uso de sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas., salpicaduras de líquidos, etc.

**Protección de vías respiratorias:** Se utilizarán los equipos tipo respiradores autofiltrantes para partículas (EN-149), los cuales son respiradores contra partículas sin mantenimiento, diseñados para ofrecer la máxima comodidad y cubren una amplia gama de situaciones. Cuando el respirador tiene colmatado el material filtrante, se desecha y se sustituye por otro.

**Protección de Pies: En** general se utilizarán botas y zapatos con puntera reforzada para trabajos con riesgos mecánicos y sin puntera para otros trabajos. También se utilizarán botas de caña alta. Todo el calzado tendrá suela antideslizante. El calzado utilizado cumplirá las normas EN-345, EN-346 y EN-347, según del tipo del que se trate.

a) Para trabajos con tensión: Se utilizará siempre calzado de seguridad aislante sin ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 V., corriente alterna 50 Hz y marcado CE. En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

b) Para trabajos de montaje: Se utilizará siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

**Protección de las manos:** *Guantes aislantes:* Los guantes aislantes deben adaptarse a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras. Los guantes aislantes deben ser verificados frecuentemente, y antes de utilizarlos hay que asegurarse de que están en buen estado y no presentan huellas de roturas, ni desgarros, ni agujeros, por pequeños que éstos sean. Todo guante que presente un defecto debe ser retirado. Deben ser conservados en cajas o bolsas de protección y no estar en contacto con objetos cortantes o punzantes. Se deberán usar siempre que se realicen maniobras con tensión. Serán del tipo dieléctrico, homologados Clase II (1000 V) con marca CE "Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante llevará, en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general se dispondrá de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general. Para la manipulación de objetos sin tensión, se

usarán guantes de lona, marcado CE.

**Cinturón de seguridad:** Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE. Debe llevar todos los accesorios necesarios para la ejecución del trabajo, tales como cuerda de sujeción, y si procede, amortiguador de caídas. Estos accesorios deben ser verificados antes de su uso, al igual que el cinturón, revisando particularmente el reborde de los agujeros previstos para el paso de hebijón de la hebilla. Se comprobará que los ensamblajes son sólidos, que no están rotos los hilos de las costuras, que los remaches, si los hay, no están en mal estado; que las hebillas y anillos no están deformados y no presentan síntomas de rotura. Los cinturones deben ser mantenidos en perfecto estado de limpieza.

**Protección del oído:** Se dispondrán cuando se precise de protector anti-ruido Clase C, con marcado CE. Se utilizarán orejeras y tapones desechables, y se llevarán durante todo el tiempo de exposición a ruidos. Los protectores a utilizar serán buenos, conforme a la norma EN 458 y reducirán el ruido a un nivel entre 80 dB y 75 dB. Además, los tapones y orejeras cumplirán la norma EN-352.

**Protección del cuerpo:** Se utilizarán buzos en algodón; trajes de agua de PVC-Poliéster; buzos antifrío con acolchado integral; chalecos acolchados de algodón; petos de nylon con bandas reflectantes.

**Utilización y mantenimiento.-** Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Unión Europea, toda la información útil sobre: - Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario. - Rendimientos

alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI. - Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas. - Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes. - Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes. - Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI. Este folleto de información será redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los EPI deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los EPI sólo podrán utilizarse para los usos previstos. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de: - La gravedad del riesgo. - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo - Las condiciones del puesto de trabajo. - Las prestaciones del propio equipo. - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

#### ***11.5.1.- Arnés cinturón de seguridad de sujeción***

**Especificación técnica:** Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos, formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE. Según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 358/93 y UNE. EN 361/93.

**Obligación de su utilización:** En la realización de todo tipo de trabajos

estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

**Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad:** Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares) .

#### ***11.5.2.- Botas aislantes de la electricidad***

**Especificación técnica:** Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha que pueda estarlo.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

**Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas**

**aislantes de la electricidad:** Electricistas de la obra. Ayudantes de los electricistas. Peones especialistas ayudantes de electricistas. Peones ordinarios de ayuda a electricistas.

**11.5.3.- Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o pvc**

**Especificación técnica:** Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97, UNE. EN 345/93 + A1797, UNE. EN 345-2/96, UNE. EN 346/93 + A1/97, UNE. EN 346-2/96, UNE. EN 347/93 + A1/97, UNE. EN 347-2/96

**Obligación de su utilización:** En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

**Están obligados específicamente a usar botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC:** En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior. Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla. Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar.



Especialmente en las tareas de desencofrado. El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas. Los peones que efectúen las tareas de carga, descarga y descombro durante toda la duración de la obra.

***11.5.4.-Botas de seguridad de pvc de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada***

**Especificación técnica:** Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de polivinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE. según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En la realización de cualquier trabajo, con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

**Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC o goma de media caña:** Peones especialistas de hormigonado. Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado. Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón. Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

**11.5.5.- Casco de seguridad, contra contactos eléctricos en alta tensión**

**Especificación técnica:** Unidad de casco de seguridad, contra contactos eléctricos, para uso especial en los trabajos en alta tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en alta tensión: desvío de líneas eléctricas de alta tensión; conexión o desconexión de transformadores eléctricos y similares.

**Obligados a utilizar casco de seguridad:** Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en alta tensión.

**11.5.6.- Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza**

**Especificación técnica:** Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. , según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 +

ERRATUM/96.

**Obligación de su utilización:** Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

**Obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:** Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería. Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes. Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

#### *11.5.7.- Cascos auriculares protectores auditivos*

**Especificación técnica:** Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE. , según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los cascos auriculares protectores auditivos

cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 3521/94, UNE. EN 352-2/94, UNE. EN 352-3/94.

**Obligación de su utilización:** En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB., medidos con sonómetro en la escala 'A'.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

**Obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:** Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos. Capataz de control de este tipo de trabajos. Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales. Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso. Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

#### ***11.5.8.- Chaleco reflectante***

**Especificación técnica:** Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “Velcro”.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 +

ERRATUM/96.

**Obligación de su utilización:** Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

**Obligados a la utilización del chaleco reflectante:** Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

#### ***11.5.9.- Cinturón portaherramientas***

**Especificación técnica:** Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra.

**Obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:** Oficiales y ayudantes ferrallistas. Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores. Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica. Instaladores en general.

#### ***11.5.10.- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.***

**Especificación técnica:** Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra el polvo, con una retención de partículas superior al 98 %.Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

**Obligados a utilizar el filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:** Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

#### ***11.5.11.- Gafas protectoras contra el polvo***

**Especificación técnica:** Unidad de gafas contra el polvo, con montura de vinilo dotada con ventilación indirecta; sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE. según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los ensayos de las gafas contra el polvo, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 167/96, UNE. EN 168/96.

**Obligación de su utilización:** En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

**Ámbito de obligación de su utilización:** En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

**Obligados a utilizar las gafas protectoras contra el polvo:** Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse. Peones que transporten materiales pulverulentos. Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua. Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo. Pintores a pistola. Escayolistas sujetos al riesgo. Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo. En general, todo trabajador, independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

#### ***11.5.12.- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos***

**Especificación técnica:** Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 167/96,

UNE. EN 168/96.

**Obligación de su utilización:** En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

**Obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:** Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos. En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

#### ***11.5.13.-Guantes aislantes de la electricidad hasta 20.000 v-***

**Especificación técnica:** Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones eléctricas hasta 20.000 voltios, como máximo. Con marca CE, categoría 3, según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 20.000 voltios.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.



**Obligados a utilizar los guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 20.000 voltios:** Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

***11.5.14.- Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos***

**Especificación técnica:** Unidad de par de guantes aislantes del calor para betunes asfálticos, fabricados en material aislante del calor. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con betunes asfálticos. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** Todos aquellos trabajadores que deban trabajar en el extendido de betunes asfálticos en caliente.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra.

**Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes del calor de betunes asfálticos:** Oficiales y Peones especialistas de extendido de productos asfálticos en caliente. Peones ordinarios de ayuda en esta especialidad.

***11.5.15.- Guantes de cuero flor y loneta***

**Especificación técnica:** Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas Con marca CE. , según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95.

**Obligación de su utilización:** En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas. En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas. Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En todo el recinto de la obra.

**Obligados a utilizar los guantes de cuero flor y loneta:** Peones en general. Peones especialistas de montaje de encofrados. Oficiales encofradores. Ferrallistas. Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

#### ***11.5.16.- Guantes de goma o de "pvc"***

**Especificación técnica:** Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializado en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En todo el recinto de la obra.

**Obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":** Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas. Enlucidores. Escayolistas. Techadores. Albañiles en general. Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

**11.5.17.- Guantes de malla contra cortes**

**Especificación técnica:** Unidad de par de guantes de malla metálica contra cortes en las manos, fabricados con cuero revestido de malla de acero. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con instrumentos cortantes. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** Todos aquellos trabajadores que deban trabajar con instrumentos cortantes.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra.

**Los que específicamente están obligados a la utilización de los guantes contra cortes:** Oficiales y Peones especialistas. Peones ordinario.

**11.5.18.- Mandil de seguridad fabricado en cuero**

**Especificación técnica:** Unidad de mandil de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE. según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En la realización de los trabajos de: soldadura

eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de máquinas radiales, (rozadoras, sierras). Manejo de taladros portátiles. Manejo de pistolas fija clavos.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

**Obligados a utilizar mandiles de seguridad fabricados en cuero:** Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hinca clavos y similares.

#### ***11.5.19.- Manguitos de cuero flor***

**Especificación técnica:** Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos. Fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En todo la obra.

**Obligados a utilizar manguitos de cuero flor:** Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

#### ***11.5.20.- Manoplas de cuero flor***

**Especificación técnica:** Unidad par de manoplas. Fabricadas totalmente en cuero flor, palma y dorso; ajustables mediante unas

bandas textiles elásticas ocultas. Con marca CE. , según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los guantes fabricados en cuero flor, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95.

**Obligación de su utilización:** Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

**Ámbito de obligación de su utilización:** Toda la obra.

**Obligados a utilizar manoplas de cuero flor:** Peones en general.

#### ***11.5.21.-Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable***

**Especificación técnica:** Unidad de mascarilla filtrante contra las partículas, de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Las mascarillas filtrantes contra las partículas, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE 81.280/91 UNE.81.282/91 + MODIFICACIÓN/92, UNE. EN 140/89, UNE. EN 140/A1/92, El filtro mecánico contra las partículas, cumplirá la siguiente norma UNE: UNE 81.284/92, UNE. EN 143/90.

**Obligación de su utilización:** En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

**Ámbito de la obligación de su utilización:** En todo el recinto de la obra.

**Obligados a utilizar mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:** Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas: Sierra radial para apertura de rozas. Sierra circular para ladrillo en vía seca. Martillo neumático. Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

***11.5.22.- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo***

**Especificación técnica:** Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

**Obligación de su utilización:** En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

**Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:** Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático,

coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

**11.5.23.-Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte**

**Especificación técnica:** Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** Los filtro para radiaciones de arco voltaico, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 169/93, UNE. EN 169/92, UNE. EN 170/93, UNE. EN 161/93, UNE. EN 379/94.

**Obligación de su utilización:** En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra.

**Obligados a utilizar la pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte:** Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

**11.5.24.- Polainas de cuero flor**

**Especificación técnica.:** Unidad de par de polainas protectores del empeine del pie, tobillo y antepierna contra la proyección violenta de partículas u objetos. Fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra.

**Obligados a utilizar polainas de cuero flor:** Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de: Soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de martillos neumáticos. Manejo de pisones mecánicos.

#### ***11.5.25.- Rodilleras para soldadores y otros trabajos realizados de rodillas***

**Especificación técnica:** Unidad de juego de dos rodilleras de protección contra la humedad de pavimentos; resistentes a la perforación y penetración por objetos sólidos. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En todos los trabajos de solado.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra.

**Los que están obligados a la utilización de rodilleras:** Oficiales y ayudantes en los trabajos de solado que requieren la posición sobre las rodillas.

#### ***11.5.26.- Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)***



**Especificación técnica:** Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.

**Cumplimiento de normas UNE:** El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE: UNE 863/96, UNE 1149/96.

**Obligación de su utilización:** En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra.

**Obligados a utilizar trajes de trabajo:** Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

***11.5.27.- Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeable***

**Especificación técnica:** Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE. , según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:** En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

**Ámbito de obligación de su utilización:** En toda la obra.

**Obligados a utilizar traje impermeable:** Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

## 12.-CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 12.1.- Demoliciones

#### *12.1.1.- Generalidades y actuaciones previas*

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno del edificio a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten. Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras.

Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

El perímetro del edificio estará acotado por medio de vallas que, a modo de cerramiento, eviten acercamientos peligrosos de personas ajenas a los trabajos. Si las Ordenanzas municipales lo autorizan, tal separación será de, al menos, 2 m. Por la noche el vallado se señalizará por medio de luces rojas, separadas una de otra no más de 10 m.

Cuando se estime que el vallado no es suficiente para evitar daños por la caída

de pequeños materiales, se colocarán marquesinas capaces de resistir los impactos de los citados materiales.

Se dispondrán sistemas de apantallamiento (mallas o lonas) para evitar caídas de materiales que puedan causar daños de cualquier tipo, tanto a personas como a propiedades colindantes, así como a las vías de circulación próximas.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería, etc.) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Independientemente de la necesidad de neutralizar las instalaciones, se dejarán previstas tomas para agua de riego. Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos sin estar aprobado el correspondiente trabajo de demolición.

En zona próxima a la obra existirá provisión de material (puntales, tablonos, cuñas,...) suficiente para los casos en que, de manera imprevista, debieran reforzarse las medidas de seguridad iniciales.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectado.

#### ***12.1.2.- Actuaciones durante los trabajos***

El orden y desarrollo de los trabajos, así como su forma, se realizará según lo prescrito en el proyecto y, fundamentalmente, en lo referente a elementos estructurales. Tales actuaciones sólo podrán variarse por orden expresa de la Dirección Facultativa. Caso de que durante el desarrollo de los trabajos aparezcan grietas o señales sobre riesgos en cuanto a estabilidad de edificios colindantes, se colocarán

testigos a fin de observar los efectos, a la vez que se dará inmediata cuenta a la Dirección Facultativa.

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se desmontarán sin fragmentar. Para el desmontaje de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se prohíbe utilizar fogatas en el interior de la obra. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos. Para el desescombrado, en demolición normal, se tendrá en cuenta:

Acotar el área de desescombrado.

No acumular escombros sobre forjados ni vallas o muros que vayan a permanecer en pie.

Usar preferentemente sistemas de canalones o "trompas de elefante", con prohibición de arrojar los escombros de manera libre sobre forjados, a no ser que previamente se hayan dejado huecos en el entrenigado y la altura de caída no sea superior a dos plantas.

Para el desescombrado por medios mecánicos, la distancia entre elementos a demoler y máquinas o vehículos estará en función de las características y condiciones del edificio y del sistema de trabajo establecido. En cualquier caso, esta distancia la determinará la Dirección Facultativa. Los clavos de los elementos de madera se doblarán durante la demolición. Caso de usar grúas, éstas no actuarán realizando esfuerzos horizontales u oblicuos.

Para demoler elementos de gran altura se usarán preferentemente medios mecánicos; de no ser así, se usarán andamios o plataformas auxiliares colocadas de

modo que no exista riesgo de vuelco. Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (EPI):

Casco

Calzado con plantilla y puntera reforzada

Gafas contra impactos

De manera específica, los que realicen trabajos con grupos de soldadura eléctrica y oxicorte usarán las protecciones indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego.

## **12.2.-Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno**

### ***12.2.1.- Generalidades y actuaciones previas***

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalar de manera clara e inteligible. Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

### ***12.2.2.- Actuaciones durante los trabajos***

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego

"Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

### ***12.2.3.- Agotamientos***

El agotamiento del agua de lluvia y de posibles filtraciones se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles. Esta actuación se complementará con el uso de botas y trajes impermeables por parte de los operarios.

### ***12.2.4.- Excavaciones para zanjas y pozos***

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones, etc.) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

#### ***12.2.5.-Trabajos de vaciados***

En zonas susceptibles de desplomes de tierras o de caídas de personas al fondo de la excavación, se dispondrán barandillas resistentes en todo el perímetro.

Para evitar riesgos similares con máquinas y camiones que deban aproximarse a la excavación se dispondrán topes de madera o metálicos, sólidamente fijados al terreno. La separación, que no será nunca inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución.

Las rampas para acceso de vehículos se configurarán según las características del solar y tipo de terreno y se adaptarán a los vehículos a usar. Los lados abiertos de las rampas se señalarán claramente. La rampa se separará del borde, al menos, 60 cm.

Las pendientes de las rampas de acceso de vehículos serán lo más suaves que permitan las condiciones del solar. Cuando tal pendiente deba superar el 10%, será preceptiva la autorización expresa del técnico responsable del seguimiento del Plan, quien analizará tal circunstancia conjuntamente con los conductores de los vehículos que circulen por el acceso.



La anchura libre, mínima, de la rampa será de 4 m. En caso de curvas esta anchura mínima se incrementará en 1 m. Caso de que la pendiente represente un riesgo evidente para los vehículos a usar, se adoptarán otras medidas adecuadas. Hasta tanto no se ejecuten los muros de contención definitivos, se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas de prevención que figuren en el proyecto de ejecución.

#### ***12.2.6.- Excavaciones subterráneas, galerías y túneles***

Se dispondrá de adecuada ventilación, ya sea natural, forzada o mixta, a fin de evitar el deterioro ambiental causado por el polvo de la excavación, los gases de escape de las máquinas y vehículos, el consumo de oxígeno del personal y los gradientes térmicos de máquinas y del terreno. Las bocas de toma para la ventilación se dispondrán de modo que la captación del polvo y humos sea lo más rápida posible. Se efectuarán controles periódicos para conocer con exactitud la situación ambiental, que posibiliten la necesidad de corregir las condiciones de ventilación a fin de que el estado ambiental, en cuanto a polvo, gases y temperatura, sea el idóneo.

En ningún caso trabajarán operarios en el fondo de la excavación sin estar en contacto con otros que estén en el exterior. Cuando no exista certeza de la ausencia de gases nocivos, todo el personal que acuda al fondo de la excavación usará el correspondiente equipo de protección de las vías respiratorias.

Además del sistema de alumbrado previsto como habitual, se dispondrá de otro complementario de seguridad, que permita asegurar la evacuación del personal en caso de faltar la corriente. Las condiciones de la instalación eléctrica cumplirán las exigencias marcadas por el correspondiente apartado de este Pliego. Se organizará el sistema de circulación interna, señalizándose debidamente tanto el área de trabajo como la propia de máquinas y vehículos. Los frentes de ataque de la excavación se humidificarán para evitar, en lo posible, la formación de polvo

### ***12.2.7.- Equipos de protección individual***

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

## **12.3.- Cimentaciones**

### ***12.3.1.- Generalidades y actuaciones previas***

Antes de comenzar los trabajos se preparará el terreno en las zonas en que deban circular máquinas y vehículos, de modo que quede asegurada la planeidad del mismo. En los lugares en que hayan de realizarse excavaciones, o ya estén ejecutadas, se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el correspondiente apartado de este Pliego. Se vigilará que por las zonas de paso de vehículos y máquinas no existan conductores eléctricos. Si ello no fuese posible, éstos se colocarán elevados y enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Se determinará y acotará la zona de interferencia de las máquinas de modo que se evite el acceso a ella a personas ajenas a tales tareas. En el caso de máquinas de pilotaje, la zona de prohibición de paso o permanencia se extenderá al menos a 5 m. de

las máquinas. Las protecciones de tipo personal (EPI) que deberán utilizar los operarios que realicen tales trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mono de trabajo, impermeable en épocas de lluvia.
- Calzado de seguridad, con puntera y plantilla de seguridad.
- Botas impermeables, también con puntera y plantilla de seguridad, para los trabajos de hormigonado y cuando haya barro en el área de trabajo.
- Guantes de cuero.

### ***12.3.2.- Saneamiento del terreno***

- *12.3.2.1- Saneamiento horizontal enterrado*

**Condiciones previas:** Antes de comenzar los trabajos se realizará un análisis de las posibles influencias que otras conducciones (agua, gas, electricidad) puedan tener sobre el trazado de la red de saneamiento proyectada y sobre los trabajos a ejecutar. Se realizarán provisiones de materiales para refuerzos de entibación, ante la posibilidad de que puedan aparecer situaciones imprevistas durante los trabajos. Se realizarán provisiones de equipos detectores de gases. Previa a la ejecución de pozos de gran profundidad se harán provisiones de equipos autónomos de aire fresco con manguera de aspiración. Se señalará debidamente la zona para evitar el paso y la proximidad de personas al área de los trabajos.

**Condiciones durante los trabajos:** Las condiciones en que se deban realizar los trabajos de movimiento de tierras serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego. Los tubos para la futura conducción de saneamiento se colocarán separados de la zona de excavación. La separación estará en función de la proximidad de la zanja, de su sistema de protección y de las características del terreno. En cualquier caso, los tubos se apilarán sobre una superficie horizontal y fijados mediante sistemas de cuñas y topes que eviten su deslizamiento.

Se prohibirá que ningún operario permanezca en solitario en el fondo de pozos o zanjas. Deberán estar sujetos por medio de cuerdas y unidos a la parte superior y con la vigilancia de otros operarios. Para la detección de gases se usarán detectores específicos y nunca sistemas que actúen por medio de llama. Caso de utilizarse lámparas eléctricas portátiles, éstas reunirán los requisitos establecidos en el correspondiente apartado de este Pliego. Se adoptarán medidas para evitar el vuelco de las máquinas que deban aproximarse al borde de la excavación, así como para contrarrestar las presiones que puedan ejercer sobre las paredes de la misma.

**Condiciones posteriores:** Las zanjas deberán cubrirse tras la finalización de la colocación de las conducciones y la inspección por parte de los técnicos de la Dirección Facultativa.

## 12.4.- Estructuras

### *12.4.1.- Estructuras de hormigón*

#### *- 12.4.1.1- Generalidades*

**Condiciones previas:** Previamente al vertido del hormigón en camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar en que haya de quedar situado el camión. Para la colocación de bovedillas de entrevigados y hormigonado de forjados se utilizarán plataformas de apoyo, para no pisar directamente sobre las bovedillas. Estas plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los huecos de forjado y laterales abiertos estén debidamente protegidos, para evitar caídas de operarios al vacío, a partir de la primera planta, o desde 3 metros de altura.

Para acceso a distintas plantas se evitará que se realice a través de losas de escalera sin el peldaño correspondiente y sin los lados abiertos protegidos mediante

barandillas resistentes o redes. Si tales protecciones no existiesen, el acceso se realizará mediante escaleras metálicas, que cumplirán las prescripciones establecidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

**Condiciones durante los trabajos:** No se iniciará el hormigonado sin que los responsables técnicos hayan verificado las condiciones de los encofrados. Para el hormigonado de pilares se usarán castilletes protegidos mediante barandillas laterales. Para el hormigonado de forjados unidireccionales se usarán pasarelas de 60 cm. de anchura, para que pisen los operarios.

Se vigilará que no se acumule excesivo hormigón en una determinada zona, para evitar hundimientos de los forjados.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas. Se vigilará, por parte del encargado, que antes de realizar operaciones de regado de la zona hormigonada, no haya en el entorno máquinas o equipos eléctricos.

**Condiciones posteriores:** Los forjados y vigas no serán utilizados como plataformas para circular hasta pasadas, al menos, 24 horas de su hormigonado. Las plantas de estructura finalizadas y en las que no se deba efectuar ningún trabajo deberán ser condenadas en su acceso; extremo que deberá quedar debidamente señalizado

- 12.4.1.2- *Encofrados*

**Trabajos previos en taller auxiliar:** La ubicación de los talleres se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser factible, se dispondrá de sistemas o viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se vigilará especialmente la retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego sobre "Maquinaria". Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el serrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

**Condiciones de montaje de encofrados:** Se vigilarán las condiciones de limpieza de tablas, materiales sueltos y clavos que puedan dificultar las condiciones de circulación por el área de trabajo. Se vigilarán las condiciones de los puntales antes de su montaje y se desecharán los que no reúnan las condiciones establecidas por la Dirección Facultativa. Se prohibirá, expresamente, usar los elementos del encofrado en sustitución de medios auxiliares.

Para el montaje de pilares se usarán castilletes con los lados protegidos mediante barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. de altura. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

**Condiciones posteriores a los trabajos:** Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

- *12.4.1.3- Encofrados túnel*

**Condiciones previas:** Se adoptarán en todo momento las prescripciones establecidas en el proyecto de ejecución respecto a las características de este sistema

de encofrado, así como a las condiciones referentes al montaje y desmontaje.

Las condiciones de seguridad de las plataformas auxiliares o de servicio se fijarán al propio sistema de encofrado, disponiéndose en zonas extremas, salvo que se utilicen andamios independientes. Las características de fijación se determinarán previamente, evitándose improvisaciones.

Las plataformas se protegerán, en sus lados abiertos, mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. Se cubrirá el hueco que quede entre ambas mediante una barra o elemento intermedio, o bien con un mallazo resistente.

En el Plan de Seguridad deberá quedar claramente determinado el sistema de acceso a tales plataformas, lo que estará en función del propio sistema organizativo de las obras. En los lugares en que el sistema de protección colectiva no sea suficiente, los operarios usarán cinturones de seguridad tipo "caída", cuyos puntos de fijación se determinarán desde el principio de los trabajos.

**Condiciones durante los trabajos:** Durante las maniobras de movimiento del encofrado no podrá permanecer ningún operario sobre el mismo. La prohibición se hará extensiva a la permanencia bajo tales cargas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

**Condiciones posteriores a los trabajos:** El sistema de encofrado se colocará, tras su utilización, en lugares preestablecidos en los que no se creen interferencias con otras actividades de la obra. Esta indicación se hará extensiva al resto del material auxiliar de estos encofrados.

- *12.4.1.4-Trabajos de ferralla*

**Trabajos previos en taller auxiliar:** Su ubicación se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que

deban realizar estos trabajos. Caso de no ser posible, se dispondrán sistemas de viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpen las zonas de paso. Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.

Los desperdicios, despuntos y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriquetas, etc.) serán estables y sólidos.

Se usarán maquinillas para el montaje y atado de estribos. La superficie de barrido de las barras en su doblado deberá acotarse. Las condiciones de estas máquinas serán las estipuladas en el apartado de "Maquinaria" de este Pliego.

**Condiciones durante los trabajos de montaje de las armaduras:** Se prohibirá, expresamente, el tránsito de los ferrallistas sobre los fondos de los encofrados de jácenas, zunchos o apoyos intermedios de las viguetas. Para evitarlo se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura, debidamente apoyadas en zonas estables.

Las maniobras de colocación "in situ" de pilares y vigas suspendidas con ganchos de la grúa se ejecutarán con, al menos, tres operarios: dos guiando con sogas o ganchos y el resto efectuando normalmente las correcciones de la ubicación de estos elementos.

Se prohibirá, expresamente, que los elementos de ferralla verticales sean usados en lugar de escaleras de mano o de andamios de borriquetas. Se suspenderán los trabajos con fuertes vientos o lluvias.



- *12.4.1.5- Armaduras*

Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas. El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación. Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo. En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.

La organización del taller de ferralla se realizará considerando que la manipulación de los hierros debe hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas. Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado. Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra. Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura. El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas. En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte

- *12.4.1.6- Desencofrados*

**Condiciones previas:** El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras.

**Condiciones durante los trabajos:** No se comenzarán los trabajos sin haber adoptado medidas conducentes a evitar daños a terceros, tanto con la colocación de sistemas de protección colectiva como con señalización. Al comenzar los trabajos se aflojarán en primer lugar, gradualmente, las cuñas y los elementos de apriete. La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra"). Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán de cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

**Actuaciones posteriores a los trabajos:** Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

#### *12.4.2.- Estructuras metálicas*

##### *- 12.4.2.1- Generalidades*

**Condiciones previas:** Los elementos montados desde taller estarán dispuestos de manera que puedan ser transportados sin excesiva dificultad hasta la obra. En caso necesario, se obtendrán los pertinentes permisos y medios de acompañamiento.

**Condiciones durante los trabajos:** Los trabajos se realizarán bajo la supervisión de una persona responsable, designada al efecto por el empresario. El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.

Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un

operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente, sin dar lugar a improvisaciones.

## 12.5.- Albañilería

### 12.5.1.- Generalidades

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados del presente Pliego de Condiciones. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

## 12.6.- Cubiertas

### 12.6.1.- Cubiertas horizontales

**Condiciones previas:** Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se completará con una señalización clara y precisa.

Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales o por sistemas de redes o mallazos que cubran los posibles huecos.

En la planificación previa a los trabajos a realizar en la zona de cubierta, se dará prioridad a la ejecución de pretilos o barandillas, tanto de la azotea como de las escaleras de acceso y el resto de los huecos de azotea (de patio, lucernario, de paso de instalaciones, etc.). Asimismo, se tendrá en cuenta, al planificar los trabajos:

- El almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables para trabajos de soldadura de telas.
- Los anclajes de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de los equipos de protección personal.

Tanto para ejecutar los pretilos definitivos como para colocar redes o barandillas provisionales, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos con anterioridad a estas operaciones.

**Condiciones durante la ejecución de los trabajos:** Los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", en los casos en los que no se haya ejecutado la barandilla o pretil definitivo o éste tenga una altura inferior a 90 cm. y, además, si no existen sistemas de prevención o de protección de tipo provisional (barandillas, mallazos, redes, etc.).

Se prohibirá, expresamente, a los gruístas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos en cubierta.

Los materiales serán izados a cubierta de modo que no puedan desprenderse. Para ello, los rollos de telas asfálticas se atarán debidamente y las cargas sobre palets estarán debidamente sujetas mediante flejes u otros sistemas similares. Otros materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h, a no ser que se realicen en zonas protegidas. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

Durante los trabajos de soldadura de telas se señalizará debidamente la zona en que se efectúan estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios.

Al efectuar interrupciones provisionales de los trabajos, habrá que asegurarse de que los mecheros usados en soldadura de telas quedan bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Se vigilará, en todo momento, el que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros.

**Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos:** Al finalizar los trabajos de ejecución de las azoteas se retirarán todos los materiales sobrantes, escombros y herramientas. Asimismo, la zona quedará limpia de productos resbaladizos. Caso de que quede alguna zona sin protección (huecos de cualquier índole), se condenará el paso mediante cualquier sistema y con señalización clara y precisa.

#### ***12.6.2.- Cubiertas inclinadas***

**Condiciones previas:** Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará con una señalización clara y precisa. Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de

barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales, o mediante sistemas alternativos de redes o mallazos que cubran tanto los huecos de forjado como los laterales de la cubierta. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.

Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.

Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

**Condiciones durante los trabajos:** Si en algún lugar los operarios no quedan cubiertos contra caídas desde altura, utilizarán como medida alternativa cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.

Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los

trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 Km/h.

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Para la circulación sobre zonas de cubiertas realizadas con materiales frágiles o quebradizos se deberá advertir al personal que no se pise directamente, bajo ningún concepto, sobre las placas, corchos y correas, por lo que se instalarán pasarelas de 60 cm. de anchura, las cuales dispondrán de unos listones o travesaños que sirvan a modo de escalones. La pasarela se sujetará en ganchos especiales, colocados a tope, de modo que eviten deslizamientos. Esta medida se complementará con el uso de cualquiera de estas soluciones:

Redes colocadas por la parte inferior.

Cinturones de seguridad tipo anti-caída. El uso de cinturones de seguridad requerirá que previamente se hayan fijado a puntos de anclaje acoplados a las ondas de las placas.

**Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos:** Al finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

### ***12.6.3.- Cubiertas de fibrocemento***

**Condiciones previas:** Deberá determinarse la zona o zonas de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. A tal efecto, se usarán escaleras de mano o sistemas de andamiajes metálicos, los cuales cumplirán los requisitos exigidos en los correspondientes apartados de este Pliego.

Al planificar los trabajos se establecerán los sistemas de prevención contra caídas desde altura: redes por la parte inferior, andamios perimetrales, barandillas laterales, pasarelas o cinturones de seguridad. Las pasarelas para circulación sobre cubierta se sujetarán en ganchos especiales, colocados a modo de tope para evitar deslizamientos. Para fijación de los cinturones de seguridad se dispondrán anclajes especiales, con carácter previo al inicio de los trabajos.

**Condiciones durante los trabajos:** Se prohibirá expresamente a los gruístas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre los operarios que efectúen trabajos en cubierta. Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones en lugares puntuales o sobre lugares separados de las cerchas. Se suspenderán los trabajos en casos de lluvia, nieve o fuerte viento. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones que eviten la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

**Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos:** Al finalizar los trabajos se retirarán los materiales sobrantes y herramientas.

## 12.7.- Revestimientos

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios



colgados.

- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

## 12.8.- Carpintería

**Condiciones durante los trabajos:** Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad, bien de "caída", bien de "sujeción" según los casos. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. deberá ser efectuada por dos personas. La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero, excepto en trabajos con máquinas de corte o con elementos giratorios.
  - o Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que trabajen en andamios colgados.
- Cinturones de seguridad, tipo "sujeción", los que estén en lugares próximos a huecos.
- Mascarilla de protección respiratoria, con filtro específico para disolventes, colas, etc.
- Mascarilla de seguridad, de filtro mecánico, para los operarios de lijado.

## 12.9.- Vidrios

Se extremarán las precauciones para evitar caídas o deslizamientos de los

vidrios apilados previamente a su colocación. Para manejo de vidrios se usarán, preferentemente, sujetadores por sistema de ventosas. Cuando las piezas tengan la dimensión de, al menos, 2 m., la manipulación la efectuarán 2 operarios.

**Condiciones posteriores a los trabajos:** Los cristales recién colocados se marcarán con alguna señal que advierta tal situación

### 12.10.- Pinturas

**Condiciones previas:** El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
- Gorro de goma, para protección del pelo.
- Gafas contra salpicaduras.
- Guantes de goma.
- Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.
- Calzado con suela antideslizante.

**Condiciones durante los trabajos:** Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la

superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

### **12.11.- Instalaciones**

Todos los trabajos relacionados en este capítulo, relativos a las condiciones particulares de la ejecución de las diferentes instalaciones industriales, se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego.

#### **12.11.1.- Instalaciones eléctricas**

- 12.11.1.1-Instalación eléctrica en baja tensión

#### **Normas de Actuación Preventiva:**

Se dispondrá de almacén adecuado para acopio del material eléctrico.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del trabajo, para evitar tanto el riesgo de tropiezos como el riesgo de caída al mismo nivel. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en actividades anteriores o previas (balcones, cornisas, etc.).

El montaje de aparatos eléctricos (interruptores magnetotérmicos, diferenciales, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista debidamente autorizado, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, en evitación de riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, en evitación de riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada la mencionada red tensa de seguridad.

Se prohíbe en general en la obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos

específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata. Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas y notificadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de todos los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco

de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

**Intervención segura en las Instalaciones Eléctricas:**

Para garantizar la seguridad de los operarios y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en el montaje de la instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

**Red exterior eléctrica:**

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas. En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos · Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas. Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalarán con luces rojas

Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros. Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

**Estación Transformadora de Alta a Baja Tensión:**

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin

tensión, teniendo en cuenta las cinco reglas de oro de la seguridad en los trabajos en líneas y aparatos de Alta Tensión:

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En el lugar de trabajo se encontraran presentes como mínimo dos operarios que deberán usar casco de seguridad, protección facial, guantes aislantes, alfombra aislante, banqueta y pértiga. La entrada en servicio de las Estaciones de Transformación, tanto de Alta como de Baja Tensión, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la jefatura de la obra y de la Dirección Facultativa. Antes de hacer entrar en servicio las Estaciones de Transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal.

Para los trabajos de revisión y mantenimiento del Centro de Transformación estará dotado de los elementos siguientes:

- Placa de identificación de celda.
- Instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y los socorros a partir a las víctimas.
- Esquema del centro de transformación.
- Pértiga de maniobra.
- Banqueta aislante.



- Insuflador para respiración boca a boca.

En la entrada del centro se colocarán placas para la identificación del centro y triángulo de advertencia de peligro. En los trabajos de instalación del grupo transformador y anexos se deberá considerar los trabajos auxiliares de albañilería, y trabajos de soldadura para la colocación de herrajes que se regirán según la norma de soldadura eléctrica. La colocación del grupo transformador se auxiliará mediante una grúa móvil que deberá cumplir con la normativa de grúas móviles. Téngase presente que en los trabajos a realizar en las estaciones de Alta Tensión debe la legislación vigente en esta materia.

- *12.11.1.2-Instalación de alumbrado público*

**Normas de actuación preventiva:**

Se dispondrá de un almacén para acopio del material eléctrico. En las tareas de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropiezos. El montaje de aparatos eléctricos (interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista y debidamente autorizado, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas. Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica en huecos de escaleras y sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica de alumbrado público en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

#### **Intervención en instalaciones eléctricas:**

Para garantizar la seguridad de los operarios y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se adoptarán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO". Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas y se ejecutarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a adoptar, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

### **Protección de personas en las instalaciones eléctricas:**

La instalación eléctrica se ajustará a lo dispuesto en el REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias y estará avalada por empresa instaladora o instalador autorizado y acreditado.

El grado de protección de los cuadros eléctricos será tal que impida, por una parte la penetración de polvo y por otra parte las proyecciones de agua en cualquier dirección. Este grado garantiza igualmente protección contra contactos directos.

La existencia de partes bajo tensión debe señalarse sobre la cubierta de la instalación o equipo, ya sea mediante señal de peligro o señal de prohibición.

Los cables serán adecuados a la carga que deban soportar, conexiónado a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Dispondrán de fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos debidamente calibrados según la carga máxima a soportar.

Todos los armarios principales contarán con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de forma que queden protegidos todos los circuitos y en perfecto estado de funcionamiento. Para que esta protección se considere suficiente, es imprescindible que todas las carcasas metálicas de equipos (hormigoneras, sierras circulares, grúas, etc.) tengan puesta a tierra.

Las dimensiones mínimas de las picas de tierra, si están formadas por barras de cobre o acero recubierto de cobre serán de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud. En general, es recomendable instalar una toma de tierra en el fondo de la excavación de la obra en construcción tan pronto como sea posible. Esta toma de tierra, que además será válida para la instalación definitiva, será utilizada durante la ejecución de la obra. Se deberá garantizar siempre la continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de resistencia de 20 ohmios.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Si debe tenderse una línea eléctrica por una zona de paso de vehículos ésta debe protegerse de la agresión mecánica, bien enterrándola, bien construyendo una

protección que impida que la línea sea dañada, por ejemplo mediante tablas, o bien haciéndola aérea.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión:  $3,3 + \text{tensión (kV)} / 100$  (m).

Tajos en condiciones de humedad muy elevada: Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad a 24 V o protección mediante transformador separador de circuitos.

*12.11.2.- Instalaciones de fontanería y saneamiento*

### **13.-CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

#### **13.1.- Protecciones colectivas**

##### *13.1.1.- generalidades*

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se otorgará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

**Mantenimiento:** Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

### 13.1.2.- Protección de huecos en paredes

**Condiciones generales:** En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente. Los huecos existentes en forjados, hasta mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos o tabicados, con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. Éstas podrán ser de seguridad o modulares.

Las *Barandillas de seguridad* estarán formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guarda-cuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

Las *Barandillas* modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm. El mallazo será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. El sistema de tabicado provisional se realizará de modo que exista una buena trabazón entre este elemento y el resto de la fábrica, Su altura mínima será de 90 cm. El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

### *13.1.3.- Protección de huecos en forjados*

**Condiciones generales:** En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la suficiente iluminación. Los huecos existentes en forjados, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, entablados o mallazos con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de entablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los entablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar. Los mallazos se sujetarán al forjado desde el hormigonado. Esta protección sólo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas, y no de materiales, sobre niveles inferiores.

- *13.1.3.1-Barandilla para huecos de ventana*

**Especificación técnica:** **Barandillas** tubulares para huecos de ventana formadas por tubos de acero pintados anticorrosión a franjas alternativas amarillas y negras, incluso parte proporcional de montaje, cambios de posición y retirada.

**Calidad:** El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.

**Pies derechos:** Serán los muros de cerramiento del hueco de la ventana a proteger, que recibirán embutidos en ellos los componentes de las barandillas.

**Barandilla:** La barandilla se formará por fragmentos tubulares comercializados de acero con un diámetro de 10 cm.

**Rodapié:** En el caso de que el hueco de ventana careciese de alféizar durante la construcción, se instalará un rodapié de madera de 15 x 0,5 cm, pintado como señalización a franjas alternativas amarillas y negras, sin remate preciosista.



**Señalización:** Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintada en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro alternativos. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

**Dimensiones:** Altura de la barra pasamanos, será de 100 cm. Altura de la barra intermedia, será de 1/2, de la altura del hueco existente entre la parte baja de la barra pasamanos y la cara superior del rodapié, en el caso de ser necesario su montaje; si no es necesario, se instalará a 1/2 del hueco existente.

- *13.1.3.2-Barandilla tubular sobre pies derechos sustentados por hinca en cazoletas atornilladas en hormigón*

**Especificación técnica:** Barandilla tubular sobre pies derechos por hinca al borde de forjados o losas, en cazoletas especiales atornilladas al tacos recibidos en hormigón, formadas por: pies derechos de acero de 50-2 mm, de diámetro; cazoletas metálicas de soporte, dotadas de tres taladros en su base; tubos de acero para pasamanos y barra intermedia de 40-2 mm, de diámetro, pintados anticorrosión a franjas amarillas y negras; rodapié de madera de pino de escuadría 200 x 25 mm; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

**Calidad:** El material que se haya de emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.

**Cazoletas de sustentación.** Fabricadas en tubo de acero con las siguientes características: Tubo de 54-2 mm Longitud del tubo de recibido de pies derechos de barandilla: 300 mm. Placa de anclaje cuadrangular de 150 x 150 x 3 mm, soldada al tubo.

**Tacos de sustentación:** Taco Hilti o similar

**Pies derechos:** Los soportes serán pies derechos comercializados, de acero de 40-2 mm, de diámetro, por hinca mediante tetón a un cajetín especial de PVC, ubicado en el zuncho antes de hormigonar el forjado o losa.

**Barandilla:** La barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero de 50-2 mm, de diámetro, pintado contra la corrosión. Si los tubos carecen de toques extremos de inmovilización, esta se logrará mediante el atado con alambre.

**Señalización:** Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintada en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.

**Rodapié:** El rodapié será de madera de pino de 150 x 25 mm cm de escuadría, idénticamente señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar, además, su uso para otros menesteres.

**Dimensiones generales:** Altura de la barra pasamanos: alternativamente 1 m; 1'05 m; 1m; 1'05 m; etc., medida sobre la superficie que soporta la barandilla. Altura barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y menor altura de pasamanos 0,60 m; 0,55 m; 0,60 m; 0,55 m; etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla.

- *13.1.3.3-Barandilla de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca en terrenos*

**Especificación técnica general:** Todo el sistema de protección con redes,

cumplirá las Procedimientos Europeos EN/ISO convertidos en Procedimientos UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	Título	Norma Une
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001:2000
EN 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002:2000
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1994
	Parte 1: Redes de seguridad: requisitos de seguridad, métodos de ensayo y Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad	UNE – EN 1.263 – 1 y 2:1997-1998

**Especificación técnica:** Red barandilla conseguida con paños de redes tipo S, para ser utilizadas a modo de cierre, de lugares sujetos al riesgo de caída desde altura formadas por: pies derechos tubulares hincados en el terreno; anclajes para la inmovilización de sus extremos; paños de red tejidas al cuadro o al rombo de 10 x 10 cm. Bordeados por una cuerda perimetral tipo K, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas, todo ello fabricado con de olefine, cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

**Paños de red:**

**Calidad:** Serán nuevos, a estrenar.

Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad, cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR. Tejidas al rombo o al cuadro de 100 x 100 mm, tipo A2 con energías mínimas de rotura de 2,3 kJ. Estarán bordeados de cuerda tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado certificado cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

**Cuerda perimetral:**

**Calidad:** Será nueva, a estrenar.

Cuerda perimetral continua tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN. Estarán fabricadas poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 – 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

**Cuerdas de atado para suspensión a los pies derechos:**

**Calidad:** Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de atado para suspensión tipo M, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

**Cuerdas de unión; cosido de continuidad de los paños de red instalados:**

**Calidad:** Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de unión para cosido de paños tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

**Cuerdas tensoras contra los vuelcos hacia el exterior.**

**Calidad:** Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de cosido de paños tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

**Pies derechos:** Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de ganchos para amarre de redes tipo tenis. Como norma general, se define un soporte cada 0,5 m., según se especifica en los planos. Los materiales constitutivos de los pies derechos serán tubos de diámetro de 4-0,2 cm, fabricados en acero pintado contra la corrosión. Tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última, instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo. Dada la naturaleza del terreno, la hinca no será inferior a 2 a 2,5 m; por consiguiente la longitud en este caso será de 1,5 m.

**Anclajes inferiores:** Formados por redondos de acero corrugado doblado en frío, según el detalle de planos, recibidos hincados a golpe de mazo en el terreno cada 50 cm

#### ***13.1.4.- Viseras y marquesinas***

**Condiciones generales:** El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionado con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

#### ***13.1.5.- Toldos***

**Condiciones generales:** Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.

Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

#### ***13.1.6.- Anclajes para cinturones de seguridad***

**Condiciones generales:** La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

### ***13.1.7.- Redes de protección***

**Generalidades:** horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100x100 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm., de diámetro como mínimo, convenientemente anclada a los elementos estructurales de la edificación de tal manera que pueda soportar, en el centro, un esfuerzo de hasta 150 Kg.

**Actuaciones previas:** Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

**Actuaciones durante los trabajos:** En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los

elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo. Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

**Condiciones posteriores a los trabajos:** Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

## **13.2.- Equipos de protección individual (epi)**

### ***13.2.1.- Generalidades***

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se



desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

### ***13.2.2.- Exigencias esenciales de sanidad y seguridad***

#### **Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI**

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan

a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.

Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.

Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

### *13.2.3.- Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de epi*

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones

normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá

que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

#### ***13.2.4.- Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir***

##### **Protección contra golpes mecánicos**

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

##### **Caídas de personas**

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o

el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.

La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

### **Vibraciones mecánicas**

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

### **Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)**

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

### **Protección contra los efectos nocivos del ruido**

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposiciones diarias prescritas en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

### **Protección contra el calor y/o el fuego**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

### **Protección contra el frío**

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de

él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.

Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

### **Protección contra descargas eléctricas**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares

a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

### **Protección contra las radiaciones**

**Radiaciones no ionizantes:** Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión



Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

**Radiaciones ionizantes:** Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

### **Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos**

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione

este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo. El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de

penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

## **14.-CONDICIONES PARTICULARES DE LAS SEÑALIZACIONES**

### **14.1.- Normas generales**

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

#### **14.2.-Señalización de las vías de circulación**

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

#### **14.3.-Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización**

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

#### **14.4.- Iluminación artificial**

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

## **15.-CONDICIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

### **15.1.- Criterios generales**

Los criterios de medición y valoración a adoptar en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

No se considerará como coste de Seguridad la "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, evaluándose el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares serán aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

**15.2.-**

**Precios**

**elementales**

***15.2.1.-Precios a pie de obra. Conceptos integrantes***

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para reparar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquis y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidas en sus

precios elementales.

### ***15.2.2.- Definición de calidad***

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

### ***15.2.3.- Precios elementales instrumentales***

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de

poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmonte, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.
- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de las instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesorio de la unidad de que se trate.

### **15.3.- Precios auxiliares**

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

### **15.4.- Precios descompuestos**

#### ***15.4.1.- Definición y descripción***

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y



## Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

**15.4.2.-Referencias a normas**

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengán obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

#### ***15.4.3.- Inclusiones***

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad,, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizations se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

#### ***15.4.4.- Costes de ejecución material***

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual

a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

## **15.5.-Criterios de medición**

### **15.5.1.- Formas de medir**

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

### **15.5.2.- Orden de prelación**

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.

Criterios marcados por el Banco de Precios del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias, vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

## **16.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **16.1.-Plan de seguridad y salud**

En el Plan de Seguridad y Salud se recogerán todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o reemplazadas por alternativas propuestas por el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

## 16.2.-Certificaciones

Salvo que las normas vigentes sobre la materia o bien las estipulaciones del presente Pliego de Cláusulas fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de Seguridad y Salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

- De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique donde el porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de Seguridad y Salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.
- Mediante certificaciones por el sistema del servicio total prestado por la unidad de Seguridad y Salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que deberán ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se requerirá con carácter previo, haber sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos, seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud del cumplimiento de las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el Contratista aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

### **16.3.- Modificaciones**

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico que resulte del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego. Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

### **16.4.- Liquidación**

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en

el momento de la recepción provisional de las obras.

**16.4.1.- Valoración de unidades incompletas**

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las presentes estipulaciones que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de Seguridad y Salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

**17.-CONDICIONES DE INDOLE LEGALY FACULTATIVA**

**17.1.- Obligaciones del promotor o titular de la obra**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar la correspondiente notificación escrita, dirigida a la autoridad laboral competente, antes del comienzo de las obras, la cual se redactará, de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997, debiendo exponerse en la obra, de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

**17.2.-Coordinador en materia de seguridad y salud**

La designación del Coordinador, en la redacción del proyecto y en la ejecución de la obra, podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, desarrollará las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

### **17.3.-Plan de seguridad y salud en el trabajo**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista, siempre antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.



El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero contando siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

El Contratista, para la elaboración del mencionado Plan adoptará las siguientes previsiones:

***Previsiones técnicas.***

Las previsiones técnicas del Estudio son obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Normas de buena construcción en el sentido de nivel mínimo de seguridad. El Contratista, en cumplimiento de sus atribuciones, podrá proponer otras alternativas técnicas. Si así fuere, el Plan estará abierto a modificaciones siempre y cuando se ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y Seguridad orientadas en este Estudio.

***Previsiones económicas.***

Si los progresos o cambios tecnológicos, elementos o equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud, estas no podrán presupuestarse fuera del Estudio de Seguridad y Salud, a no ser que así lo establezca el contrato de Estudio.

***Certificación de la obra del plan de seguridad.***

La percepción, por parte del Contratista, del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se hubiese establecido en las cláusulas contractuales del contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia, productividad y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

***Ordenación de los medios auxiliares de obra.***

Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibación de tierras y en el apuntalamiento y sujeción de los encofrados de la estructura de hormigón.

***Previsiones en la implantación de los medios de seguridad.***

Los trabajos de montaje, conservación y desmonte de los sistemas de

seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, dispondrá de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajos dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

#### **17.4.-Obligaciones del contratista y de los subcontratistas**

El Contratista y Subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva recogidos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento y conservación de la obra en buen estado de limpieza y orden.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, considerando los accesos y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares necesarios.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la correcta ejecución de las obras, con la finalidad de subsanar los posibles defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros a vertederos autorizados, previa separación selectiva.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

1 Cumplir y velar por el cumplimiento de su personal en todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2 Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, considerando las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como

cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3 Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que deban adoptarse en materia de Seguridad y Salud.

4 Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanarán de:

- Incumplimiento del deber por el empresario
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales

### **17.5.-Obligaciones de los trabajadores autónomos**

Los trabajadores autónomos están obligados a: Aplicar los principios de la acción preventiva estipulados por el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento y conservación de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros a vertederos autorizados previa separación selectiva.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

#### **17.6.-Libro de incidencias**

Con la finalidad de realizar el control y seguimiento de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud, en todo centro de trabajo existirá un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en la obra y bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los Contratistas y Subcontratistas, los Trabajadores Autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud remitirá obligatoriamente y en el plazo de las siguientes veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y a la Seguridad Social provincial. Igualmente notificará dichas anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

#### **17.7.-Suspensión de los trabajos en curso**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá de este hecho al Contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, estando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Asimismo notificará esta circunstancia, para que surta efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y a la Seguridad Social provincial. Igualmente informará al Contratista, y en su caso a los Subcontratistas y/o Autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

#### **17.8.-Derechos de los trabajadores**

Los Contratistas y/o Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que deban

adoptarse referidas a su Seguridad y Salud en la obra. Un ejemplar del documento del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en cada centro de trabajo.

### **17.9.-Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores**

En cumplimiento de la legislación vigente, se procederá a la designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente cuantía:

- De 50 a 100 trabajadores; 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores; 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud: Es el órgano paritario entre el Contratista y los trabajadores para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores.-Se reunirá trimestralmente y participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa. Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

### **17.10.- Servicios de prevención**

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud, se cumplirá lo establecido en el Decreto 39/1997, especialmente en los títulos fundamentales.

- Art. 1: La prevención deberá integrarse en el conjunto de actividades y disposiciones.
- Art. 2: La empresa implantará un plan de prevención de riesgos.
- Art. 5: Facilitar información, formación y fomentar la participación activa a los trabajadores.

-Art. 8 y 9: Planificación de la actividad preventiva.

-Art. 14 y 15: Disponer de Servicio de Prevención, para las siguientes especialidades.

- 1.-Ergonomía.
- 2.-Higiene industrial.
- 3.-Seguridad en el trabajo.
- 4.-Medicina del trabajo.
- 5.-Psicología





Universidad  
de La Laguna

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

*Grado en Ingeniería Mecánica*

**PROYECTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL PARA USO COMO PLANTA  
DE RECICLAJE**

**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**

**Alumnos:**

José Miguel González Pérez

Aitor de Luís Afonso

**Tutor:** Jorge Martín Gutiérrez.

## **INDICE**

<b>1. SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Instalaciones de bienestar</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Señalizaciones</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Protecciones colectivas</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Protección individual</b>	<b>7</b>

## CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y SALUD

### SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR

**01.01.01 m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	3,84	3,84

**01.01.02 ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	87,75	87,75

**01.01.03 ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	125,20	125,20

**01.01.04 ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	154,45	154,45

**01.01.05 ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 14,65 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Presupuestos anteriores	1,00			
		1,00	135,01	135,01

**01.01.06 ms ALQUI. CASETA 2 OFICINAS+ASEO 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pica-  
 porte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Presupuestos anteriores

1,00

1,00

222,31

222,31

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....**

**728,56**

## SUBCAPÍTULO 01.02 SEÑALIZACIÓN

<b>01.02.01</b>	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	Presupuestos anteriores	100,00		
			100,00	0,80
				80,00
<b>01.02.02</b>	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70</b> Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
	Presupuestos anteriores	50,00		
			50,00	7,35
				367,50
<b>01.02.03</b>	<b>ud CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER.</b> Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.			
	Presupuestos anteriores	10,00		
			10,00	3,66
				36,60
<b>01.02.04</b>	<b>ud SEÑAL CUADRADA L=60cm.I/SOPORTE</b> Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	Presupuestos anteriores	10,00		
			10,00	18,34
				183,40
<b>01.02.05</b>	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	Presupuestos anteriores	5,00		
			5,00	5,16
				25,80
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEÑALIZACIÓN.....</b>			<b>693,30</b>

**SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>01.03.01</b>	<b>m. PASARELA MONTAJE CUBIERTAS</b>			
	Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos). incluso colocación. s/R.D. 486/97.			
	Presupuestos anteriores	40,00		
			40,00	191,20
<b>01.03.02</b>	<b>m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS</b>			
	Pasarela para paso sobre zanjales formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.			
	Presupuestos anteriores	40,00		
			40,00	516,80
<b>01.03.03</b>	<b>m. RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA.</b>			
	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.			
	Presupuestos anteriores	80,00		
			80,00	821,60
<b>01.03.04</b>	<b>m2 PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA</b>			
	Protección vertical de andamiaje con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
	Presupuestos anteriores	20,00		
			20,00	64,80
<b>01.03.05</b>	<b>ud PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO</b>			
	Cubrición de hueco horizontal de 1,00x1,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.			
	Presupuestos anteriores	10,00		
			10,00	254,90
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			<b>1.849,30</b>

**SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCION INDIVIDUAL**

<b>01.04.01</b>	<b>E.P.I PARA LA CABEZA</b>			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			<hr/>	
			1,00	1.819,10
				<hr/>
				1.819,10
<b>01.04.02</b>	<b>E.P.I PARA EL CUERPO</b>			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			<hr/>	
			1,00	1.473,40
				<hr/>
				1.473,40
<b>01.04.03</b>	<b>E.P.I PARA LAS MANOS</b>			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			<hr/>	
			1,00	575,40
				<hr/>
				575,40
<b>01.04.04</b>	<b>E.P.I PARA LOS PIES Y PIERNAS</b>			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			<hr/>	
			1,00	1.887,80
				<hr/>
				1.887,80
<b>01.04.05</b>	<b>E.P.I ANTICAÍDAS</b>			
	Presupuestos anteriores	1,00		
			<hr/>	
			1,00	2.733,90
				<hr/>
				2.733,90
				<hr/>
				<b>8.489,60</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCION INDIVIDUAL .....</b>			<hr/>
				<b>11.760,76</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>			<hr/>
				<b>11.760,76</b>
	<b>TOTAL .....</b>			<hr/>
				<b>11.760,76</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **ONCE MIL SETECIENTOS SESENTA EUROS** con **SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

En San Cristóbal de La Laguna a 9 de Junio de 2015.

José Miguel González Pérez.

Aitor de Luis Afonso.

Fdo.:



- 1.- DATOS DE OBRA**
  - 1.1.- Normas consideradas**
  - 1.2.- Estados límite**
    - 1.2.1.- Situaciones de proyecto
- 2.- ESTRUCTURA**
  - 2.1.- Geometría**
    - 2.1.1.- Nudos
    - 2.1.2.- Barras
  - 2.2.- Cargas**
    - 2.2.1.- Barras
  - 2.3.- Uniones**
    - 2.3.1.- Especificaciones
    - 2.3.2.- Referencias y simbología
    - 2.3.3.- Comprobaciones en placas de anclaje
    - 2.3.4.- Memoria de cálculo
    - 2.3.5.- Medición
- 3.- CIMENTACIÓN**
  - 3.1.- Elementos de cimentación aislados**
    - 3.1.1.- Descripción
    - 3.1.2.- Medición
    - 3.1.3.- Comprobación
  - 3.2.- Vigas**
    - 3.2.1.- Descripción
    - 3.2.2.- Medición
    - 3.2.3.- Comprobación



portico generado

## Listados

Fecha: 04/05/15

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

#### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensiones sobre el terreno  
Desplazamientos

Acciones características

### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

#### -Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \neq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

#### -Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \neq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

-Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

#### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000



N12	10.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	15.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	15.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	20.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	20.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	25.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	25.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	30.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	30.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	35.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	35.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	40.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	40.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	40.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	40.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	0.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Articulado
N44	40.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	0.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N46	40.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N47	0.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Articulado
N48	40.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	15.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	20.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	25.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	30.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	35.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	5.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	10.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	15.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado

N59	20.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N60	25.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N61	30.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N62	35.000	10.000	8.500	-	-	-	-	-	-	Articulado
N63	5.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	10.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	15.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	20.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	25.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	30.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	35.000	15.000	7.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	5.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	10.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	15.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	20.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	25.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	30.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	35.000	5.000	9.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	40.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	20.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	25.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	30.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	35.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	0.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	40.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	5.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	10.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	15.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	20.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	25.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	30.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	35.000	20.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_y$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico							

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N77	N1/N2	HE 340 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
		N77/N79	N1/N2	HE 340 A (HEA)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N79/N2	N1/N2	HE 340 A (HEA)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N95	N3/N4	HE 340 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
		N95/N4	N3/N4	HE 340 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
		N4/N47	N4/N2	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N47/N45	N4/N2	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N45/N43	N4/N2	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N43/N2	N4/N2	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N5/N88	N5/N6	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
		N88/N81	N5/N6	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
		N81/N6	N5/N6	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
		N7/N97	N7/N8	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
		N97/N8	N7/N8	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
		N8/N63	N8/N6	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N63/N56	N8/N6	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N56/N70	N8/N6	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N70/N6	N8/N6	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
		N9/N89	N9/N10	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
		N89/N82	N9/N10	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000

N82/N10	N9/N10	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N11/N98	N11/N12	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N98/N12	N11/N12	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N12/N64	N12/N10	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N64/N57	N12/N10	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N57/N71	N12/N10	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N71/N10	N12/N10	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N13/N90	N13/N14	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N90/N83	N13/N14	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N83/N14	N13/N14	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N15/N99	N15/N16	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N99/N16	N15/N16	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N16/N65	N16/N14	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N65/N58	N16/N14	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N58/N72	N16/N14	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N72/N14	N16/N14	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N17/N91	N17/N18	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N91/N84	N17/N18	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N84/N18	N17/N18	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N19/N100	N19/N20	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N100/N20	N19/N20	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N20/N66	N20/N18	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N66/N59	N20/N18	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N59/N73	N20/N18	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N73/N18	N20/N18	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N21/N92	N21/N22	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N92/N85	N21/N22	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N85/N22	N21/N22	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N23/N101	N23/N24	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N101/N24	N23/N24	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N24/N67	N24/N22	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056

N67/N60	N24/N22	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N60/N74	N24/N22	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N74/N22	N24/N22	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N25/N93	N25/N26	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N93/N86	N25/N26	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N86/N26	N25/N26	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N27/N102	N27/N28	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N102/N28	N27/N28	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N28/N68	N28/N26	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N68/N61	N28/N26	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N61/N75	N28/N26	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N75/N26	N28/N26	IPE 330 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N29/N94	N29/N30	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N94/N87	N29/N30	HE 280 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N87/N30	N29/N30	HE 280 A (HEA)	3.000	0.10	0.65	3.000	1.000
N31/N103	N31/N32	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N103/N32	N31/N32	HE 260 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N32/N69	N32/N30	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N69/N62	N32/N30	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N62/N76	N32/N30	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N76/N30	N32/N30	IPE 300 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N33/N78	N33/N34	HE 340 A (HEA)	3.500	0.10	0.65	3.500	1.000
N78/N80	N33/N34	HE 340 A (HEA)	3.500	1.00	1.00	-	-
N80/N34	N33/N34	HE 340 A (HEA)	3.000	1.00	1.00	-	-
N35/N96	N35/N36	HE 340 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N96/N36	N35/N36	HE 340 A (HEA)	3.500	0.14	0.66	1.000	3.500
N36/N48	N36/N34	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N48/N46	N36/N34	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N46/N44	N36/N34	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N44/N34	N36/N34	IPE 240 (IPE)	5.056	0.05	0.73	1.000	5.056
N2/N6	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N6/N10	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N10/N14	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N14/N18	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-



N18/N22	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N22/N26	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N26/N30	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N30/N34	N2/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N4/N8	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N8/N12	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N12/N16	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N16/N20	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N20/N24	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N24/N28	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N28/N32	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N32/N36	N4/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N38/N44	N38/N44	HE 340 A (HEA)	9.250	1.00	1.00	-	-
N37/N43	N37/N43	HE 340 A (HEA)	9.250	1.00	1.00	-	-
N40/N46	N40/N46	HE 340 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N39/N45	N39/N45	HE 340 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N42/N48	N42/N48	HE 340 A (HEA)	7.750	1.00	1.00	-	-
N41/N47	N41/N47	HE 340 A (HEA)	7.750	1.00	1.00	-	-
N55/N62	N55/N62	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N49/N56	N49/N56	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N50/N57	N50/N57	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N51/N58	N51/N58	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N52/N59	N52/N59	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N53/N60	N53/N60	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N54/N61	N54/N61	HE 200 A (HEA)	8.500	1.00	1.00	-	-
N45/N56	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N56/N57	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N57/N58	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N58/N59	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N59/N60	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N60/N61	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N61/N62	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N62/N46	N45/N46	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N43/N70	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N70/N71	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N71/N72	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

N72/N73	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N73/N74	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N74/N75	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N75/N76	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N76/N44	N43/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N47/N63	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N63/N64	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N64/N65	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N65/N66	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N66/N67	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N67/N68	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N68/N69	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N69/N48	N47/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N77/N88	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N88/N89	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N89/N90	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N90/N91	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N91/N92	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N92/N93	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N93/N94	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N94/N78	N77/N78	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N79/N81	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N81/N82	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N82/N83	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N83/N84	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N84/N85	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N85/N86	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N86/N87	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N87/N80	N79/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N95/N97	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N97/N98	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N98/N99	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N99/N100	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N100/N101	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N101/N102	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N102/N103	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N103/N96	N95/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N76/N34	N76/N34	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N46/N76	N46/N76	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N69/N46	N69/N46	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N36/N69	N36/N69	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N32/N48	N32/N48	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N48/N62	N48/N62	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N62/N44	N62/N44	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N44/N30	N44/N30	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N4/N63	N4/N63	R 14 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
N8/N47	N8/N47	R 14 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-

		N47/N56	N47/N56	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N63/N45	N63/N45	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N45/N70	N45/N70	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N70/N2	N70/N2	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N56/N43	N56/N43	R 10 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N43/N6	N43/N6	R 12 (R)	7.111	0.00	0.00	-	-
		N1/N88	N1/N88	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N5/N77	N5/N77	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N77/N81	N77/N81	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N88/N79	N88/N79	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N33/N94	N33/N94	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N94/N80	N94/N80	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N78/N87	N78/N87	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N29/N78	N29/N78	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N3/N97	N3/N97	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N97/N4	N97/N4	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N95/N8	N95/N8	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N7/N95	N7/N95	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N103/N36	N103/N36	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N35/N103	N35/N103	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N31/N96	N31/N96	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-
		N96/N32	N96/N32	R 10 (R)	6.103	0.00	0.00	-	-

*Notación:*

*Ni: Nudo inicial*

*Nf: Nudo final*

*$\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'*

*$\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*

*Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostamientos del ala superior*

*Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostamientos del ala inferior*

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N33/N34, N35/N36, N38/N44, N37/N43, N40/N46, N39/N45, N42/N48 y N41/N47
2	N4/N2 y N36/N34
3	N5/N6, N9/N10, N13/N14, N17/N18, N21/N22, N25/N26 y N29/N30
4	N7/N8, N11/N12, N15/N16, N19/N20, N23/N24, N27/N28 y N31/N32
5	N8/N6 y N32/N30
6	N12/N10, N16/N14, N20/N18, N24/N22 y N28/N26
7	N2/N34, N4/N36, N45/N46, N43/N44, N47/N48, N77/N78, N79/N80 y N95/N96
8	N55/N62, N49/N56, N50/N57, N51/N58, N52/N59, N53/N60 y N54/N61
9	N76/N34, N36/N69, N32/N48, N44/N30, N70/N2 y N43/N6
10	N46/N76, N69/N46, N48/N62, N62/N44, N47/N56, N63/N45, N45/N70, N56/N43, N1/N88, N5/N77, N77/N81, N88/N79, N33/N94, N94/N80, N78/N87, N29/N78, N3/N97, N97/N4, N95/N8, N7/N95, N103/N36, N35/N103, N31/N96 y N96/N32
11	N4/N63 y N8/N47

<b>Características mecánicas</b>									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 340 A, (HEA)	133.50	74.25	25.39	27690.00	7436.00	127.20
		2	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		3	HE 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	62.10
		4	HE 260 A, (HEA)	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	52.37
		5	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		8	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		9	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		10	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		11	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38

*Notación:*  
*Ref.: Referencia*  
*A: Área de la sección transversal*  
*Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*  
*Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*  
*Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*  
*Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*  
*It: Inercia a torsión*  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 340 A (HEA)	10.000	0.134	1047.98
		N3/N4	HE 340 A (HEA)	7.000	0.093	733.58
		N4/N2	IPE 240 (IPE)	20.224	0.079	620.74
		N5/N6	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
		N7/N8	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N8/N6	IPE 300 (IPE)	20.224	0.109	854.11
		N9/N10	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
		N11/N12	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N12/N10	IPE 330 (IPE)	20.224	0.127	993.82
		N13/N14	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
		N15/N16	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N16/N14	IPE 330 (IPE)	20.224	0.127	993.82
		N17/N18	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
		N19/N20	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N20/N18	IPE 330 (IPE)	20.224	0.127	993.82
		N21/N22	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
		N23/N24	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N24/N22	IPE 330 (IPE)	20.224	0.127	993.82
		N25/N26	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81

N27/N28	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
N28/N26	IPE 330 (IPE)	20.224	0.127	993.82
N29/N30	HE 280 A (HEA)	10.000	0.097	763.81
N31/N32	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
N32/N30	IPE 300 (IPE)	20.224	0.109	854.11
N33/N34	HE 340 A (HEA)	10.000	0.134	1047.98
N35/N36	HE 340 A (HEA)	7.000	0.093	733.58
N36/N34	IPE 240 (IPE)	20.224	0.079	620.74
N2/N34	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N4/N36	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N38/N44	HE 340 A (HEA)	9.250	0.123	969.38
N37/N43	HE 340 A (HEA)	9.250	0.123	969.38
N40/N46	HE 340 A (HEA)	8.500	0.113	890.78
N39/N45	HE 340 A (HEA)	8.500	0.113	890.78
N42/N48	HE 340 A (HEA)	7.750	0.103	812.18
N41/N47	HE 340 A (HEA)	7.750	0.103	812.18
N55/N62	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N49/N56	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N50/N57	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N51/N58	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N52/N59	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N53/N60	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N54/N61	HE 200 A (HEA)	8.500	0.046	358.98
N45/N46	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N43/N44	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N47/N48	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N77/N78	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N79/N80	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N95/N96	IPE 270 (IPE)	40.000	0.184	1441.26
N76/N34	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N46/N76	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N69/N46	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N36/N69	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N32/N48	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N48/N62	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N62/N44	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N44/N30	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N4/N63	R 14 (R)	7.111	0.001	8.59
N8/N47	R 14 (R)	7.111	0.001	8.59
N47/N56	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N63/N45	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N45/N70	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N70/N2	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N56/N43	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
N43/N6	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
N1/N88	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
N5/N77	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76

	N77/N81	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N88/N79	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N33/N94	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N94/N80	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N78/N87	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N29/N78	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N3/N97	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N97/N4	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N95/N8	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N7/N95	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N103/N36	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N35/N103	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N31/N96	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76
	N96/N32	R 10 (R)	6.103	0.000	3.76

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
S275	R	HEA	HE 340 A	85.000	263.500		1.135	2.561		8907.79	20106.05	
			HE 280 A	70.000			0.681			5346.64		
			HE 260 A	49.000			0.425			3338.76		
			HE 200 A	59.500			0.320			2512.86		
			IPE 240	40.447			0.158			1241.48		
		IPE 300	40.447	0.218	1708.22							
		IPE 330	101.119	0.633	4969.08							
		IPE 270	320.000	1.469	11530.08							
		IPE		502.014	2.478	19448.85						
				R 12	42.664			0.005			37.88	
		R 10	154.538			0.012			95.28			

			R 14	14.22 1			0.00 2		17.19		
					211.4 24			0.01 9			150.34
Acero laminado						976.9 38			5.058		39705. 24

### 2.1.2.6.- Medición de superficies

<b>Acero laminado: Medición de las superficies a pintar</b>				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEA	HE 340 A	1.841	85.000	156.485
	HE 280 A	1.644	70.000	115.080
	HE 260 A	1.525	49.000	74.725
	HE 200 A	1.167	59.500	69.437
IPE	IPE 240	0.948	40.447	38.328
	IPE 300	1.186	40.447	47.963
	IPE 330	1.285	101.119	129.938
	IPE 270	1.067	320.000	341.376
R	R 12	0.038	42.664	1.608
	R 10	0.031	154.538	4.855
	R 14	0.044	14.221	0.625
<b>Total</b>				<b>980.420</b>

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

-Cargas puntuales: kN

-Momentos puntuales: kN·m.

-Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.

-Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N77	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N77	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N77	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N77	V(0°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N77	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(90°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N77	V(90°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(90°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(90°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N77	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(180°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H3	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(180°) H4	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N77	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N77	V(270°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N77	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



N77/N79	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	V(0°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N77/N79	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(90°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N79	V(90°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(90°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(90°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N77/N79	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(180°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H3	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(180°) H4	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N77/N79	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N77/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N77/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N77/N79	V(270°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N77/N79	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N2	Peso propio	Faja	0.440	-	0.000	2.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N2	Peso propio	Triangular Izq.	0.440	-	2.250	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N2	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N2	V(0°) H1	Faja	3.561	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H1	Faja	3.297	-	2.250	2.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H1	Triangular Izq.	2.967	-	2.400	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H1	Faja	0.099	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H1	Faja	0.027	-	2.250	2.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N79/N2	V(0°) H2	Faja	3.297	-	2.250	2.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Faja	3.561	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Faja	0.099	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Faja	0.027	-	2.250	2.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Faja	2.020	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.020	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.967	-	2.400	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N2	V(90°) H1	Faja	2.164	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N2	V(90°) H1	Triangular Izq.	2.164	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N2	V(90°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(90°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N2	V(90°) H2	Faja	2.164	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N2	V(90°) H2	Triangular Izq.	2.164	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N2	V(90°) H2	Faja	0.505	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.505	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H1	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H2	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H2	Faja	1.347	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H2	Triangular Izq.	1.347	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H3	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H3	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H4	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H4	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H4	Triangular Izq.	1.347	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(180°) H4	Faja	1.347	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N79/N2	V(270°) H1	Faja	0.927	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.927	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(270°) H1	Faja	1.178	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N2	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.178	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N79/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N2	V(270°) H2	Faja	0.927	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.927	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N79/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N3/N95	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N95	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N95	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N95	V(0°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(0°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N95	V(0°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(0°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(90°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N95	V(90°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(90°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(90°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(90°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N95	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H3	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H4	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N95	V(180°) H4	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N95	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N95	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N95	V(270°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N95	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N4	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N4	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N4	V(0°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N95/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N95/N4	V(90°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(90°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N95/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H3	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H4	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N95/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N95/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N95/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N95/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N95/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N4/N47	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N47	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N47	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N47	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N47	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N47	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N47	V(90°) H1	Uniforme	3.805	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(90°) H2	Uniforme	3.805	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N4/N47	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N47	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H1	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(180°) H1	Faja	1.527	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(180°) H2	Faja	1.527	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(180°) H2	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H2	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.218	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H3	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.218	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N4/N47	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N4/N47	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

N4/N47	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(90°) H1	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(90°) H2	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N45	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N47/N45	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N47/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N47/N45	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N45	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989

N45/N43	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(90°) H1	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(90°) H2	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N45/N43	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N45/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N45/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N45/N43	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N45/N43	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N45/N43	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	V(0°) H1	Faja	0.391	-	0.000	1.011	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	1.011	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H1	Faja	0.069	-	0.000	1.011	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H1	Faja	2.582	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(0°) H1	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	1.011	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Faja	0.391	-	0.000	1.011	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Faja	0.069	-	0.000	1.011	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Faja	2.582	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	4.364	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	4.364	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989

N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N2	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N43/N2	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N43/N2	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N5/N88	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N88	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N88	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(90°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(90°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(90°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(90°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N88	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N88	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N81	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N81	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(90°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(90°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



N88/N81	V(90°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(90°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N81	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N81	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N6	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N6	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(90°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(90°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(90°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(90°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N81/N6	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N81/N6	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N97	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N97	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(90°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(90°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(90°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(90°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N97	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N7/N97	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N97	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N8	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N8	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(90°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(90°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(90°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(90°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N97/N8	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N97/N8	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N63	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N63	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N63	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N63	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.951	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(90°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(90°) H2	Uniforme	0.951	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(90°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H1	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H1	Faja	3.273	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H2	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H2	Faja	3.273	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N8/N63	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N8/N63	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N8/N63	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N56	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N56	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N56	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(90°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(90°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N63/N56	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N63/N56	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N70	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N70	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N70	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(90°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(90°) H2	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(90°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N56/N70	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N56/N70	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N6	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N6	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N6	V(0°) H1	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989

N70/N6	V(0°) H1	Faja	4.018	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(0°) H2	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(0°) H2	Faja	4.018	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(90°) H1	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(90°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(90°) H2	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(90°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N70/N6	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N70/N6	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N9/N89	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N89	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N89	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N82	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N82	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N89/N82	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N82	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N89/N82	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N10	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N10	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N82/N10	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N10	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N98	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N98	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N98	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N98	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N12	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N98/N12	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N98/N12	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N98/N12	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N64	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N64	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N64	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N64	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(90°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(90°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H1	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(180°) H2	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H3	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H4	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N12/N64	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N12/N64	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N57	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N57	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N57	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(90°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(90°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989

N64/N57	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N64/N57	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N64/N57	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N71	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N71	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N71	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(90°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(90°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N57/N71	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N57/N71	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N10	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N10	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N10	V(0°) H1	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(0°) H2	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N71/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N71/N10	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N71/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N71/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N71/N10	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N71/N10	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N71/N10	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N13/N90	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N90	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N90	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N90	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N90	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N83	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N83	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N83	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N83	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N14	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N14	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



N83/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N83/N14	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N83/N14	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N99	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N99	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N99	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N99	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N16	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N16	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(90°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(90°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N99/N16	V(270°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N99/N16	V(270°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N65	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N65	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N65	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N65	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N16/N65	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H1	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(180°) H2	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H3	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H4	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N16/N65	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N16/N65	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N65/N58	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N58	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N58	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N58	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N65/N58	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N65/N58	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N58/N72	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N72	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N72	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N72	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N58/N72	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N58/N72	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N58/N72	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N58/N72	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N58/N72	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N58/N72	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N58/N72	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N14	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N14	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N14	V(0°) H1	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(0°) H2	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N72/N14	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N72/N14	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N17/N91	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N91	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N91	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(90°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(90°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N91	V(270°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(270°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N91	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N91/N84	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N84	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(90°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(90°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N91/N84	V(270°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(270°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N91/N84	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N18	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N18	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(90°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(90°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(270°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N18	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N100	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N100	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(90°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N19/N100	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(90°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N100	V(270°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(270°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N100	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N20	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N100/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(270°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N100/N20	V(270°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N66	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N66	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N66	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N66	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H1	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989

N20/N66	V(180°) H2	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H3	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H4	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N20/N66	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N20/N66	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N66/N59	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N59	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N59	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N59	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N66/N59	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N66/N59	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N59/N73	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N73	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N73	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N73	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N59/N73	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N59/N73	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989

N73/N18	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N18	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N18	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N18	V(0°) H1	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(0°) H2	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N73/N18	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N73/N18	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N21/N92	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N92	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N92	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N92	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N92	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N85	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N85	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N92/N85	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N92/N85	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N92/N85	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N22	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N22	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N85/N22	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N85/N22	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N101	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N101	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N101	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N101	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N24	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N24	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



N101/N24	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N101/N24	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N101/N24	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N67	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N67	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N67	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N67	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H1	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(180°) H2	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H3	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H4	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N24/N67	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N24/N67	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N67/N60	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N60	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N60	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N60	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N67/N60	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N67/N60	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N67/N60	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N67/N60	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N67/N60	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N67/N60	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N67/N60	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N60/N74	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N74	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N74	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N74	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N60/N74	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N60/N74	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N22	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N22	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N22	V(0°) H1	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(0°) H2	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N74/N22	V(270°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N74/N22	V(270°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N25/N93	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N93	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N93	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N93	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N93	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N25/N93	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N93	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N93	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N93	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N93	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N86	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N86	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N93/N86	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N93/N86	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N26	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N26	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N86/N26	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N86/N26	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N27/N102	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N102	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N102	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N102	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N28	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N28	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N102/N28	V(270°) H1	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N102/N28	V(270°) H2	Uniforme	4.946	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N68	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N68	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N68	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N68	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(180°) H1	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(180°) H2	Faja	6.545	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989

N28/N68	V(180°) H3	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(180°) H4	Faja	0.437	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N28/N68	V(270°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(270°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N28/N68	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N61	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N61	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N61	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N68/N61	V(270°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(270°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N68/N61	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N75	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N75	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N75	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N61/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989

N61/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(270°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N61/N75	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N26	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N26	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N26	V(0°) H1	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(0°) H2	Faja	8.037	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N75/N26	V(270°) H1	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(270°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(270°) H2	Uniforme	2.073	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N75/N26	V(270°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N29/N94	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N94	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N94	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N94	V(270°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(270°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(270°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N94	V(270°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N87	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N87	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N94/N87	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N94/N87	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N94/N87	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N94/N87	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N94/N87	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N94/N87	V(270°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(270°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(270°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N94/N87	V(270°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N30	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N30	V(0°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(0°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N87/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(270°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(270°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N87/N30	V(270°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N103	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N103	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N31/N103	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N103	V(270°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(270°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(270°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N103	V(270°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N32	Peso propio	Uniforme	0.881	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(90°) H1	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(90°) H2	Uniforme	3.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H1	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H2	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H3	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H4	Uniforme	4.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N103/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(270°) H1	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(270°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N103/N32	V(270°) H2	Uniforme	3.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N69	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N69	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N69	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N69	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H1	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H1	Faja	3.273	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H1	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H2	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H2	Faja	3.273	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H2	Faja	3.054	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H3	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989



N32/N69	V(180°) H4	Faja	0.437	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N32/N69	V(270°) H1	Uniforme	0.951	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(270°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(270°) H2	Uniforme	0.951	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N32/N69	V(270°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N69/N62	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N62	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N62	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N62	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N69/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(270°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N69/N62	V(270°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N62/N76	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N76	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N76	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N76	V(0°) H1	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(0°) H2	Uniforme	5.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N62/N76	V(270°) H1	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(270°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(270°) H2	Uniforme	0.908	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N62/N76	V(270°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989

N76/N30	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N30	Peso propio	Uniforme	1.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N30	Q	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N30	V(0°) H1	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H1	Faja	4.018	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H1	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H2	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H2	Faja	4.018	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H2	Faja	5.164	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(0°) H2	Uniforme	4.040	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(90°) H1	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(90°) H2	Uniforme	3.528	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(180°) H1	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(180°) H2	Uniforme	3.054	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.437	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.693	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N76/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(270°) H1	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.357	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.091	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N76/N30	V(270°) H2	Uniforme	3.814	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N33/N78	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	V(0°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(90°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(180°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

N33/N78	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(180°) H3	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H4	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N78	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N78	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(270°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N78	V(270°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N78	V(270°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	V(0°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(0°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N80	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(180°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(180°) H3	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H4	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N78/N80	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N78/N80	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(270°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N78/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N78/N80	V(270°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

N78/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(270°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N78/N80	V(270°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	V(270°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N34	Peso propio	Faja	0.440	-	0.000	2.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N34	Peso propio	Triangular Izq.	0.440	-	2.250	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N34	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N34	V(0°) H1	Faja	3.561	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H1	Faja	3.297	-	2.250	2.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H1	Triangular Izq.	2.967	-	2.400	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H1	Faja	0.099	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H1	Faja	0.027	-	2.250	2.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(0°) H2	Faja	3.297	-	2.250	2.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Faja	3.561	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Faja	0.099	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Faja	0.027	-	2.250	2.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Faja	2.020	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.020	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Triangular Izq.	2.967	-	2.400	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(90°) H1	Faja	0.927	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.927	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(90°) H2	Faja	0.927	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.927	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(90°) H2	Faja	0.505	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.505	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H1	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H1	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(180°) H2	Faja	1.347	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H2	Triangular Izq.	1.347	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H2	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H2	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H3	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H3	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H3	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N80/N34	V(180°) H4	Faja	2.473	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	0.000

N80/N34	V(180°) H4	Triangular Izq.	2.473	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H4	Triangular Izq.	1.347	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(180°) H4	Faja	1.347	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N80/N34	V(270°) H1	Faja	2.164	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H1	Triangular Izq.	2.164	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H1	Faja	1.178	-	0.000	2.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.178	-	2.250	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(270°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(270°) H2	Faja	2.164	-	0.000	2.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H2	Triangular Izq.	2.164	-	2.250	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N80/N34	V(270°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N80/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N96	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N96	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N96	V(0°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(0°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N96	V(0°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(0°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(90°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H3	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H4	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H4	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N96	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N96	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N96	V(270°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

N35/N96	V(270°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N96	V(270°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N36	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N36	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N36	V(0°) H1	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(0°) H1	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N96/N36	V(0°) H2	Uniforme	1.133	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(0°) H2	Uniforme	2.473	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(90°) H1	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(90°) H2	Uniforme	1.546	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.927	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H1	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H2	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H3	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H3	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H4	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N96/N36	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H4	Uniforme	2.267	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N96/N36	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N96/N36	V(270°) H1	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H1	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H2	Uniforme	2.164	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H2	Uniforme	3.561	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N96/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N48	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000

N36/N48	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N48	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H1	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(180°) H1	Faja	1.527	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(180°) H2	Faja	4.382	-	0.000	2.023	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(180°) H2	Faja	1.527	-	2.023	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H2	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.218	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H3	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.018	-	0.000	1.685	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.139	-	2.392	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.348	-	0.739	2.392	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.486	-	0.000	0.739	Globales	1.000	0.000	0.000

N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.029	-	1.685	3.371	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.055	-	3.371	4.045	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.218	-	2.023	5.056	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.218	-	0.000	2.023	Globales	0.000	-0.148	-0.989
N36/N48	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N48	V(180°) H4	Faja	0.037	-	4.045	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N48	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	3.805	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	3.805	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N36/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N48/N46	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N46	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N48/N46	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N48/N46	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N46	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N48/N46	V(270°) H1	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989



N48/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N48/N46	V(270°) H2	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N48/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N46/N44	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N44	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(0°) H1	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N44	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(0°) H2	Uniforme	2.582	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N44	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N46/N44	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N44	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N44	V(270°) H1	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N44	V(270°) H2	Uniforme	3.631	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N46/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N34	Peso propio	Triangular Izq.	0.065	-	0.000	5.056	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N34	Peso propio	Uniforme	0.519	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N34	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N34	V(0°) H1	Faja	0.391	-	0.000	1.011	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	1.011	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H1	Faja	0.069	-	0.000	1.011	Globales	1.000	0.000	0.000

N44/N34	V(0°) H1	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(0°) H1	Faja	2.582	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(0°) H2	Faja	0.069	-	0.000	1.011	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	1.011	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H2	Faja	0.391	-	0.000	1.011	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.300	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N34	V(0°) H2	Faja	7.328	-	3.034	5.056	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(0°) H2	Faja	2.582	-	0.000	3.034	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(0°) H2	Uniforme	2.020	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(90°) H2	Uniforme	1.764	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.138	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.075	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H1	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.527	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(180°) H2	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.367	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.200	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N44/N34	V(180°) H4	Uniforme	1.347	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-0.000	-0.148	-0.989
N44/N34	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N34	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	5.056	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N34	V(270°) H1	Uniforme	4.364	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.321	-	0.000	5.056	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N34	V(270°) H2	Uniforme	4.364	-	-	-	Globales	-0.000	0.148	0.989
N44/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.746	-	-	-	Globales	0.000	0.148	0.989
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N10	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N18	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N22	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N30	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N34	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N8	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N16	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N20	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N36	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N44	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N44	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	8.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N44	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	8.500	9.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N44	V(0°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H1	Faja	3.363	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H1	Trapezoidal	3.363	0.890	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H2	Faja	3.363	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H2	Trapezoidal	3.363	0.890	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H1	Faja	1.855	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H2	Faja	1.855	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H1	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H2	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H3	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H3	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H4	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H4	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N44	V(270°) H1	Faja	4.327	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N44	V(270°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N44	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N44	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N44	V(270°) H2	Faja	4.327	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N44	V(270°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N43	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	8.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N43	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	8.500	9.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N43	V(0°) H1	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H1	Faja	3.363	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	3.363	0.890	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H2	Uniforme	2.374	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H2	Faja	3.363	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

N37/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	3.363	0.890	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(90°) H1	Faja	4.327	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N43	V(90°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N43	V(90°) H2	Faja	4.327	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N43	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H1	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H2	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H3	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H3	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H4	Faja	4.946	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	4.946	2.473	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	8.500	9.250	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N43	V(270°) H1	Faja	1.855	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(270°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N43	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N43	V(270°) H2	Faja	1.855	-	0.000	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N43	V(270°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	8.500	9.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N46	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N46	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	7.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N46	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	7.750	8.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N46	V(0°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(0°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(0°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(0°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H1	Faja	1.855	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H2	Faja	1.855	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000

N40/N46	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H3	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H3	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H4	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H4	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N46	V(270°) H1	Faja	4.327	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N46	V(270°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N46	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N46	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N46	V(270°) H2	Faja	4.327	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N46	V(270°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	7.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	7.750	8.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N45	V(0°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(0°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(0°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(0°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(90°) H1	Faja	4.327	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N45	V(90°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N45	V(90°) H2	Faja	4.327	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N45	V(90°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N45	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H3	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H3	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H4	Faja	4.946	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H4	Trapezoidal	4.946	2.473	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	7.750	8.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N45	V(270°) H1	Faja	1.855	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(270°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N45	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N45	V(270°) H2	Faja	1.855	-	0.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N45	V(270°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	7.750	8.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N48	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N42/N48	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N48	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	7.000	7.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N48	V(0°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(0°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(0°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(0°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H1	Faja	1.855	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H2	Faja	1.855	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H1	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H3	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000

N42/N48	V(180°) H4	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N48	V(270°) H1	Faja	4.327	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N48	V(270°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N48	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N48	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N48	V(270°) H2	Faja	4.327	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N48	V(270°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	Peso propio	Uniforme	1.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N47	Peso propio	Faja	0.881	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N47	Peso propio	Trapezoidal	0.881	0.440	7.000	7.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N47	V(0°) H1	Faja	4.946	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(0°) H1	Trapezoidal	4.946	2.473	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(0°) H2	Faja	4.946	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	4.946	2.473	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(0°) H2	Faja	4.040	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(0°) H2	Trapezoidal	4.040	2.020	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(90°) H1	Faja	4.327	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N47	V(90°) H1	Trapezoidal	4.327	2.164	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N47	V(90°) H2	Faja	4.327	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N47	V(90°) H2	Trapezoidal	4.327	2.164	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N47	V(90°) H2	Faja	1.010	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(90°) H2	Trapezoidal	1.010	0.505	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H1	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H2	Faja	2.693	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000

N41/N47	V(180°) H2	Trapezoidal	2.693	1.347	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H3	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	2.374	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	2.114	-	7.000	7.110	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	1.292	-	7.110	7.355	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	0.273	-	7.355	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	3.363	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	3.343	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	3.264	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	3.091	-	7.500	7.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	2.720	-	7.600	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Faja	2.693	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(180°) H4	Trapezoidal	2.693	1.347	7.000	7.750	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N47	V(270°) H1	Faja	1.855	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(270°) H1	Trapezoidal	1.855	0.927	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(270°) H1	Faja	2.357	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N47	V(270°) H1	Trapezoidal	2.357	1.178	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N47	V(270°) H2	Faja	1.855	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N47	V(270°) H2	Trapezoidal	1.855	0.927	7.000	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N62	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N56	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N57	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N58	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N59	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N60	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N61	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N56	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N46	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N70	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



N74/N75	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N44	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N63	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N48	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N88	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N90	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N94	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N78	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N85	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N80	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N99	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N96	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 2.3.- Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

### 2.3.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

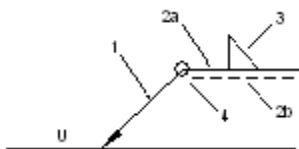
### 2.3.2.- Referencias y simbología

$a$ [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



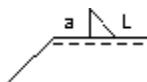
$L$ [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

#### Método de representación de soldaduras

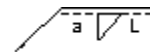


- Referencias:  
 1: línea de la flecha  
 2a: línea de referencia (línea continua)  
 2b: línea de identificación (línea a trazos)  
 3: símbolo de soldadura  
 4: indicaciones complementarias  
 U: Unión

#### Referencias 1, 2a y 2b







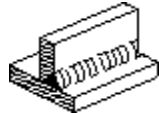
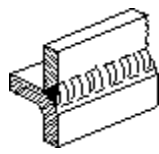
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



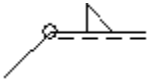
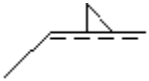
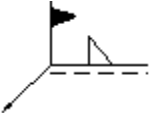
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

#### Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		

Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		✓
Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		✓
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

#### Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 2.3.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

*Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con

interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

*Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

*Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

### 3.Placa de anclaje

*Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

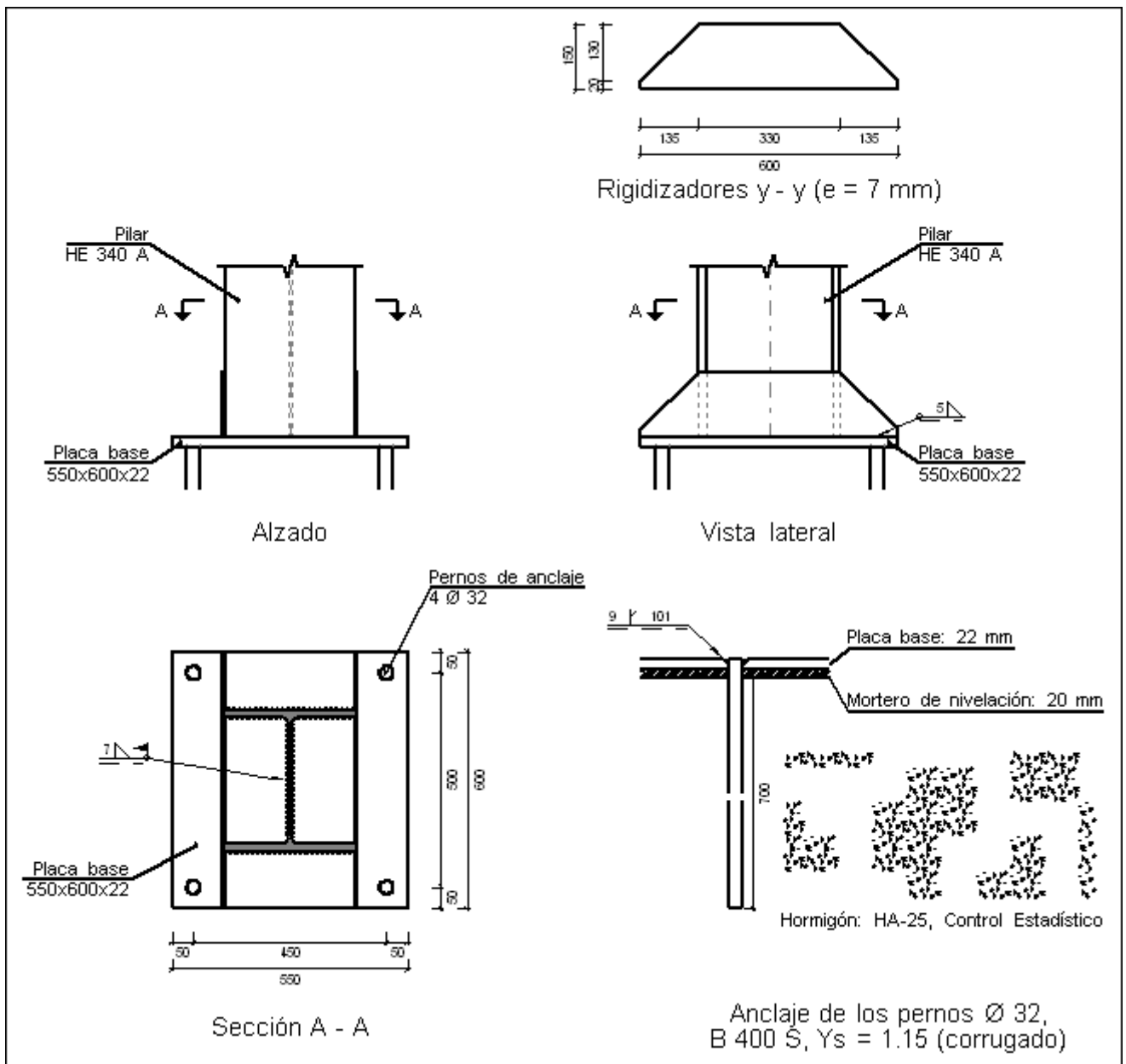
*Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.

*Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## **2.3.4.- Memoria de cálculo**

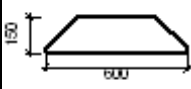
### **2.3.4.1.- Tipo 1**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	600	22	4	50	34	9	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 451 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 165.57 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 134.03 kN Calculado: 13.18 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 184.4 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN	Cumple

	Calculado: 156.02 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 196.298 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 387.2 kN Calculado: 12.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 173.833 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 154.36 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 223.706 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 189.167 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1621.56	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1351.13	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4151.17	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5056.02	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	600	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	600	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	101	22.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	221.7	384.0	99.52	0.0	0.00	410.0	0.85

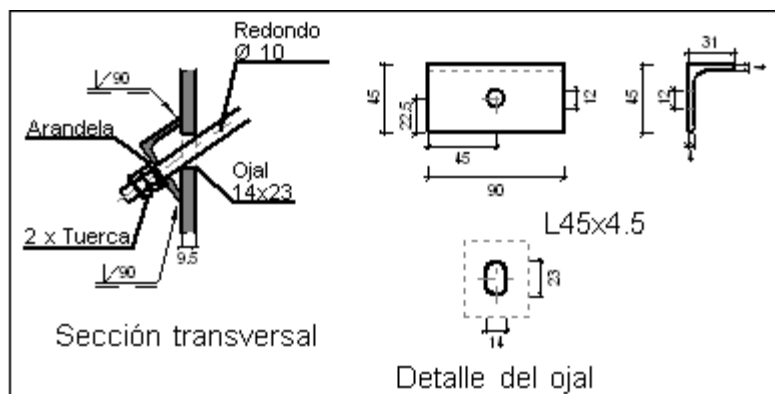


d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	2334
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x600x22	56.99
	Rigidizadores pasantes	2	600/330x150/20x7	7.96
	Total			64.95
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 32 - L = 774$	19.55
	Total			19.55

**2.3.4.2.- Tipo 2**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.64	47.18	9.83
Flector	--	--	--	71.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

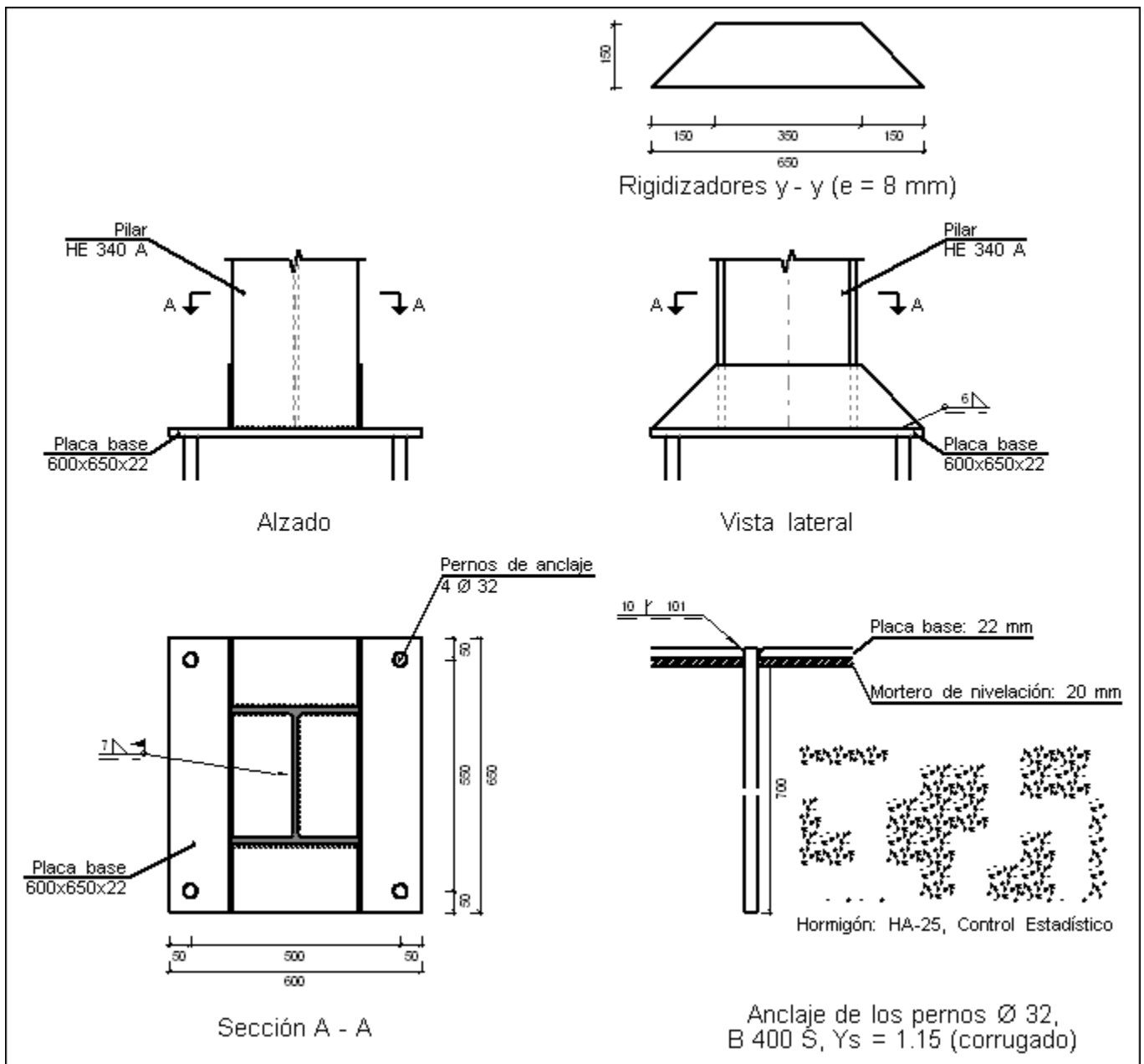
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c)Medición

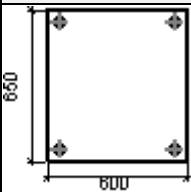
<b>Soldaduras</b>					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	90	0.24
	Total				0.24
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad		Descripción	
Tuercas		2		T10	
Arandelas		1		A10	


**2.3.4.3.- Tipo 5**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	650	22	4	52	34	10	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		650	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 501 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 171.75 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 134.03 kN Calculado: 11.44 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 188.1 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN	Cumple

	Calculado: 161.49 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 202.028 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 387.2 kN Calculado: 10.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 214.893 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 183.34 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 260.095 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 231.89 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1099.72	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 970.74	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2821.5	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3328.34	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	650	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	650	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	101	22.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

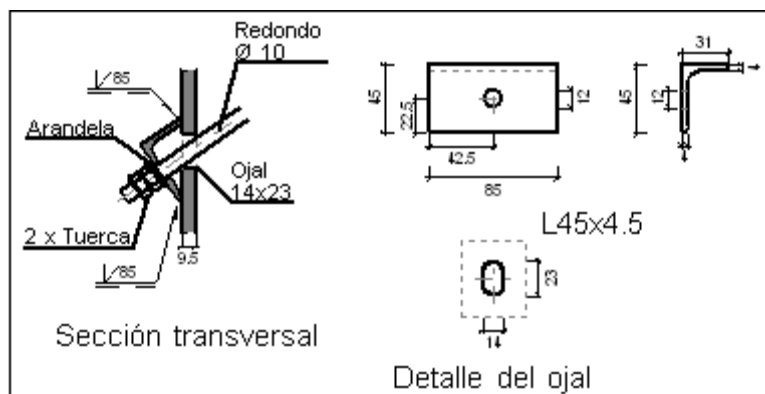
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	200.8	347.8	90.13	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2534
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x650x22	67.35
	Rigidizadores pasantes	2	650/350x150/0x8	9.42
	Total			76.77
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 32 - L = 774$	19.55
	Total			19.55

**2.3.4.4.- Tipo 6**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.34	44.15	9.82
Flector	--	--	--	70.33

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

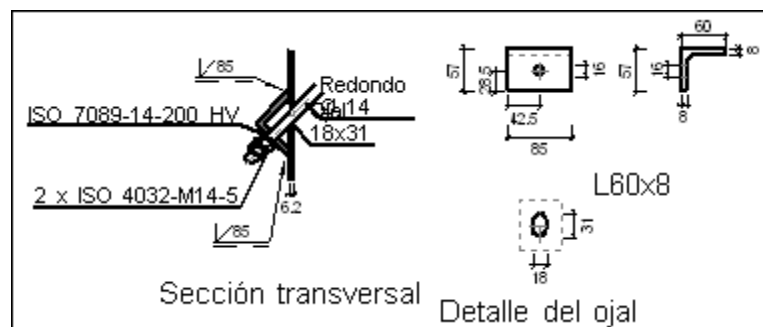
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	85	0.23
	Total				0.23
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

### 2.3.4.5.- Tipo 8

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

##### 1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.76	83.47	17.68

Flector	--	--	--	63.49
---------	----	----	----	-------

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	170

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	85	0.60
			Total	0.60

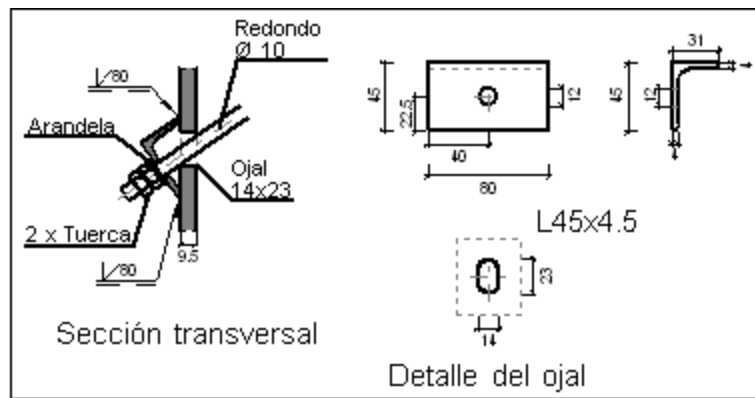
  

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

### 2.3.4.6.- Tipo 9

#### a) Detalle





## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.19	41.13	10.20
Flector	--	--	--	72.29

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

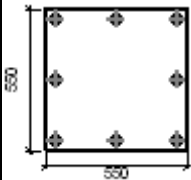

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160

### Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
	Total			0.22

### Elementos de tornillería no normalizados



Placa base		550	550	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 280 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 139.98 kN Máximo: 112.19 kN	Cumple Cumple

-Tracción + Cortante:	Calculado: 10.99 kN Máximo: 160.27 kN Calculado: 155.68 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 131.92 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 271.71 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 166.597 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 163.869 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 258.816 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 229.943 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1704.68	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1902.87	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3157.27	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4410.33	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 220.15 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la	0.0	0.0	210.0	363.7	94.24	0.0	0.00	410.0	0.85

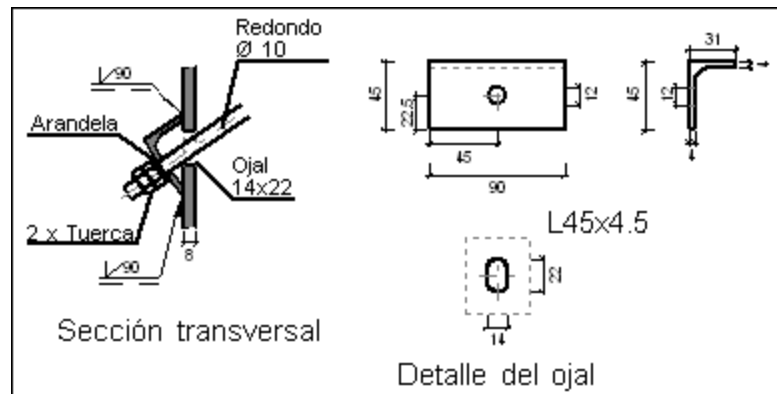
placa base

d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2148
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/270x150/0x9	8.69
	Total			68.06
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 820$	25.28
	Total			25.28

### 2.3.4.8.- Tipo 11

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.57	47.18	9.69
Flector	--	--	--	70.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180

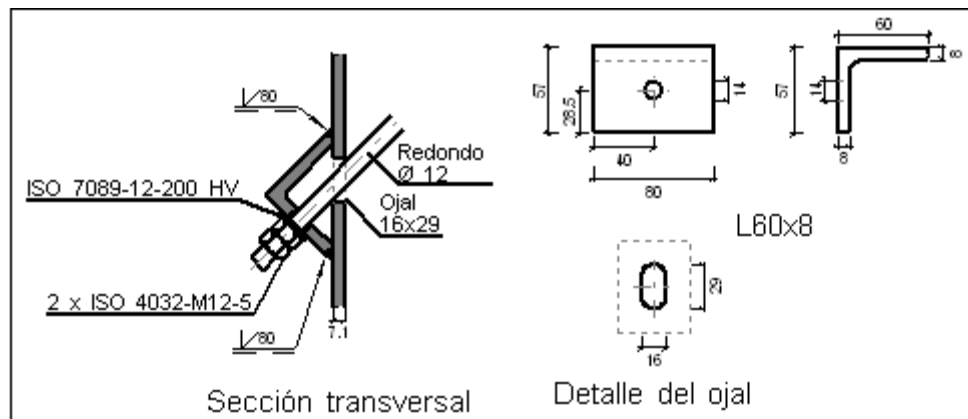
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	90	0.24
			Total	0.24

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.9.- Tipo 12

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	13.56	79.84	16.98
Flector	--	--	--	61.96

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

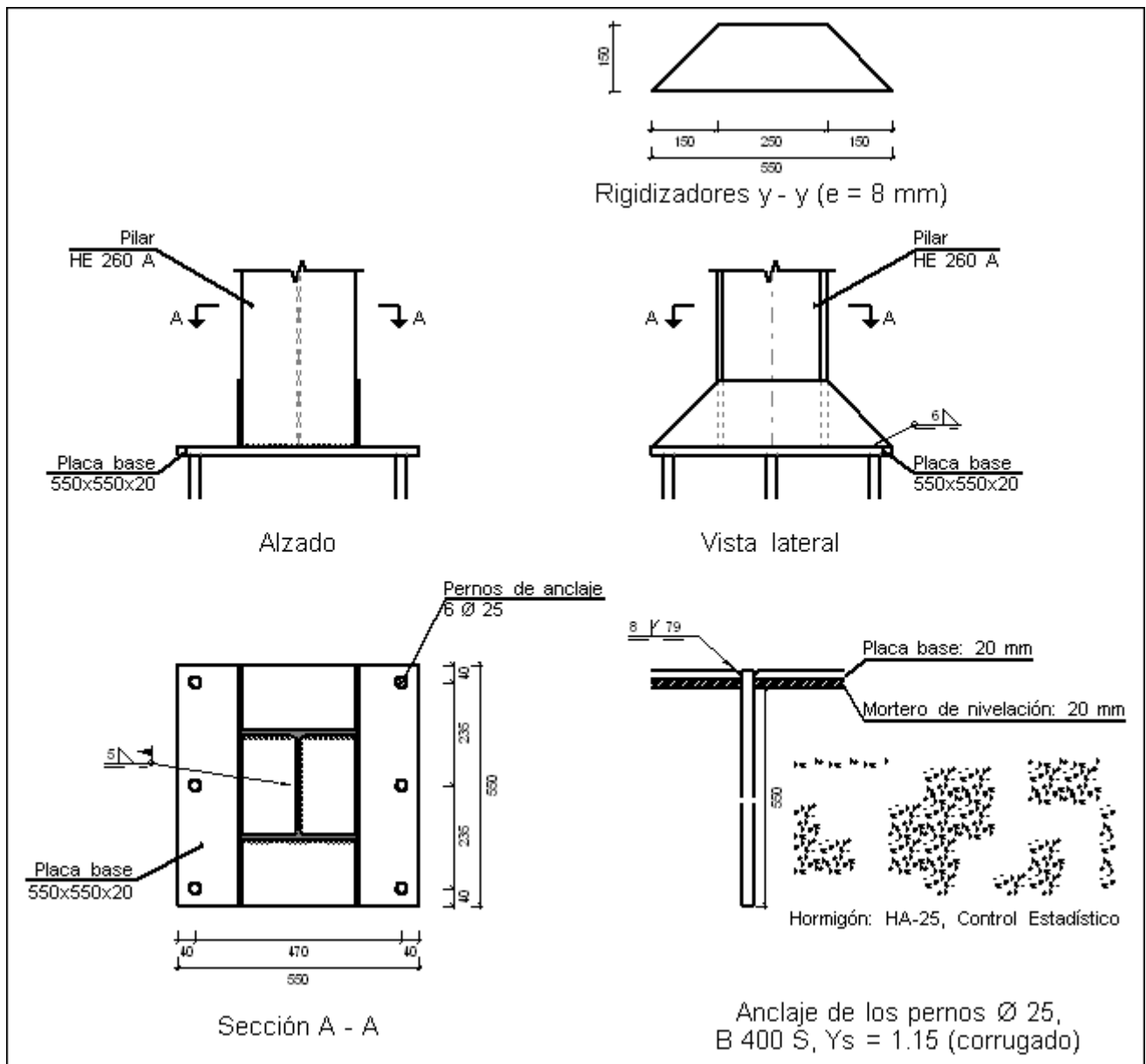
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160	
Angulares					
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)	
S275	Anclajes de tirantes		L60x8	80	0.56
				Total	0.56
Elementos de tornillería					
Tipo	Material	Cantidad	Descripción		
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12		
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12		

**2.3.4.10.- Tipo 13**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	20	6	41	27	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0



c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 97.25 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 82.27 kN Calculado: 9.09 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 110.24 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 92.03 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 190.325 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 8.56 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 234.529 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 227.031 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 195.069 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 167.537 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 575.366	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 676.188	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4388.64	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4681.94	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	79	20.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	195.3	338.3	87.66	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

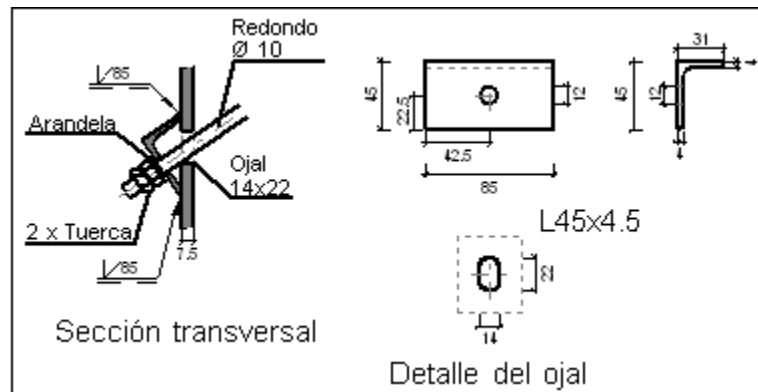
(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	471
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

### Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x8	7.54
	Total			55.03
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	$\varnothing 25 - L = 615$	14.22
	Total			14.22

### 2.3.4.11.- Tipo 14

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.27	44.15	9.66
Flector	--	--	--	69.21

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	$f_u$	$\beta_w$
------	----------------------	----------------	-------	-----------

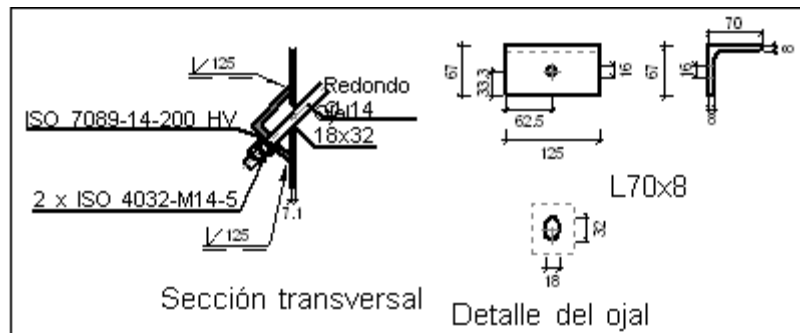
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	(N/mm <sup>2</sup> )	
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### c) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170
<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	85	0.23
			Total	0.23
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.12.- Tipo 15

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	19.38	131.86	14.70
Flector	--	--	--	69.13

Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	125
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	250

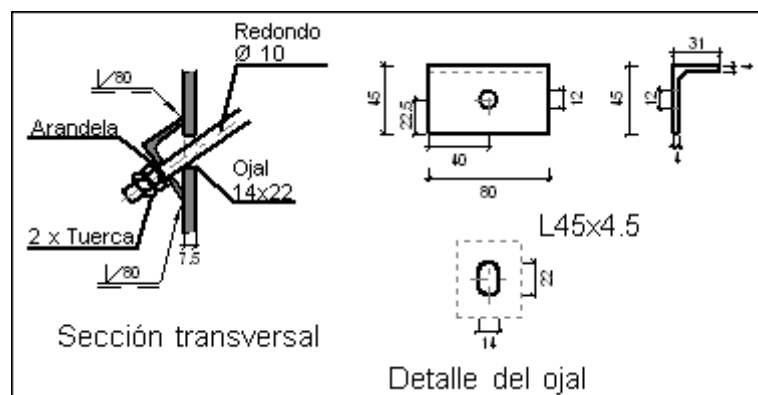
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	125	1.04
			Total	1.04

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

### 2.3.4.13.- Tipo 16

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.13	41.13	10.04
Flector	--	--	--	71.20

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

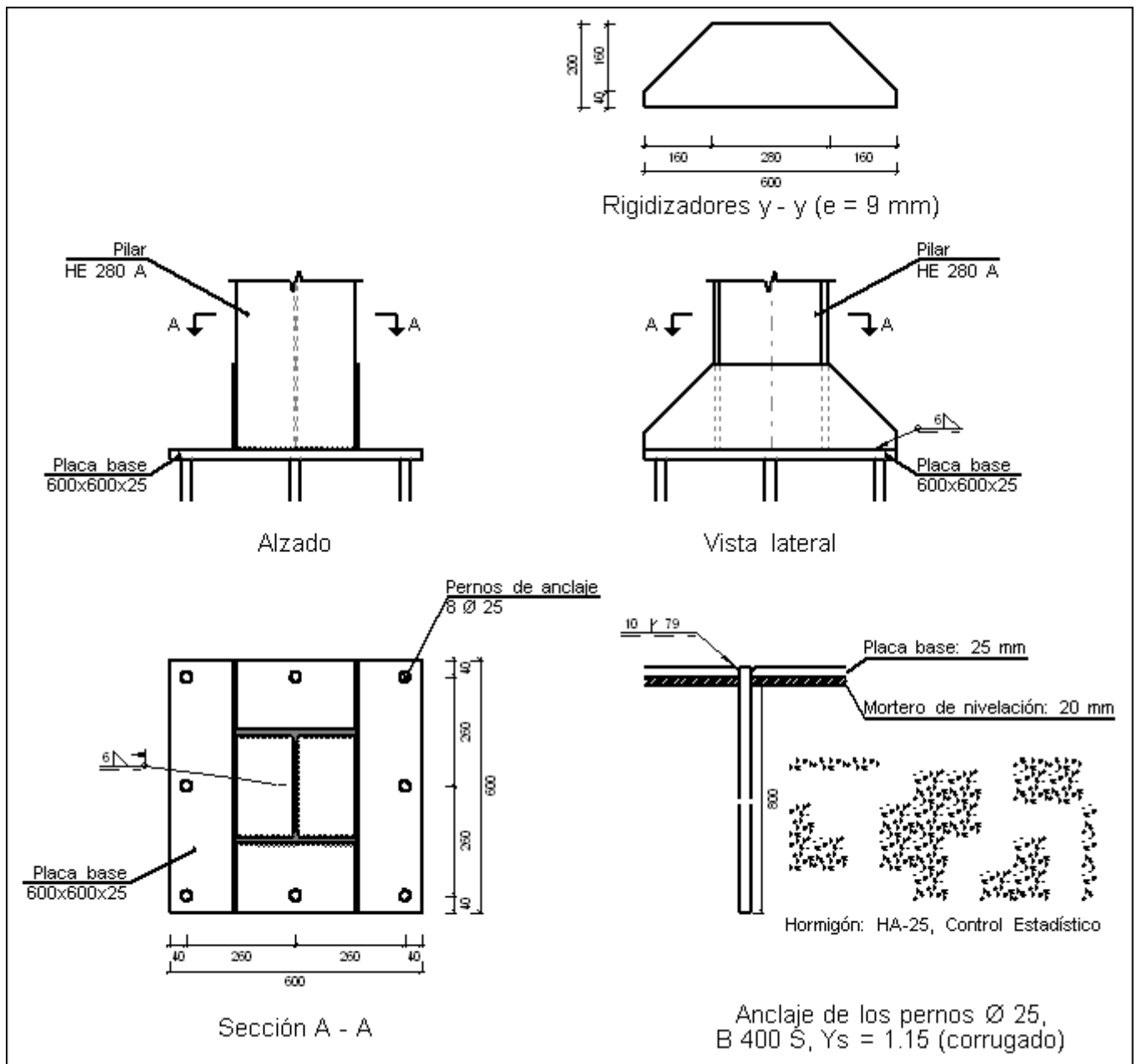
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

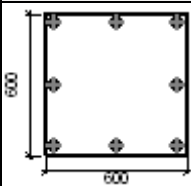
Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	80	0.22
	Total				0.22
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		


### 2.3.4.14.- Tipo 17

#### a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	600	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	200	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 280 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 147.22 kN  Máximo: 119.67 kN Calculado: 11.65 kN  Máximo: 170.95 kN Calculado: 163.87 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN	Cumple



	Calculado: 138.77 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 285.857 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 191.942 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 189.96 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 205.566 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 195.063 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1364.31	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1425.48	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4186.34	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5338.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 256.995 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

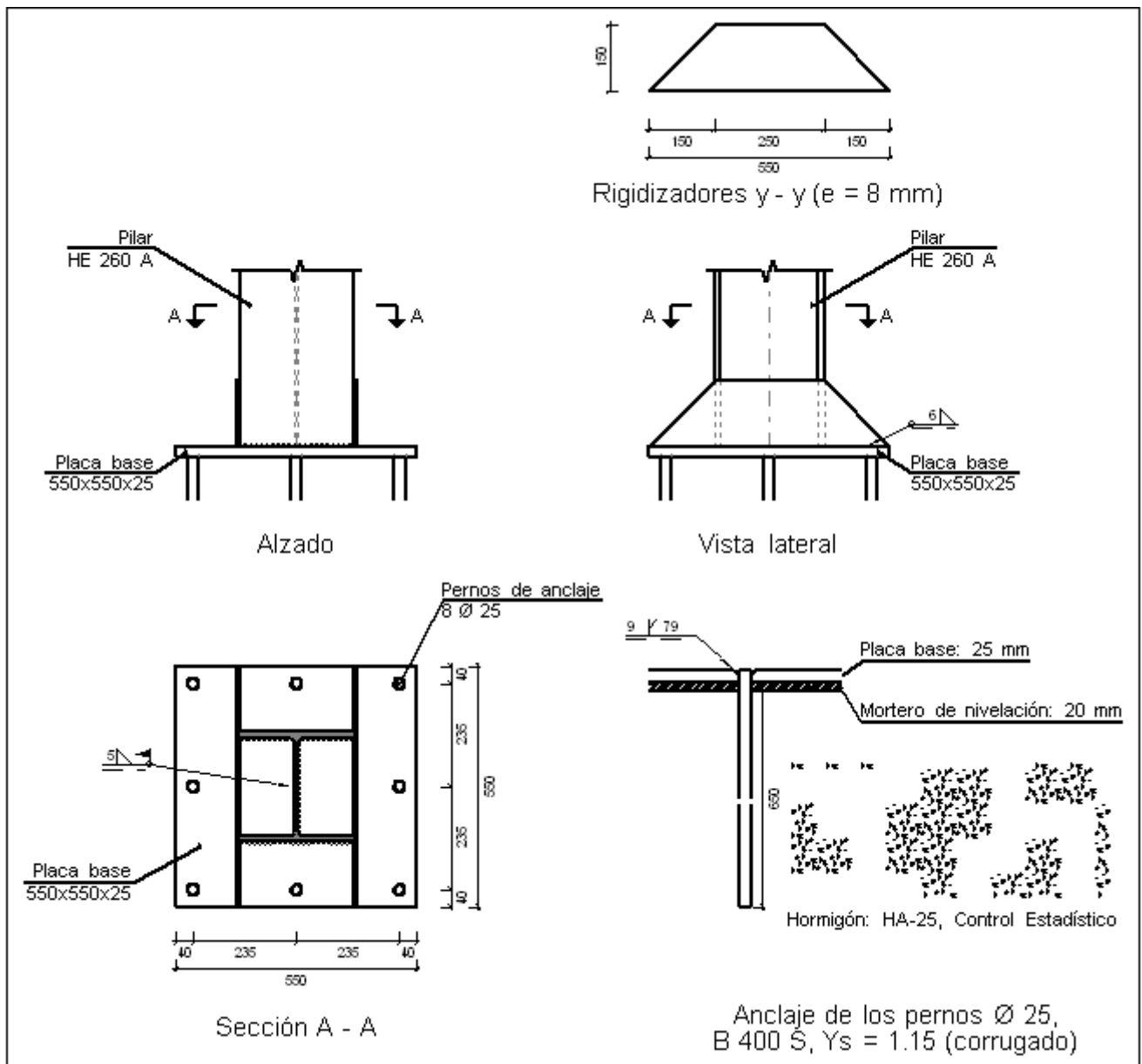
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	220.9	382.5	99.13	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2348
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x25	70.65
	Rigidizadores pasantes	2	600/280x200/40x9	13.34
	Total			83.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 870	26.82
	Total			26.82

**2.3.4.15.- Tipo 18**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant o (mm)	Espesor (mm)	Cantida d	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		550	550	25	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 122.26 kN  Máximo: 97.23 kN Calculado: 8.27 kN  Máximo: 138.9 kN Calculado: 134.07 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 114.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 234.296 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 7.78 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 152 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 149.249 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 273.941 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 255.341 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1691.44	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2012.91	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2767.45	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3065.84	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 200.422 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	208.4	360.9	93.54	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

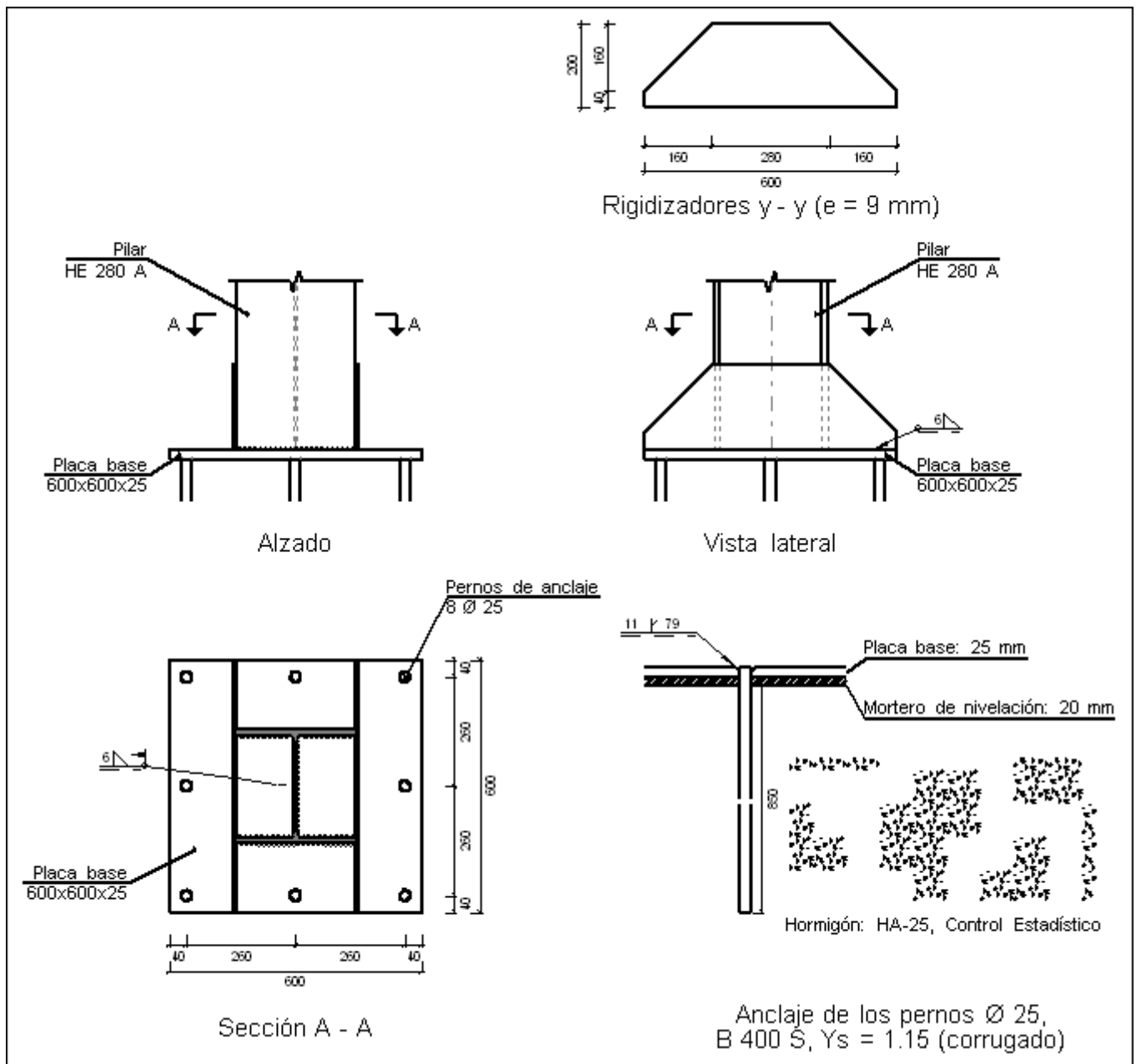
Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

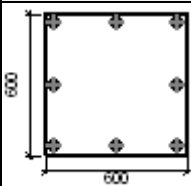
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x8	7.54
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 720	22.20
				Total


### **2.3.4.16.- Tipo 19**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cantado (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	600	25	8	47	27	11	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	200	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 280 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 154.97 kN  Máximo: 127.15 kN Calculado: 11.88 kN  Máximo: 181.64 kN Calculado: 171.94 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN	Cumple



	Calculado: 145.98 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 300.52 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 11.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 201.023 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 200.017 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 216.33 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.784 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1310.48	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1341.83	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3980.16	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5099.88	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 270.499 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	11	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

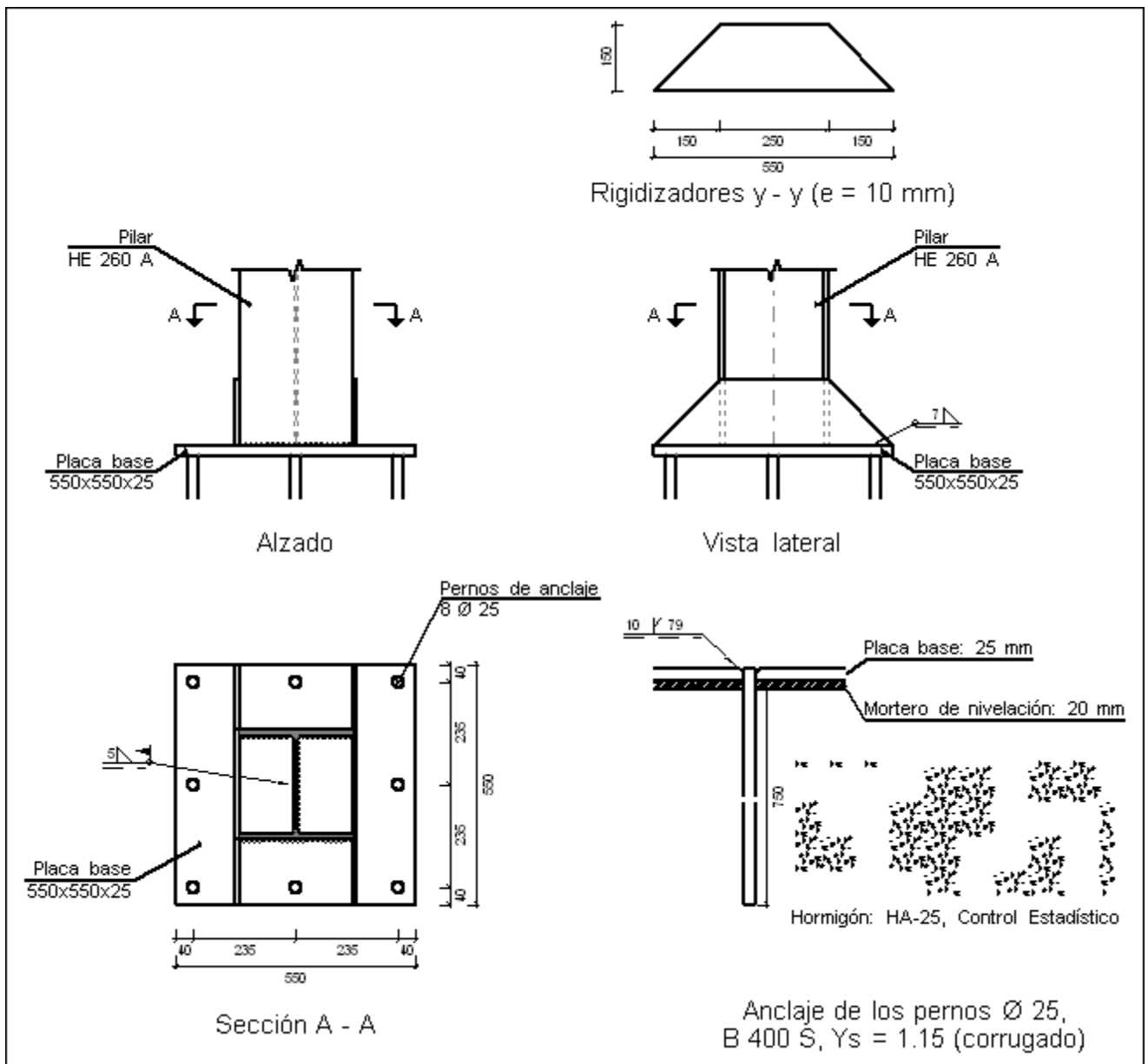
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	206.5	357.7	92.70	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2348
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	11	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x25	70.65
	Rigidizadores pasantes	2	600/280x200/40x9	13.34
	Total			83.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 920	28.36
	Total			28.36

**2.3.4.17.- Tipo 20**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	10	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 36.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 140.39 kN  Máximo: 112.19 kN Calculado: 8.83 kN  Máximo: 160.27 kN Calculado: 153 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 131.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 268.974 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 8.3 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 172.323 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 170.859 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 257.19 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 238.635 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1680.4	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1824.04	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2903.44	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3288.69	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 230.33 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	209.3	362.6	93.97	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

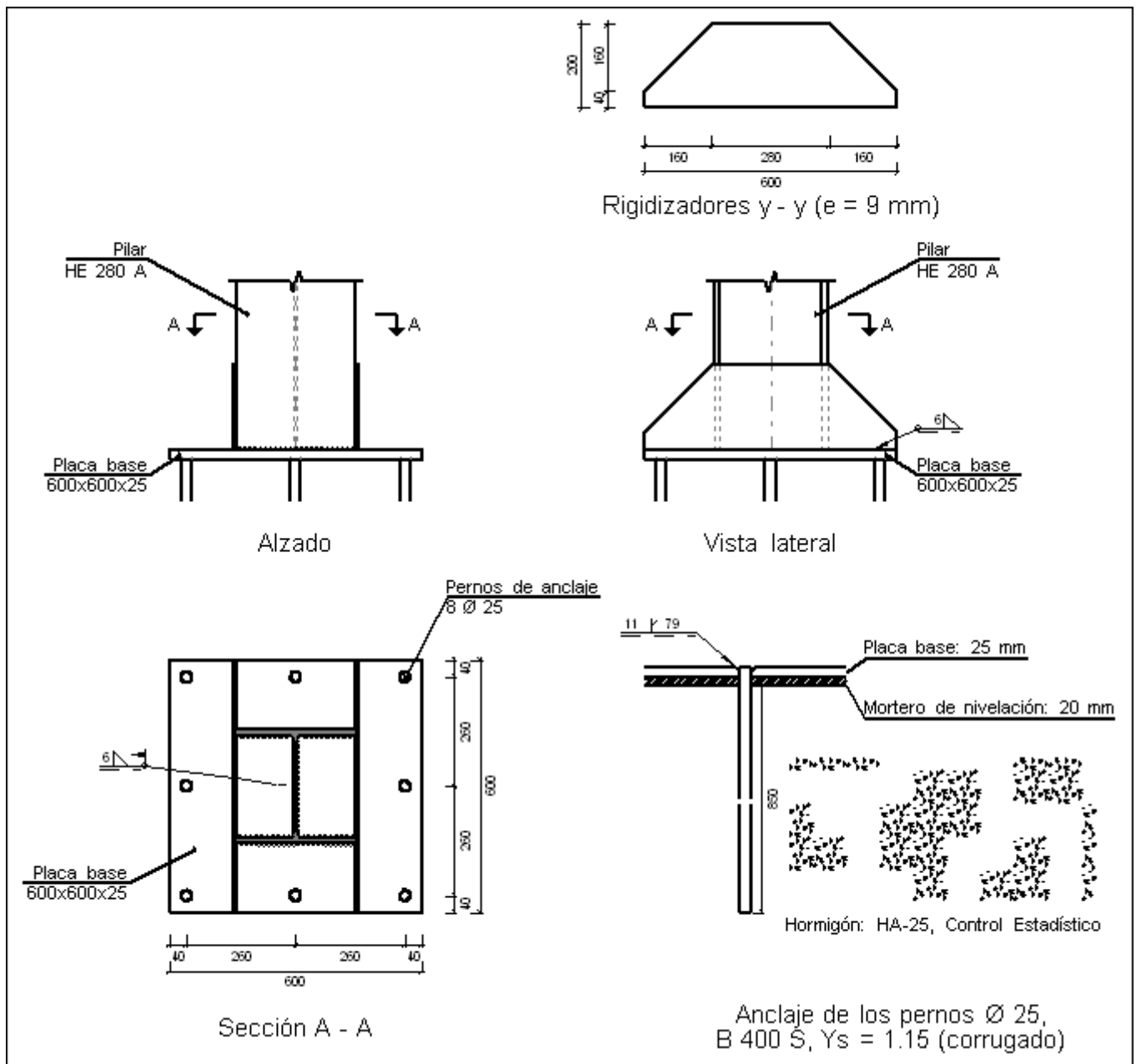
Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	7	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

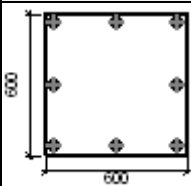
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x10	9.42
	Total			68.79
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 820	25.28
	Total			25.28


### **2.3.4.18.- Tipo 21**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cantado (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	600	25	8	47	27	11	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	200	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 280 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 155.89 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 127.15 kN Calculado: 11.91 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 172.9 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN	Cumple



	Calculado: 146.84 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 302.266 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 11.19 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 201.753 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 201.701 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 217.691 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 205.999 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1316.76	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1317.71	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3955.45	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5071.28	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 272.211 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	11	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

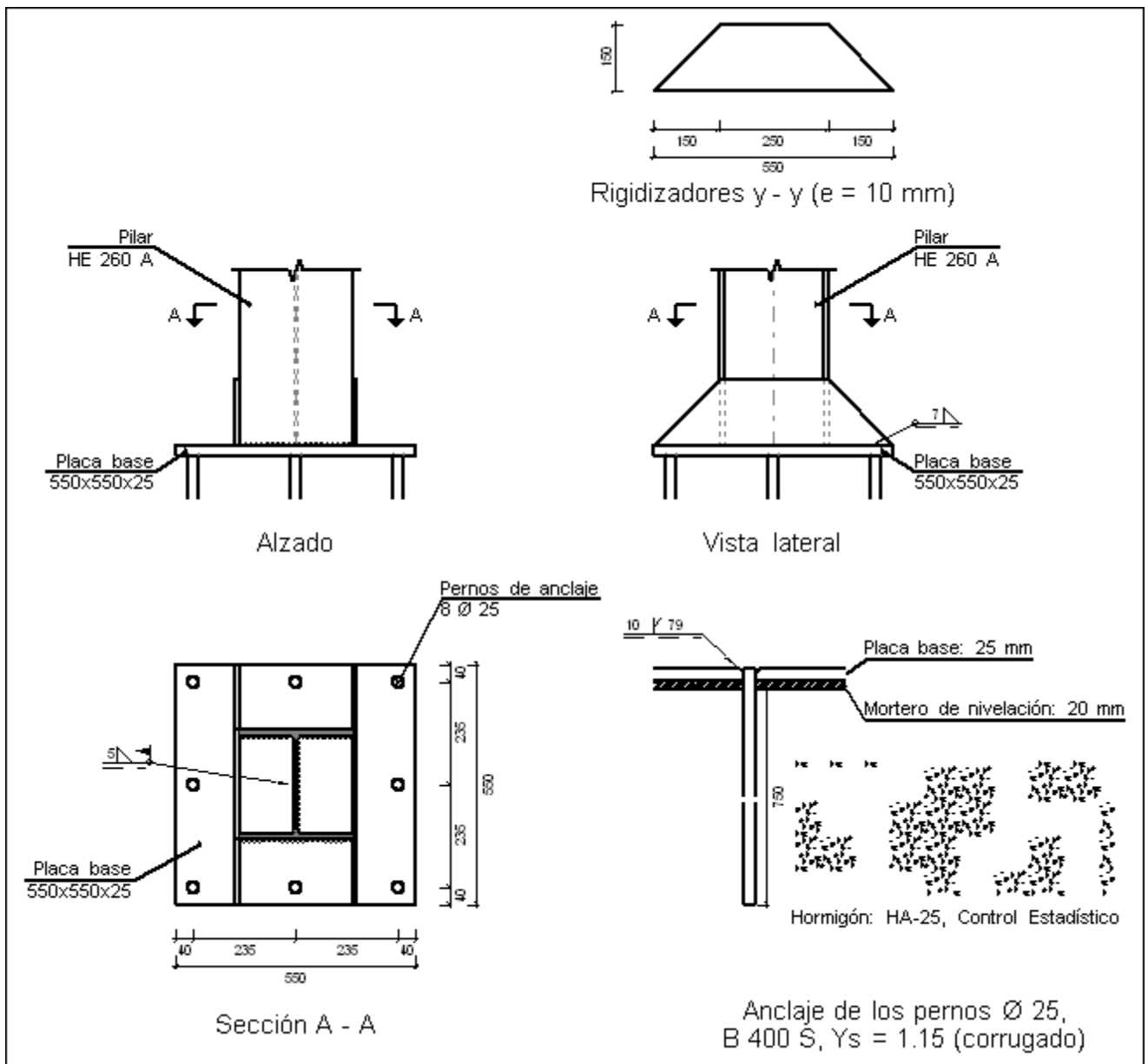
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	207.7	359.8	93.25	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2348
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	11	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x25	70.65
	Rigidizadores pasantes	2	600/280x200/40x9	13.34
	Total			83.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 920	28.36
	Total			28.36

### **2.3.4.19.- Tipo 22**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	10	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 36.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 142.24 kN  Máximo: 112.19 kN Calculado: 8.87 kN  Máximo: 160.27 kN Calculado: 154.91 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 133.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 272.504 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 8.34 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 174.051 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 173.816 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 260.753 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 241.652 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1647.76	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1785.65	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2863.81	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3252.78	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 233.529 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	212.1	367.4	95.20	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

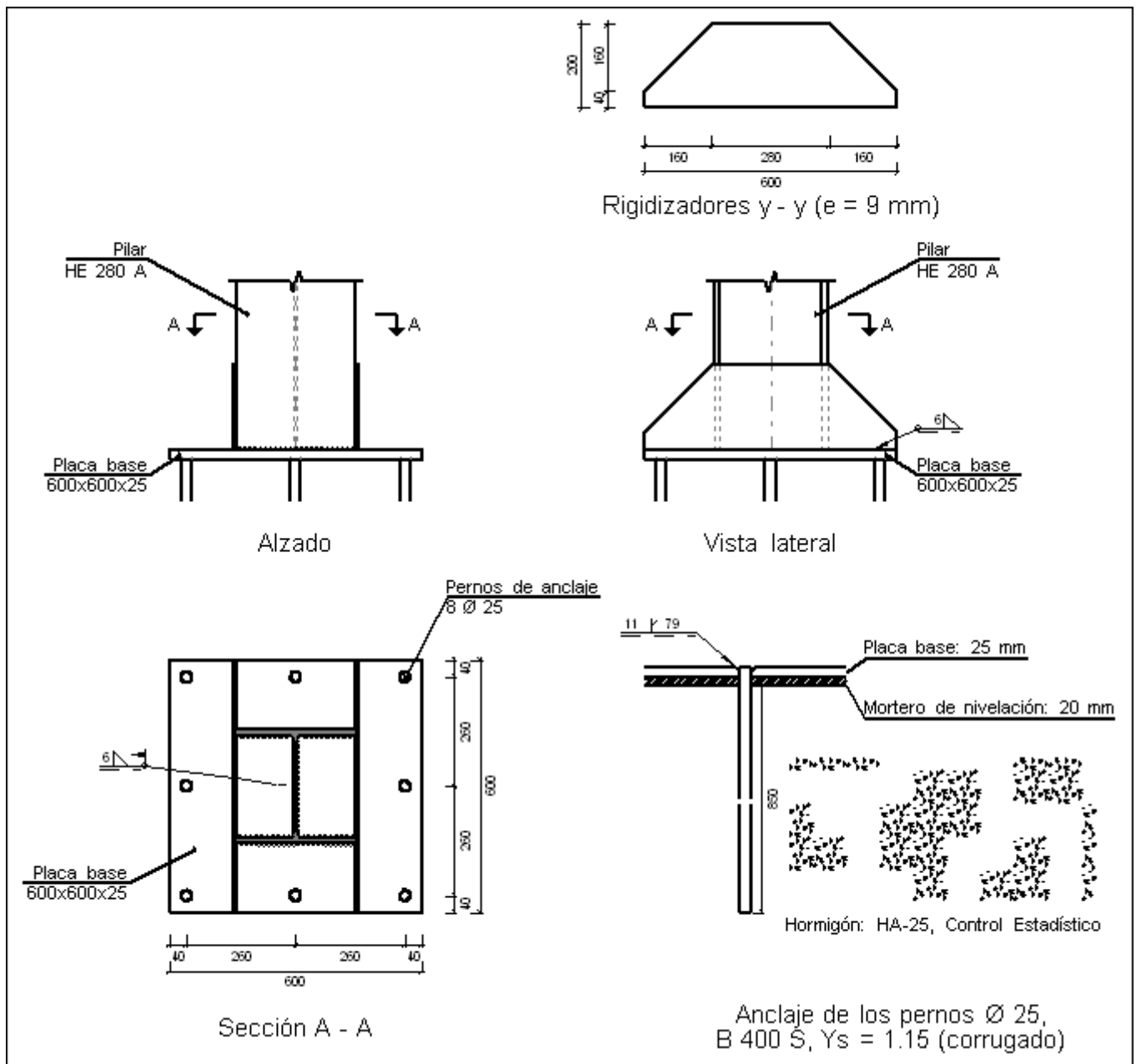
(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	7	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

**Placas de anclaje**

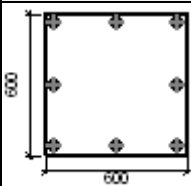
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x10	9.42
	Total			68.79
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 820	25.28
	Total			25.28


**2.3.4.20.- Tipo 23**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	600	25	8	47	27	11	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	200	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 181.64 kN Calculado: 154.97 kN  Máximo: 127.15 kN Calculado: 11.88 kN  Máximo: 181.64 kN Calculado: 171.94 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN	Cumple



	Calculado: 145.99 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 300.529 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 11.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 200.082 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 200.986 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 216.346 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.797 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1340.74	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1311.31	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3979.86	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5099.54	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 270.519 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	11	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

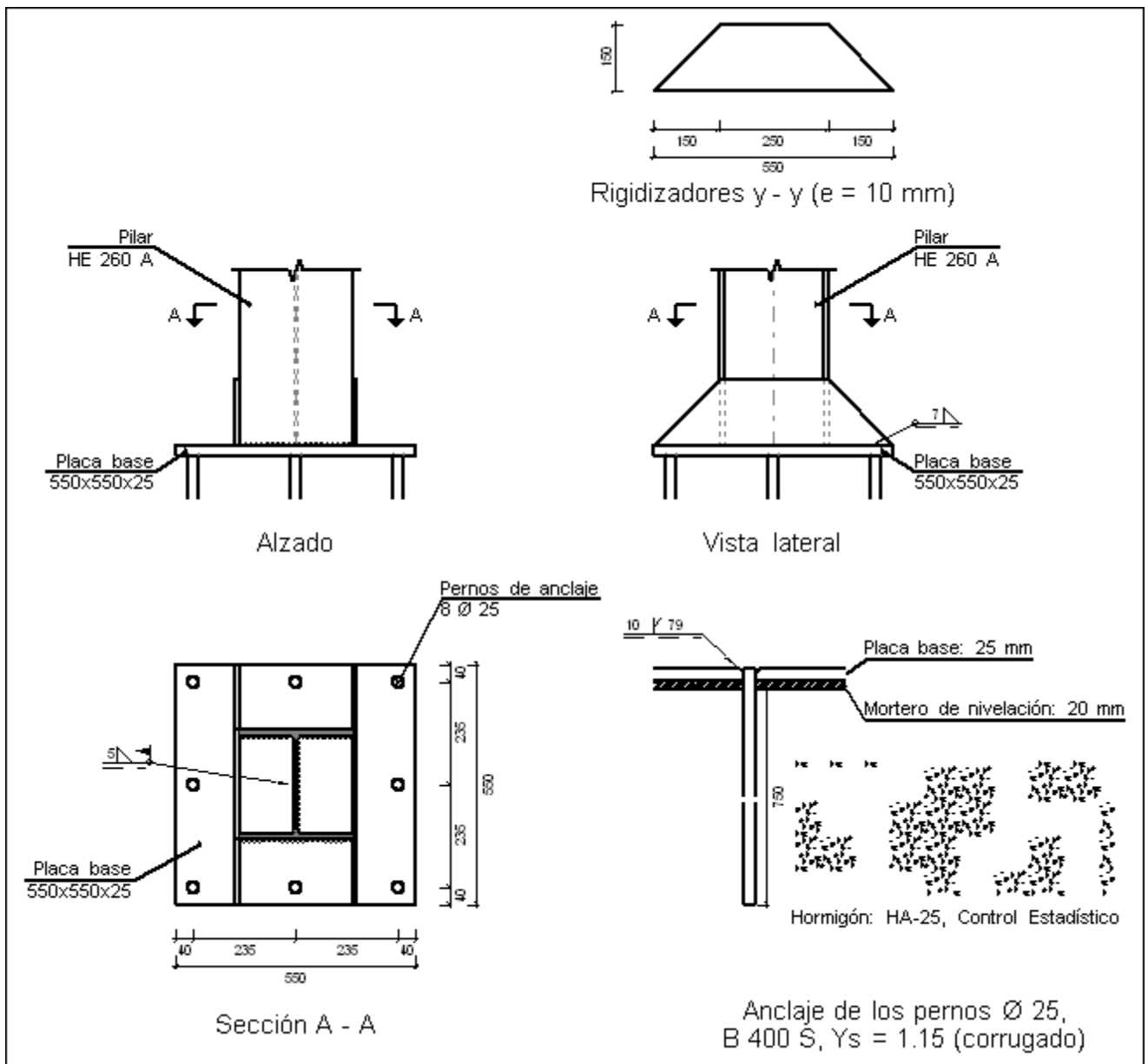
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	206.5	357.7	92.70	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2348
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	11	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x25	70.65
	Rigidizadores pasantes	2	600/280x200/40x9	13.34
	Total			83.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 920	28.36
	Total			28.36

**2.3.4.21.- Tipo 24**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant o (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	10	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 36.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 140.38 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 112.19 kN Calculado: 8.83 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 152.99 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 131.53 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 268.955 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 8.3 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 171.124 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 172.123 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 257.24 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 238.673 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1614.48	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1796.44	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2902.85	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3288.17	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 230.377 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	550	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 135): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	209.3	362.6	93.96	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

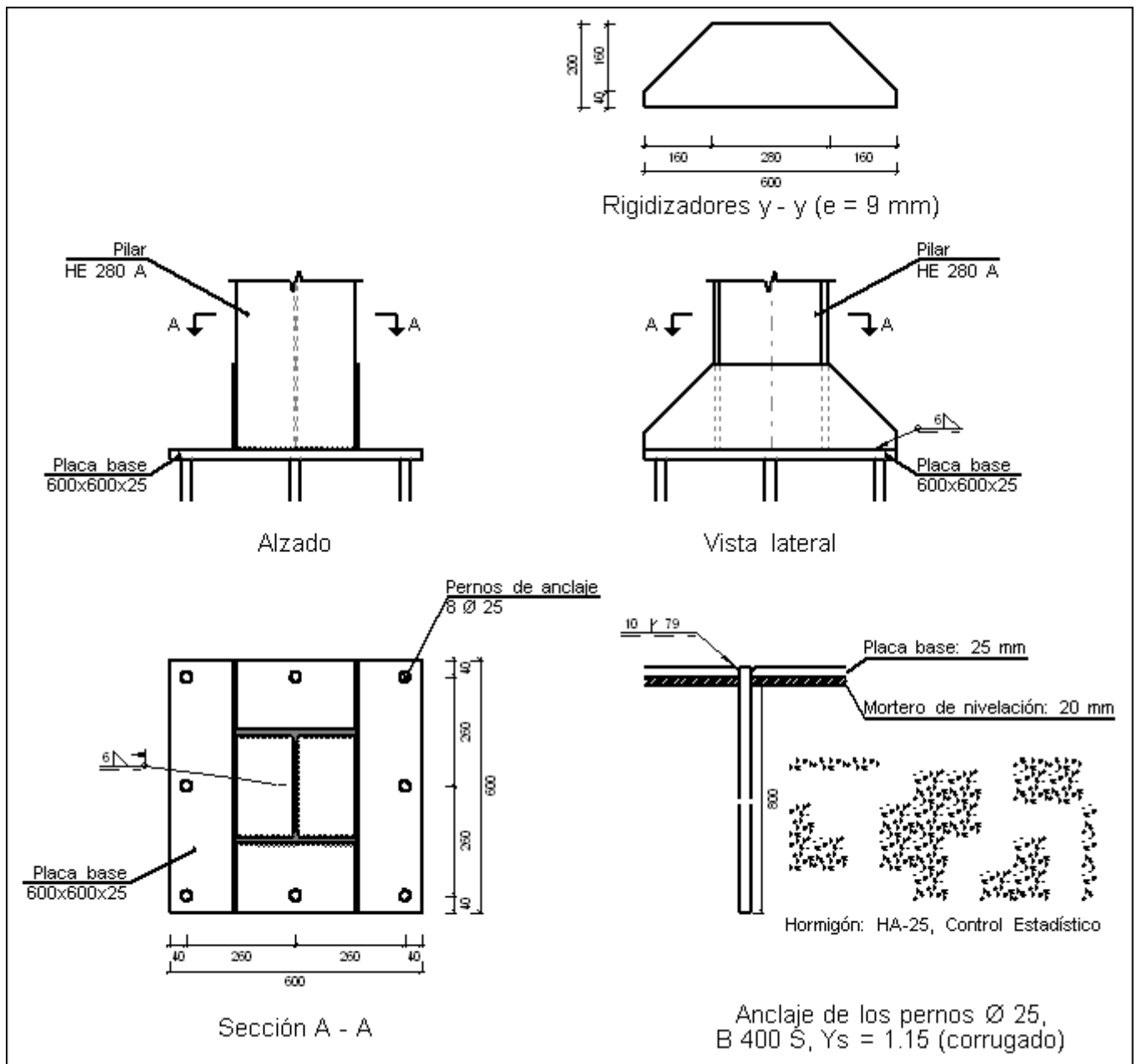
Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	7	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

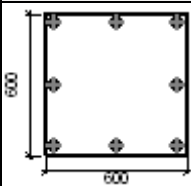
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x10	9.42
	Total			68.79
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 820	25.28
	Total			25.28


### **2.3.4.22.- Tipo 25**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cantado (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	600	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	200	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 280 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 170.95 kN Calculado: 147.31 kN  Máximo: 119.67 kN Calculado: 11.65 kN  Máximo: 170.95 kN Calculado: 163.96 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN	Cumple



	Calculado: 138.85 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 286.03 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 190.135 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 192.014 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 205.702 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 195.183 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1393.61	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1364.25	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4183.6	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5335.76	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 257.166 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	600	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

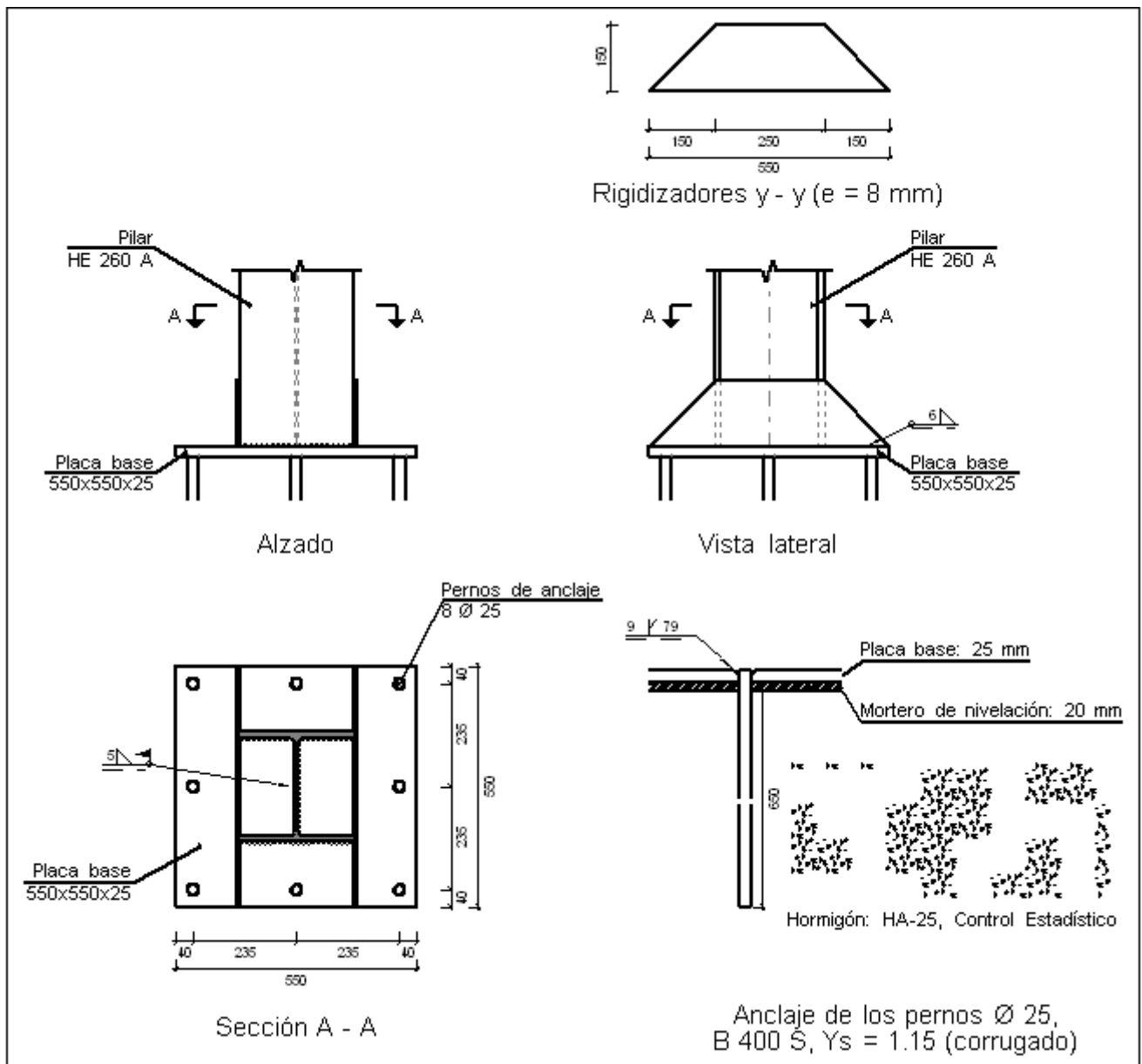
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	221.0	382.8	99.19	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

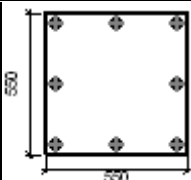

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2348
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x600x25	70.65
	Rigidizadores pasantes	2	600/280x200/40x9	13.34
	Total			83.99
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 870	26.82
	Total			26.82

**2.3.4.23.- Tipo 26**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	25	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 122.43 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 97.23 kN Calculado: 8.28 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 134.25 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 114.72 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 234.617 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 7.79 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 149.725 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 152.01 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 274.4 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 255.738 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1584.07	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2006.61	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2762.81	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3061.95	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 200.76 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	208.7	361.4	93.66	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

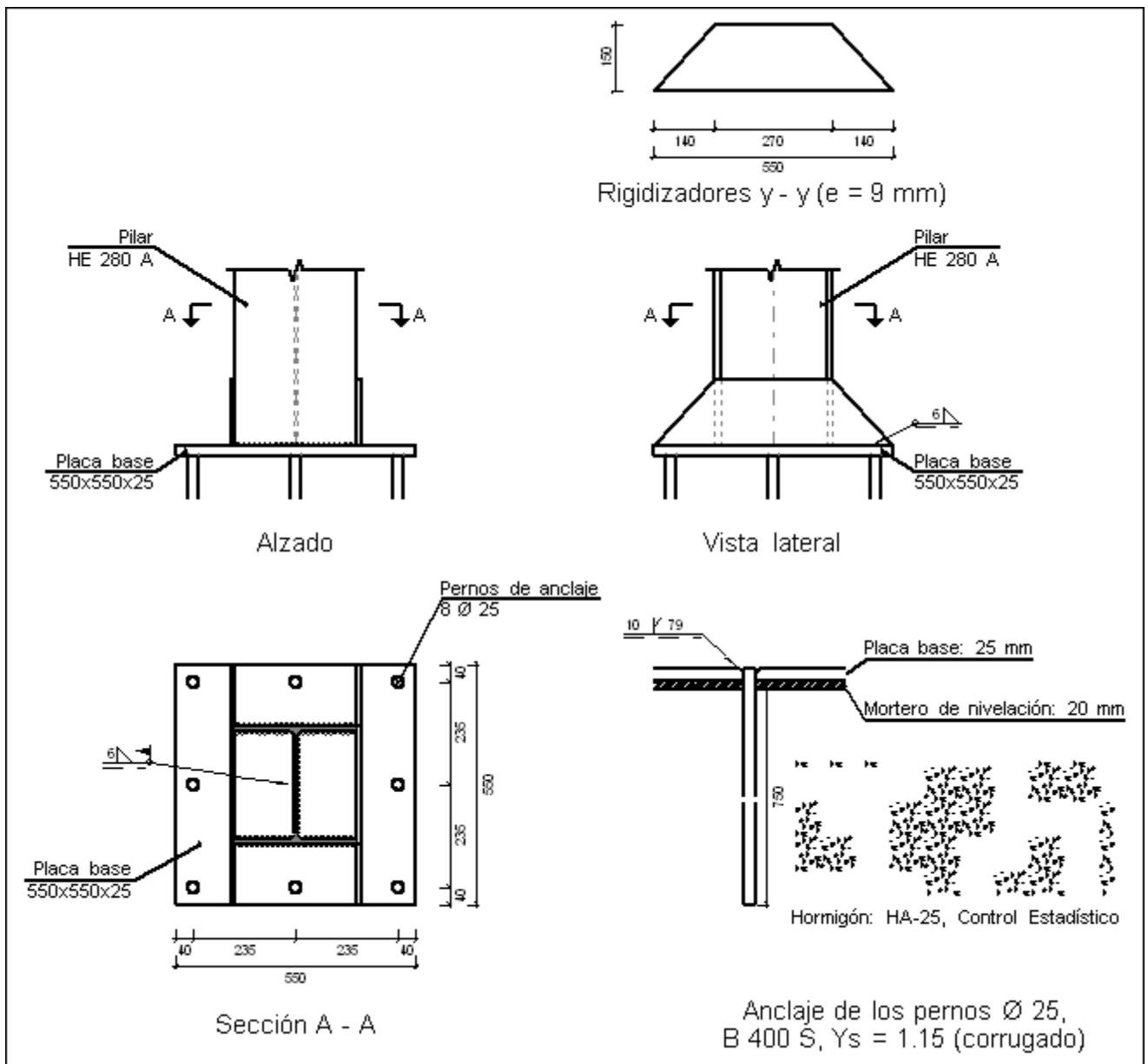
Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x8	7.54
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 720	22.20
				Total

### **2.3.4.24.- Tipo 27**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	25	8	45	27	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	9	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 280 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1488	8.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 39.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 160.27 kN Calculado: 140.24 kN  Máximo: 112.19 kN Calculado: 11 kN  Máximo: 160.27 kN Calculado: 155.95 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 132.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 272.199 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 10.33 kN	Cumple



Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 164.218 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 166.851 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 259.304 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 230.346 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1702.64	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1837.45	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3151.38	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4403.07	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 220.567 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	210.3	364.3	94.41	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
$f_{ii}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

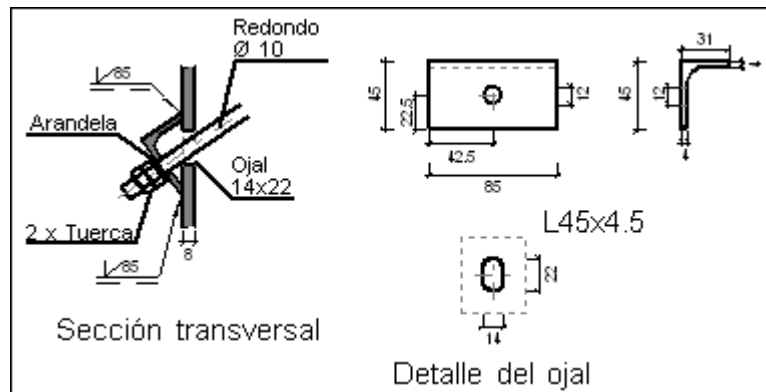
(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2148
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1488

### Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x25	59.37
	Rigidizadores pasantes	2	550/270x150/0x9	8.69
	Total			68.06
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 820$	25.28
	Total			25.28

### 2.3.4.25.- Tipo 28

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.46	44.15	10.10
Flector	--	--	--	72.34

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	$f_u$	$\beta_w$
------	----------------------	----------------	-------	-----------

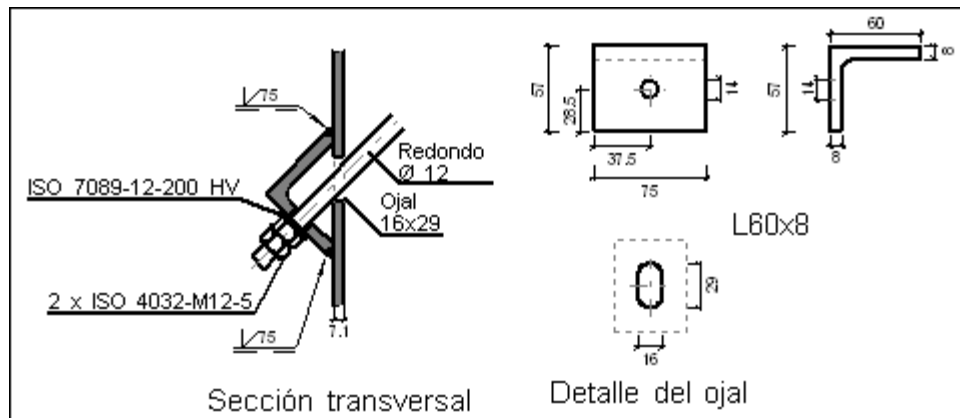
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	(N/mm <sup>2</sup> )	
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	85	0.23
	Total			0.23
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.26.- Tipo 29

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	12.95	73.79	17.56
Flector	--	--	--	63.15

#### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	75
<i>l: Longitud efectiva</i>			

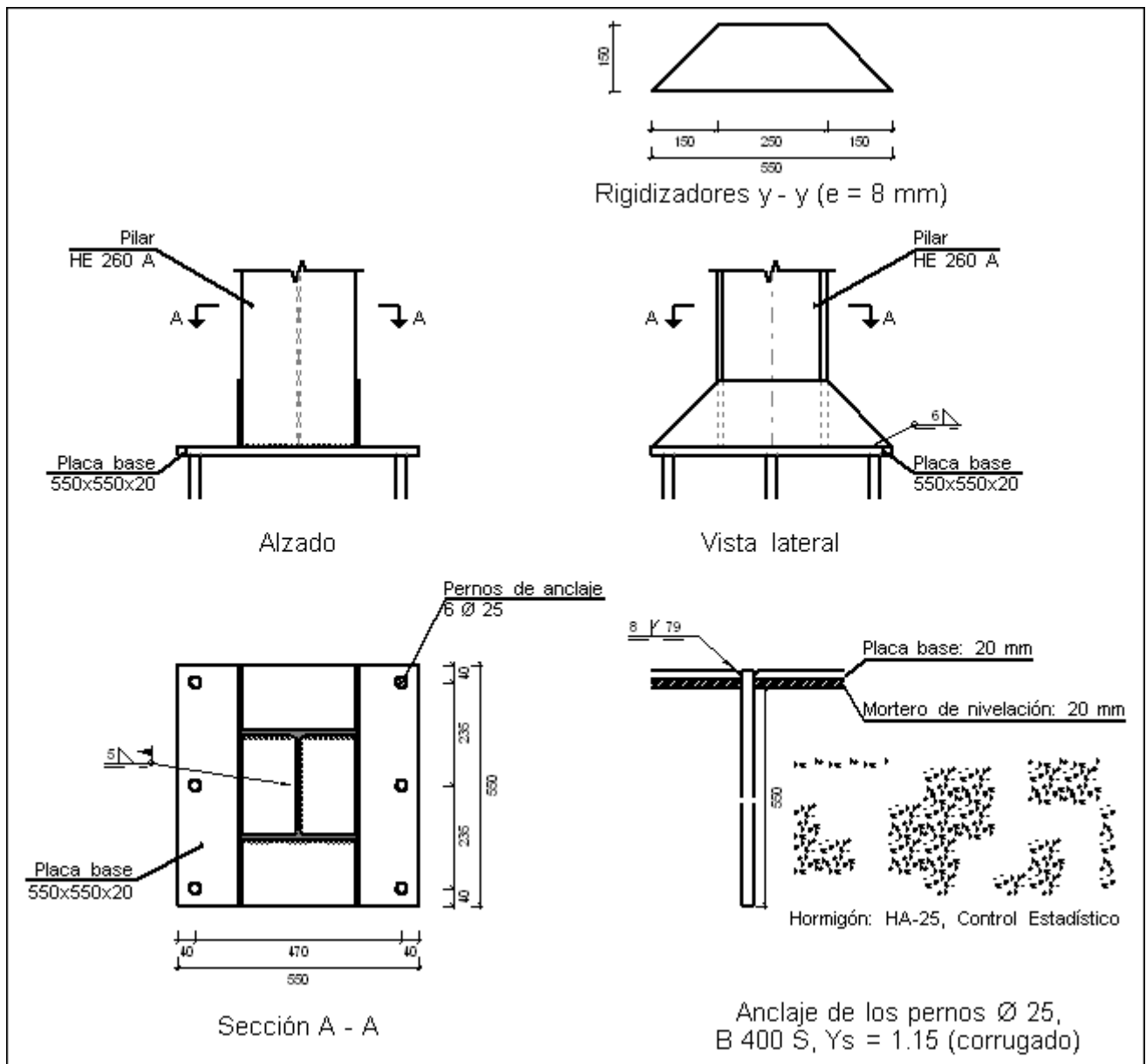
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

c)Medición

<b>Soldaduras</b>				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	150
<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	75	0.53
			Total	0.53
<b>Elementos de tornillería</b>				
Tipo	Material	Cantidad	Descripción	
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12	
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12	

**2.3.4.27.- Tipo 30**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	550	20	6	41	27	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1375	7.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 97.81 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 82.27 kN Calculado: 9.1 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 110.82 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 92.56 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 191.39 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 8.57 kN	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 262.196 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 235.69 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 195.931 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 168.866 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 524.383	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 731.669	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4369.32	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4656.88	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	79	20.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 134): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	196.4	340.2	88.16	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
$f_{II}$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones

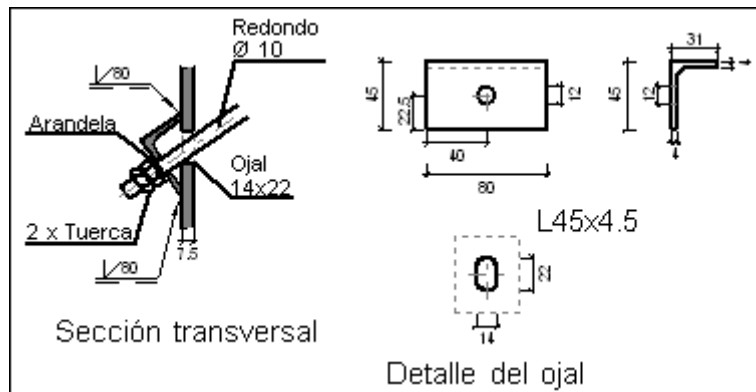
(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2150
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	471
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1375

### Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/250x150/0x8	7.54
	Total			55.03
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	$\varnothing 25 - L = 615$	14.22
	Total			14.22

### 2.3.4.28.- Tipo 31

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.14	41.13	10.06
Flector	--	--	--	71.34

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	$f_u$	$\beta_w$
------	----------------------	----------------	-------	-----------



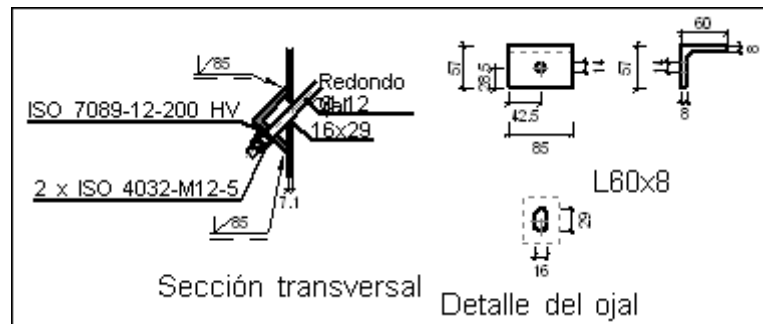
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	(N/mm <sup>2</sup> )	
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
	Total			0.22
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.29.- Tipo 32

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.97	85.89	17.43
Flector	--	--	--	64.40

Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	170

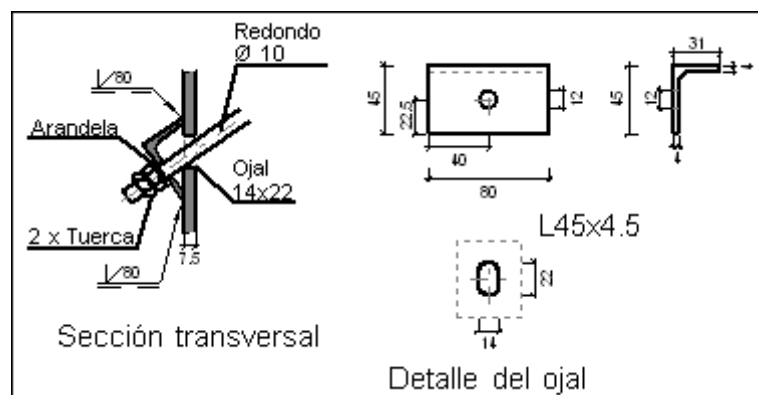
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	85	0.60
			Total	0.60

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

### 2.3.4.30.- Tipo 33

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.12	41.13	10.02
Flector	--	--	--	71.04

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

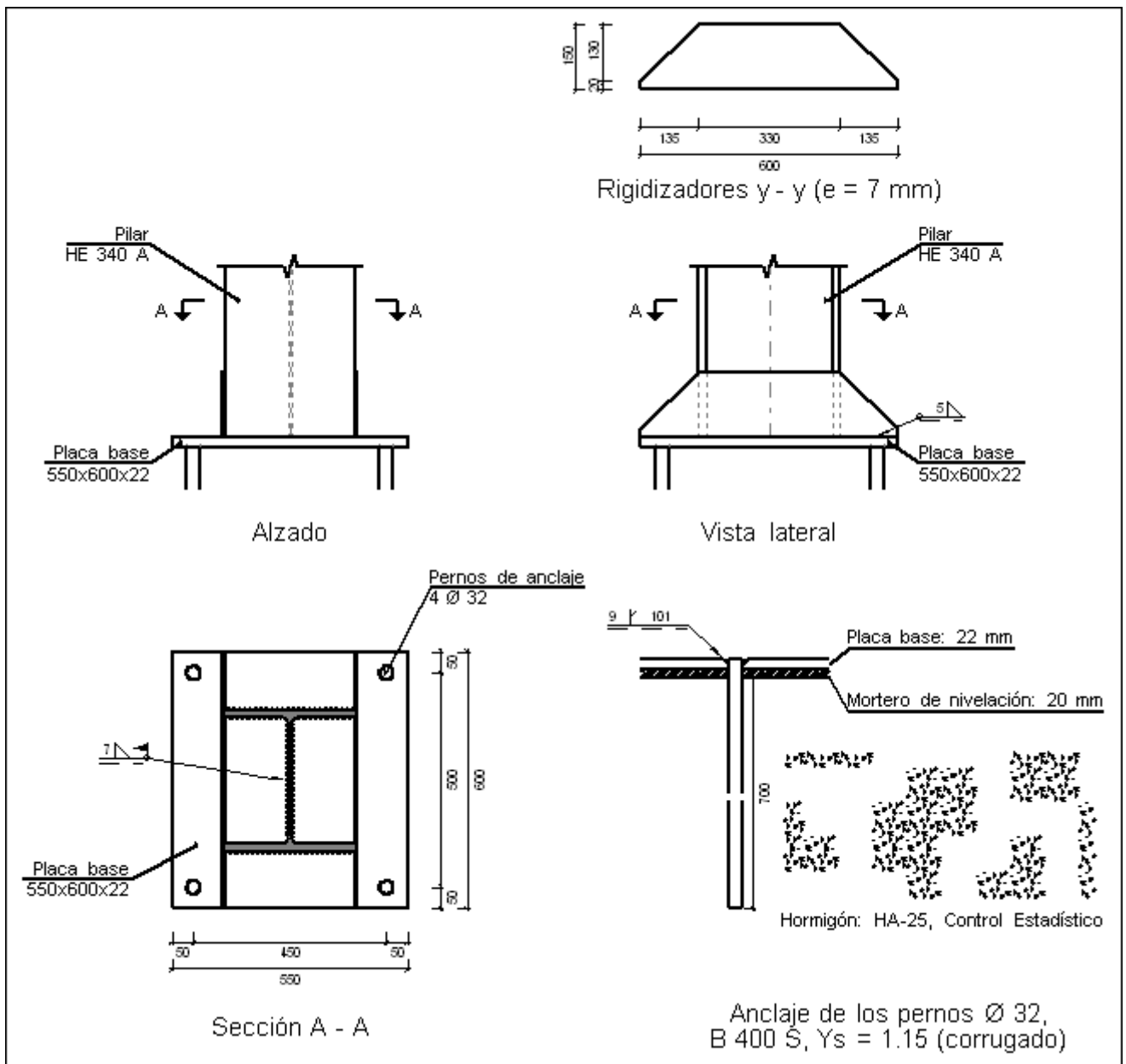
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.					410.0	0.85	

### c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	80	0.22
	Total				0.22
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad		Descripción	
Tuercas		2		T10	
Arandelas		1		A10	

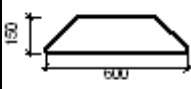
### 2.3.4.31.- Tipo 34

#### a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espe-sor (mm)	Cantida-d	Diámetr-o exterior (mm)	Diámetr-o interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		550	600	22	4	50	34	9	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		600	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 451 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 165.3 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 134.03 kN Calculado: 13.17 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 184.11 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN	Cumple

	Calculado: 155.76 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 195.978 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 387.2 kN Calculado: 12.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 154.172 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 173.52 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 223.355 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 188.875 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1361.27	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1625.52	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4157.61	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5063.63	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	600	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	600	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	101	22.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

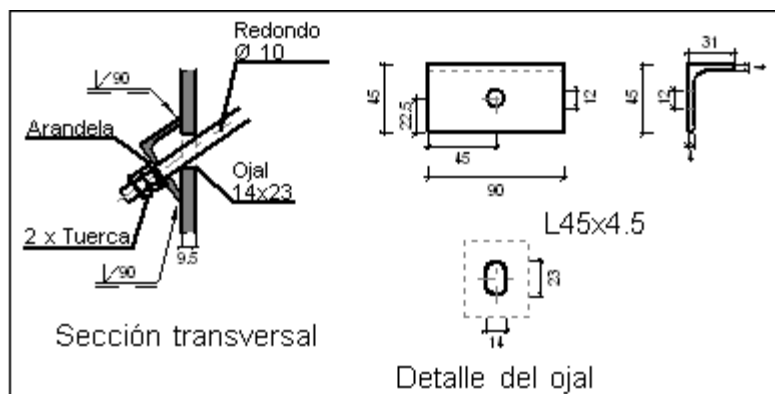
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	221.3	383.4	99.35	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	2334
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	550x600x22	56.99
	Rigidizadores pasantes	2	600/330x150/20x7	7.96
	Total			64.95
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 32 - L = 774$	19.55
	Total			19.55

**2.3.4.32.- Tipo 35**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.59	47.18	9.73
Flector	--	--	--	70.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

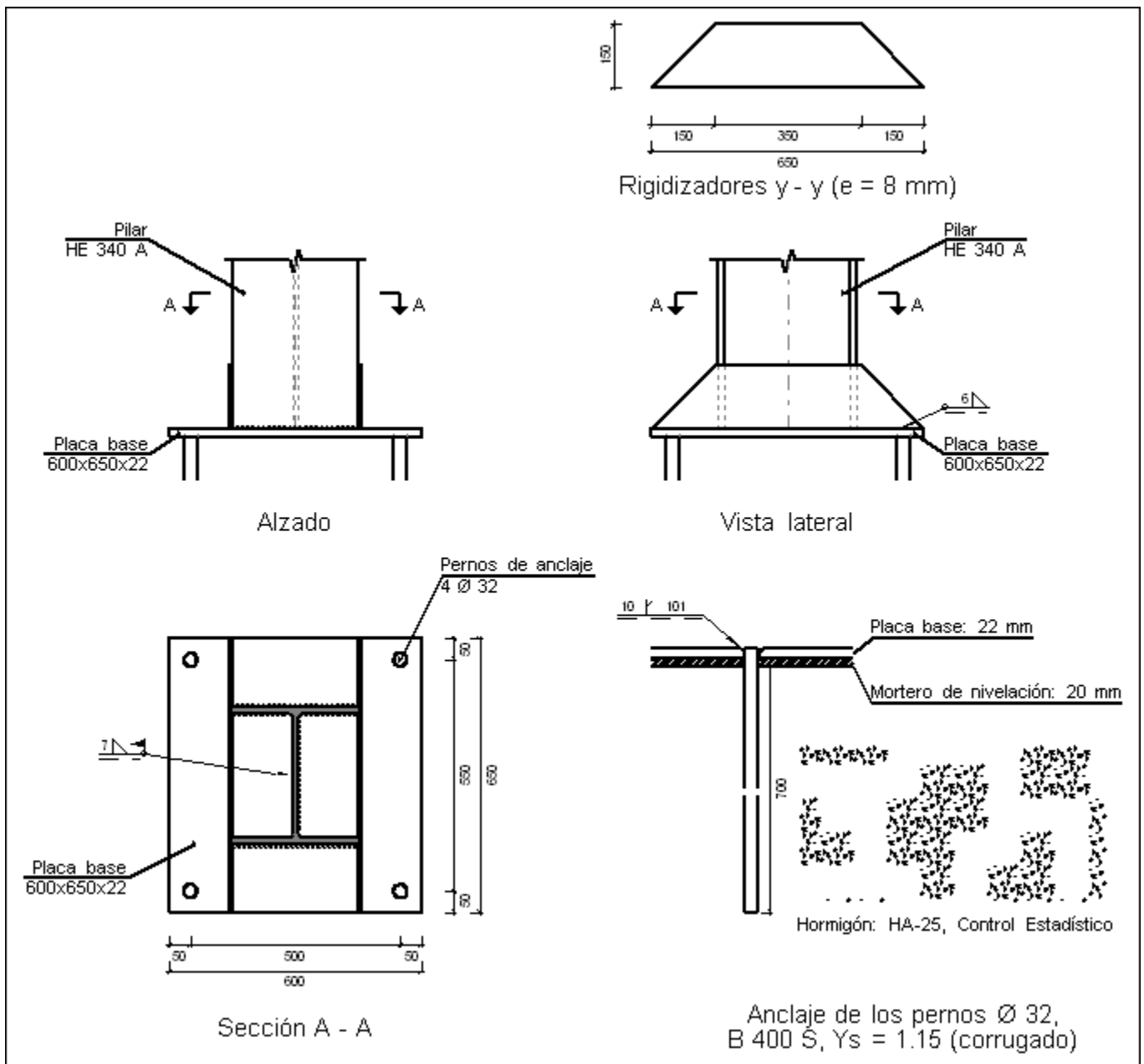
c)Medición

<b>Soldaduras</b>					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	90	0.24
	Total				0.24
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad		Descripción	
Tuercas		2		T10	
Arandelas		1		A10	

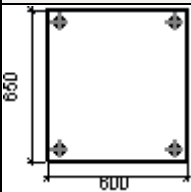
**2.3.4.33.- Tipo 38**

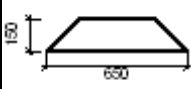
a)Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		600	650	22	4	52	34	10	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		650	150	8	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 501 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 171.07 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 134.03 kN Calculado: 11.43 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 191.47 kN Calculado: 187.4 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN	Cumple

	Calculado: 160.85 kN	
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 201.237 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 387.2 kN Calculado: 10.72 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 185.628 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 213.853 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 259.181 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 231.054 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 905.598	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1106.44	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2831.39	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3340.14	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	650	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	650	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	101	22.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

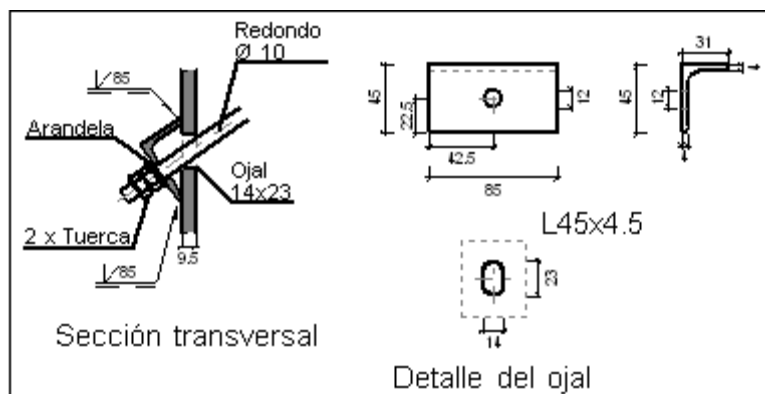
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	200.0	346.4	89.77	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2534
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x650x22	67.35
	Rigidizadores pasantes	2	650/350x150/0x8	9.42
	Total			76.77
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 32 - L = 774$	19.55
	Total			19.55

**2.3.4.34.- Tipo 39**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.28	44.15	9.70
Flector	--	--	--	69.50

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

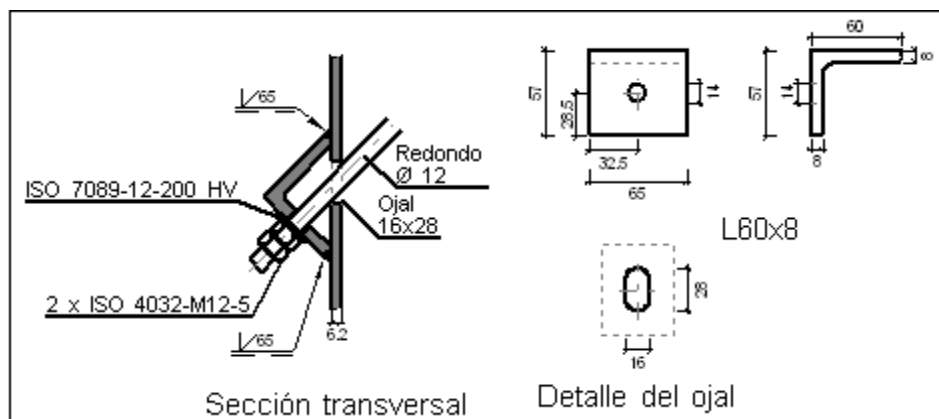
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	85	0.23
	Total			0.23
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.35.- Tipo 41

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	11.15	61.69	18.07
Flector	--	--	--	62.70

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	65
<i>l: Longitud efectiva</i>			

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

#### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	130

#### Angulares

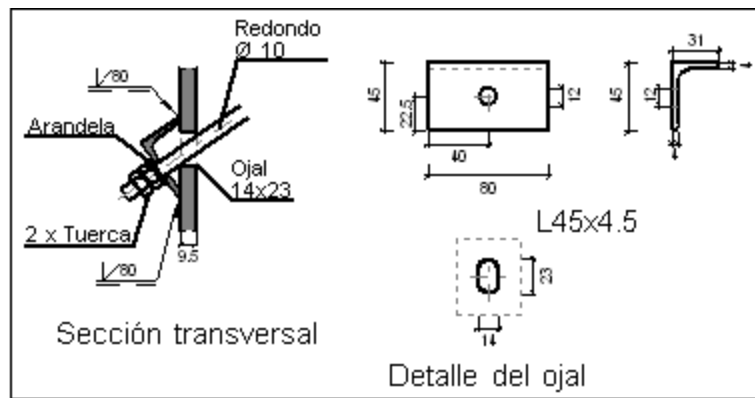
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	65	0.46
			Total	0.46

#### Elementos de tornillería

Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

### 2.3.4.36.- Tipo 42

### a) Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.15	41.13	10.09
Flector	--	--	--	71.54

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160

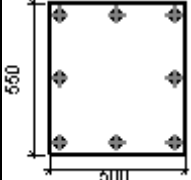
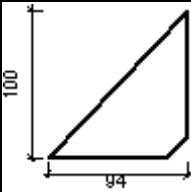

### Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
	Total			0.22

### Elementos de tornillería no normalizados





Placa base		500	550	30	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		94	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 49	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 42.9	Cumple

Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 124.26 kN  Máximo: 97.23 kN Calculado: 6.74 kN  Máximo: 138.9 kN Calculado: 133.89 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 116.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 238.973 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 412.5 kN Calculado: 6.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 169.101 MPa Calculado: 167.686 MPa Calculado: 192.296 MPa Calculado: 117.931 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3992.52 Calculado: 3950.04 Calculado: 3732.61 Calculado: 6108.3	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 191.022 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	550	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	550	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

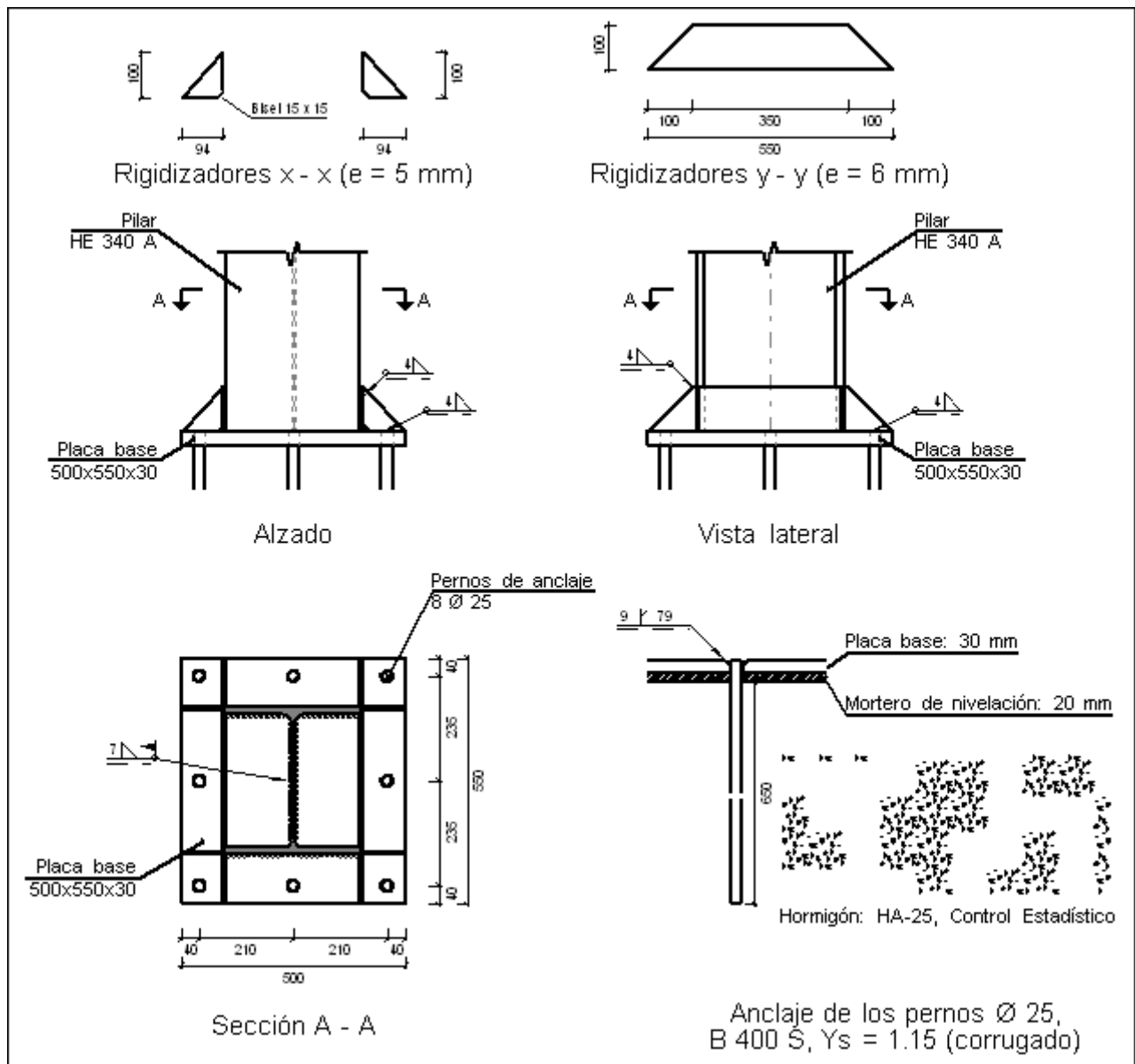
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	212.3	367.7	95.28	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3106
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x550x30	64.76
	Rigidizadores pasantes	2	550/350x100/0x6	4.24
	Rigidizadores no pasantes	4	94/0x100/0x5	0.74
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 725	22.35
				Total


### **2.3.4.38.- Tipo 44**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		500	550	30	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		94	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		550	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49 Calculado: 42.9	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 124.24 kN Máximo: 97.23 kN Calculado: 6.75 kN Máximo: 138.9 kN Calculado: 133.88 kN	Cumple Cumple Cumple

Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 116.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 238.944 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 412.5 kN Calculado: 6.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 141.455 MPa Calculado: 169.411 MPa Calculado: 191.879 MPa Calculado: 117.6 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 4688.58 Calculado: 3984.52 Calculado: 3741.32 Calculado: 6125.51	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 190.997 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	94	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	550	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	550	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa	De penetración	--	9	79	25.0	90.00

base	parcial								
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	212.2	367.6	95.27	0.0	0.00	410.0	0.85

#### d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3106
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643

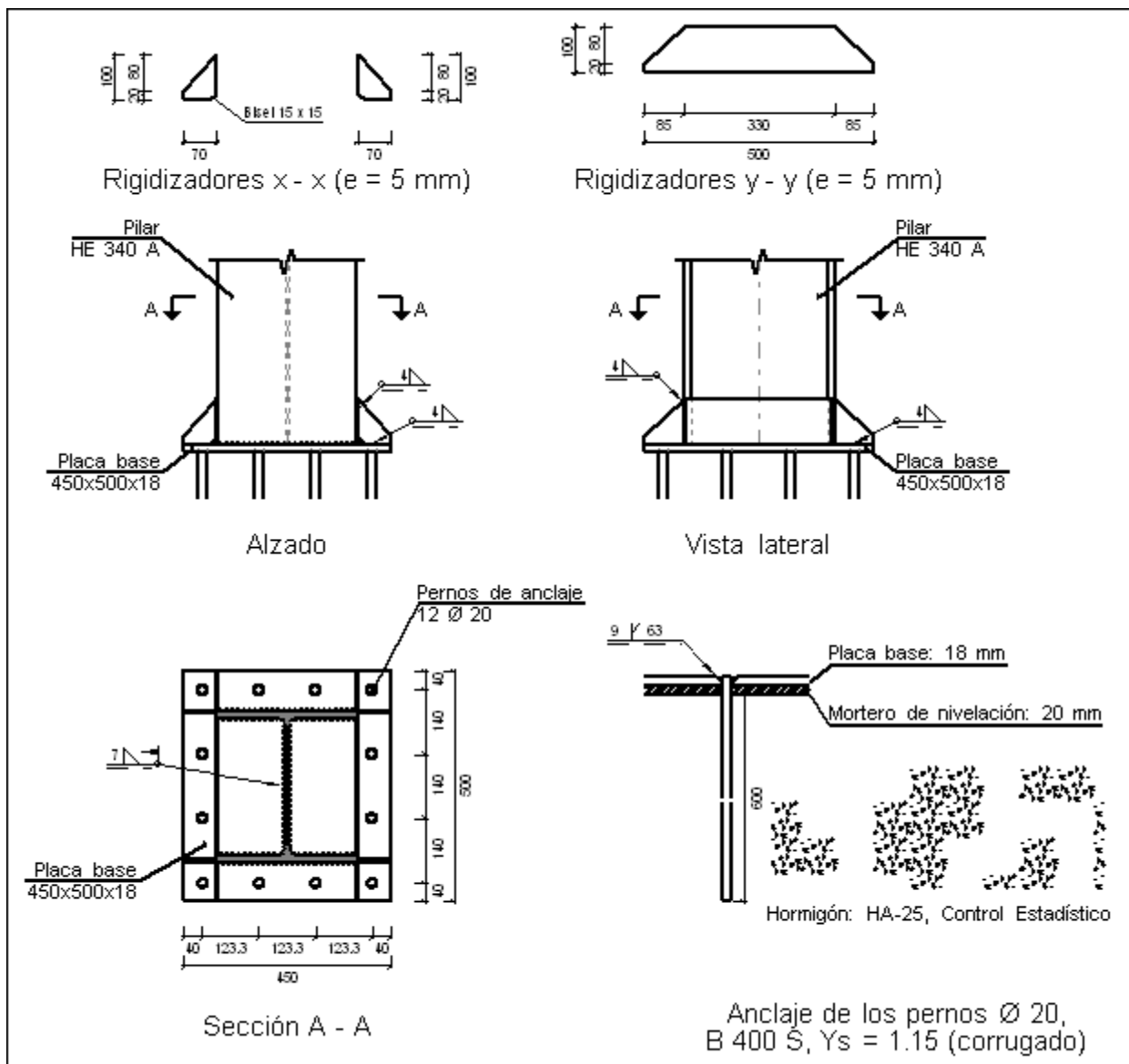
#### Placas de anclaje



Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x550x30	64.76
	Rigidizadores pasantes	2	550/350x100/0x6	4.24
	Rigidizadores no pasantes	4	94/0x100/0x5	0.74
	Total			69.74
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 725$	22.35
	Total			22.35

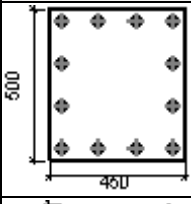
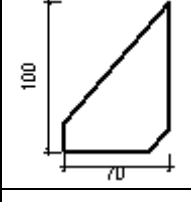
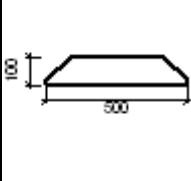
### 2.3.4.39.- Tipo 45

a)Detalle



b)Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Anch	Cant	Espeso	Cantida	Diámetr	Diámetr	Bisel	Tipo	$f_y$	$f_u$

		o (mm)	o (mm)	r (mm)	d	o exterior (mm)	o interior (mm)	(mm)		(MPa)	(MPa)
Placa base		450	500	18	12	38	22	9	S275	275.0	410.0
Rigidizado r		70	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizado r		500	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 124 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3 Calculado: 45.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 92.22 kN  Máximo: 71.8 kN Calculado: 3.94 kN  Máximo: 102.57 kN Calculado: 97.85 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 86.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 276.21 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 3.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 182.534 MPa Calculado: 188.094 MPa Calculado: 263.764 MPa Calculado: 205.355 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 8693.04 Calculado: 8178.06 Calculado: 4550.21 Calculado: 6867.96	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 240.339 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	70	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	70	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura	En ángulo	4	--	70	5.0	90.00

a la placa base							
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	70	5.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	5.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	5.0	90.00	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	18.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>							

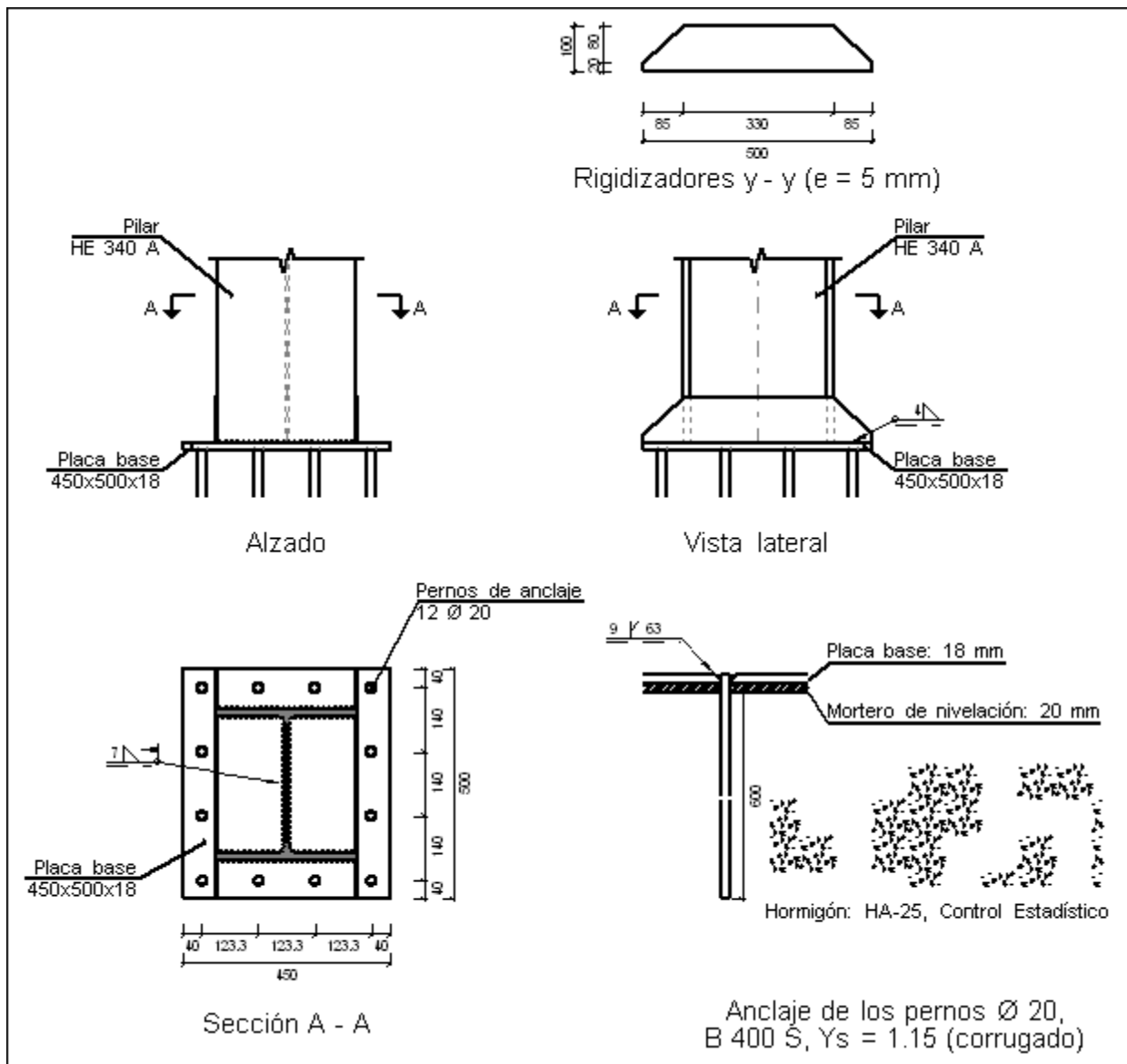
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 163): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	196.6	340.6	88.26	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2714
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	754
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x500x18	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	500/330x100/20x5	3.39
	Rigidizadores no pasantes	4	70/0x100/20x5	0.66
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	12	$\varnothing 20 - L = 658$	19.47
				Total

#### **2.3.4.40.- Tipo 46**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	500	18	12	38	22	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c)Comprobación

1)Pilar HE 340 A

Cordones de soldadura

**Comprobaciones geométricas**

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

**Comprobación de resistencia**

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 124 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 92.38 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 71.8 kN Calculado: 3.66 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 97.6 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 86.63 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 276.682 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 3.43 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	

-Derecha:	Calculado: 241.709 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 249.321 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 263.229 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 204.118 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 632.801	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 724.112	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4560.66	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6923.32	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 224.933 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 153): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	197.0	341.1	88.41	0.0	0.00	410.0	0.85

### d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)



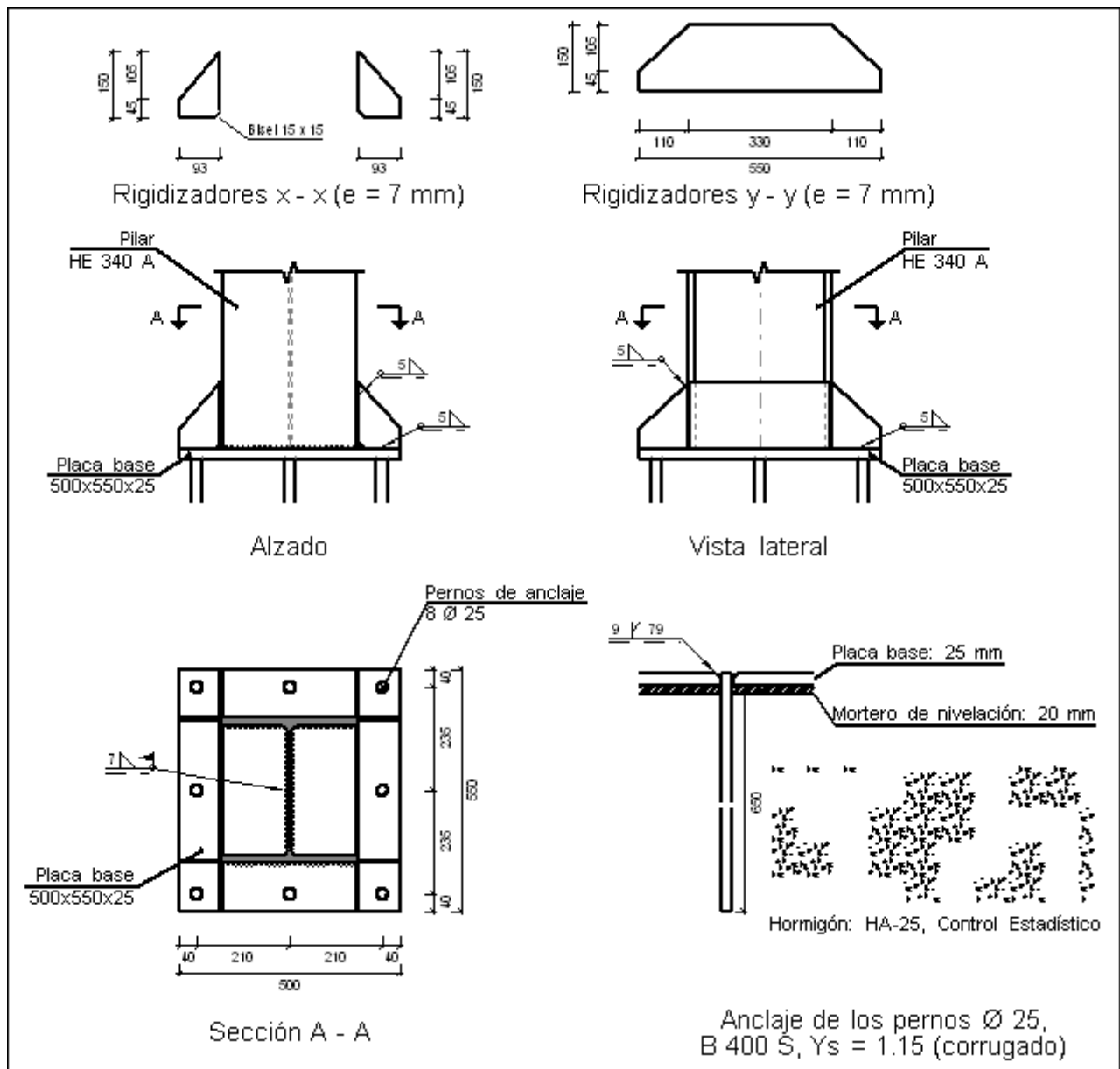
410.0	En taller	En ángulo	4	1934
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	754
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643

**Placas de anclaje**

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x500x18	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	500/330x100/20x5	3.39
	Total			35.18
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 20 - L = 658	19.47
	Total			19.47


**2.3.4.41.- Tipo 47**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant o (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		500	550	25	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		93	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Rigidizador r		550	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	---	------	-------	-------

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6 Calculado: 46	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 124.67 kN Máximo: 97.23 kN Calculado: 5.68 kN Máximo: 138.9 kN Calculado: 132.78 kN	Cumple Cumple Cumple

Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 117.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 239.283 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 343.75 kN Calculado: 5.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 92.586 MPa Calculado: 88.1716 MPa Calculado: 157.852 MPa Calculado: 118.532 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 16520.4 Calculado: 16025.2 Calculado: 7528.46 Calculado: 11617.2	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 272.968 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa	De penetración	--	9	79	25.0	90.00

base	parcial								
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.0	369.0	95.61	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

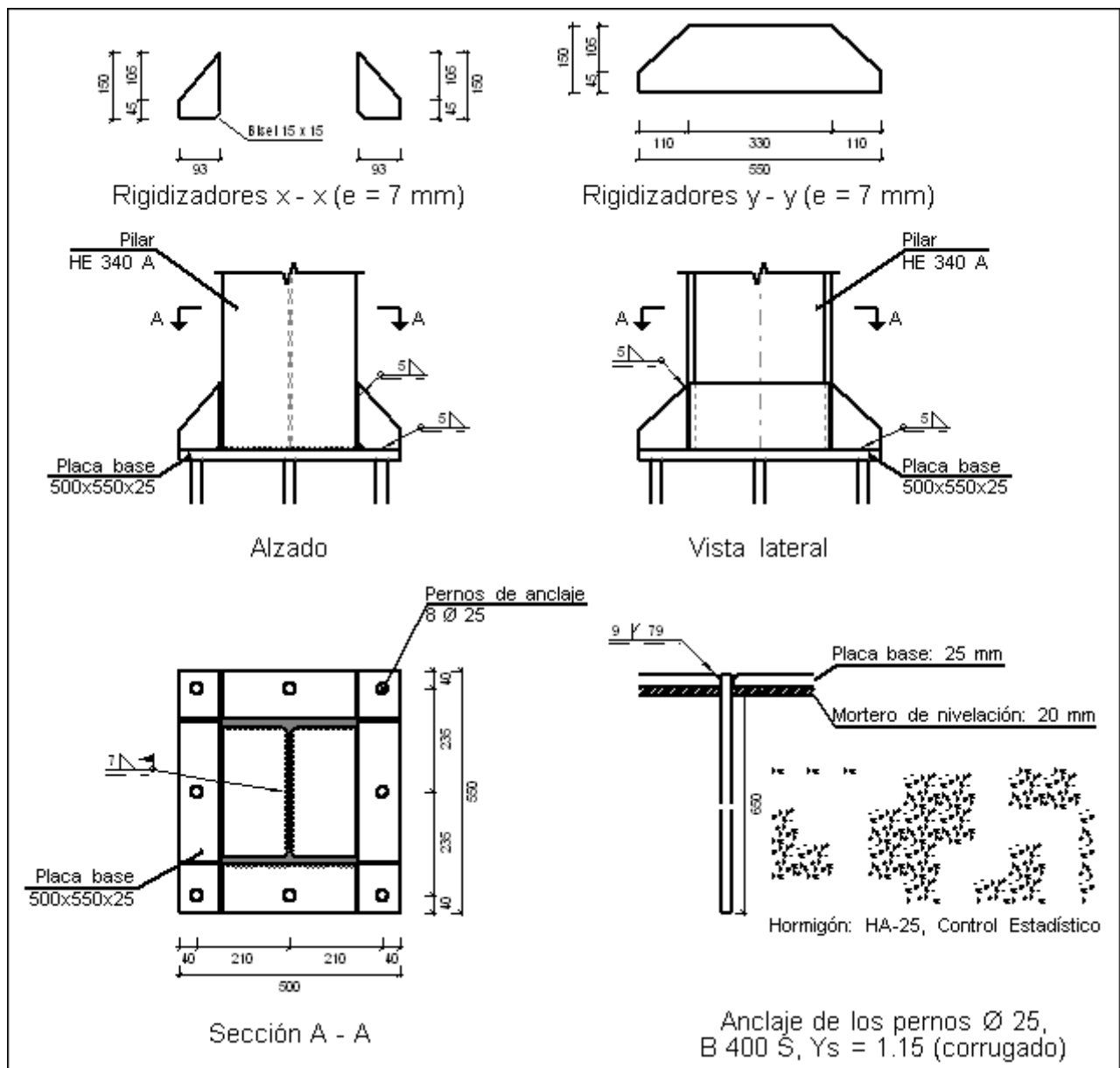
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3298
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643

**Placas de anclaje**

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x550x25	53.97
	Rigidizadores pasantes	2	550/330x150/45x7	7.80
	Rigidizadores no pasantes	4	93/0x150/45x7	1.99
	Total			63.76
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 720$	22.20
	Total			22.20

### 2.3.4.42.- Tipo 48

a)Detalle



b)Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios			
Pieza	Geometría	Taladros	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		500	550	25	8	43	27	9	S275	275.0	410.0
Rigidizador		93	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

### c) Comprobación

#### 1) Pilar HE 340 A

#### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1643	9.5	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

#### 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde:	Mínimo: 37 mm	Cumple

1.5 diámetros	Calculado: 40 mm	
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 44.6	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 46	Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 30 cm	
<i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 125.16 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 97.23 kN Calculado: 5.67 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 138.9 kN Calculado: 133.26 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 117.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 240.217 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa:	Máximo: 343.75 kN Calculado: 5.31 kN	Cumple
<i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>		
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 77.1098 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 93.4479 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 157.466 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 117.828 MPa	Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250	
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
-Derecha:	Calculado: 18437.5	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 16345.9	Cumple
-Arriba:	Calculado: 7551.95	Cumple
-Abajo:	Calculado: 11715	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 275 MPa	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 274.035 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00



Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	93	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	25.0	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

### Comprobación de resistencia

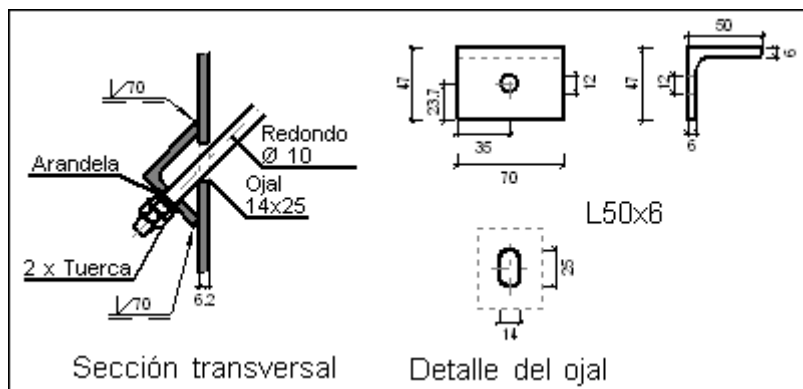
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$	
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )			Aprov. (%)
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 162): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.8	370.4	95.99	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3298
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1643
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x550x25	53.97
	Rigidizadores pasantes	2	550/330x150/45x7	7.80
	Rigidizadores no pasantes	4	93/0x150/45x7	1.99
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 25 - L = 720$	22.20
				Total

**2.3.4.43.- Tipo 49**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.69	52.62	16.52
Flector	--	--	--	62.98

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)

Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70
<i>l: Longitud efectiva</i>			

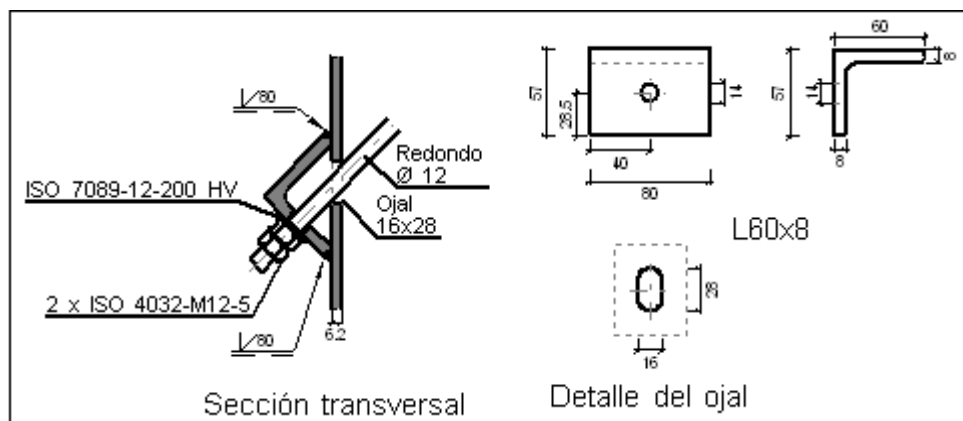
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
	Total			0.31
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.44.- Tipo 50

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	13.56	79.84	16.98
Flector	--	--	--	61.96

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

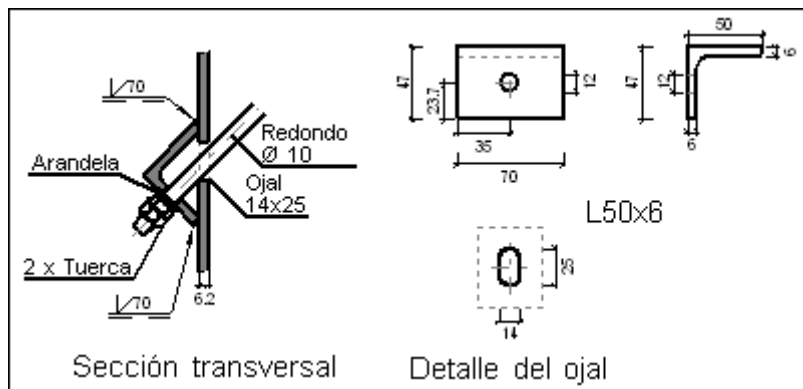
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.					410.0	0.85	

### c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	160	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L60x8	80	0.56
	Total				0.56
Elementos de tornillería					
Tipo	Material	Cantidad	Descripción		
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12		
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12		

### 2.3.4.45.- Tipo 51

#### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.73	52.62	16.58
Flector	--	--	--	63.21

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70

*l: Longitud efectiva*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140

### Angulares

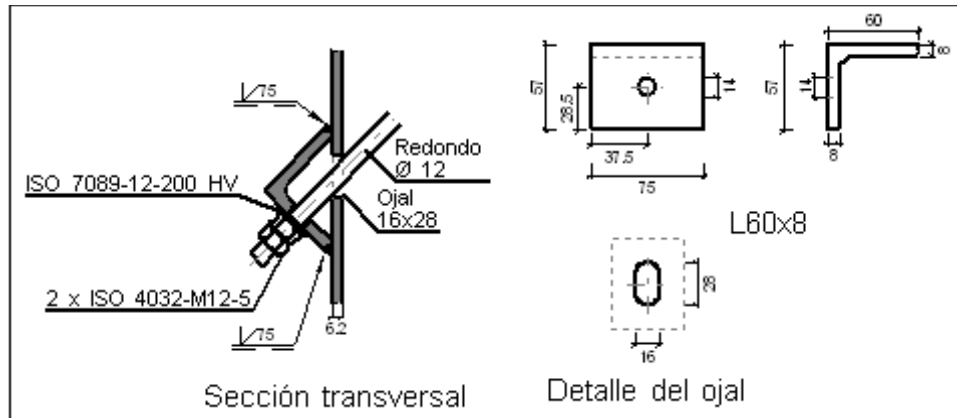
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
			Total	0.31

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.46.- Tipo 52

a)Detalle



b)Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	12.95	73.79	17.56
Flector	--	--	--	63.15

Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	75

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

#### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	150

### Angulares

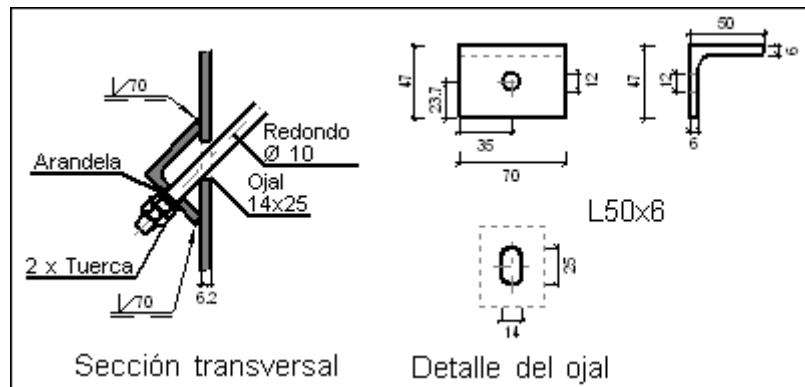
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	75	0.53
			Total	

### Elementos de tornillería

Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

### 2.3.4.47.- Tipo 53

a)Detalle



b)Comprobación

1)L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.67	52.62	16.48
Flector	--	--	--	62.81

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular	La comprobación no procede.						410.0	0.85

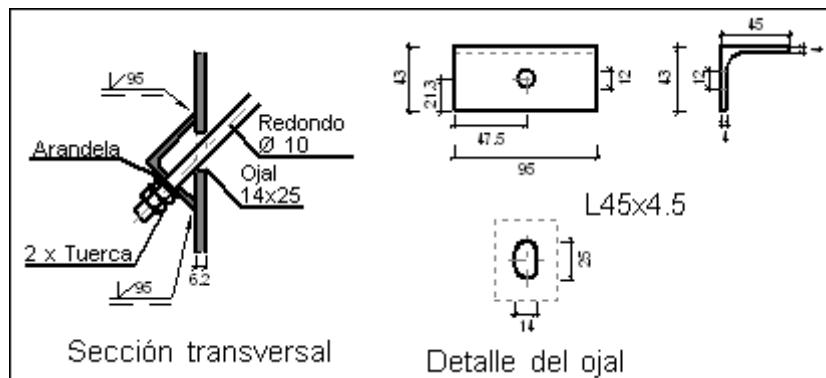
a la pieza

c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
	Total			0.31
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.48.- Tipo 54

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.60	50.20	11.15
Flector	--	--	--	69.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)



Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

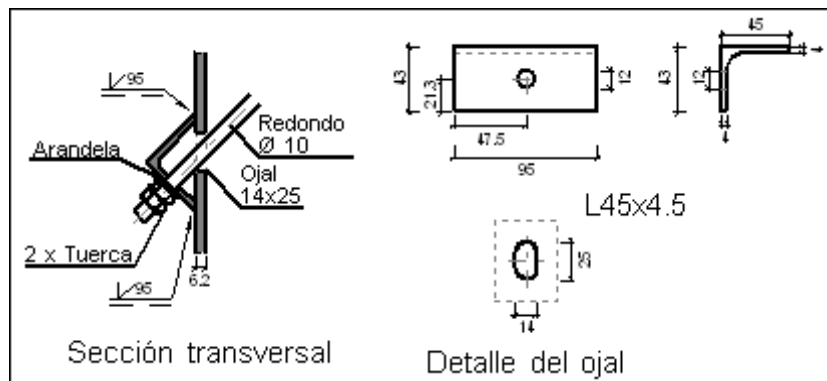
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.49.- Tipo 55

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

##### 1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
--------------	----------	--------	------------	------------

Cortante de la sección transversal	kN	5.62	50.20	11.19
Flector	--	--	--	69.76

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c)Medición

#### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

#### Angulares

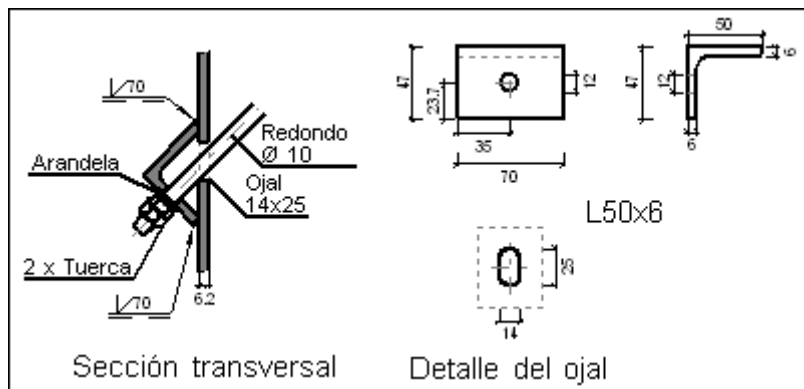
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26

#### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.50.- Tipo 56

#### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.76	52.62	16.65
Flector	--	--	--	63.45

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70

*l: Longitud efectiva*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140

### Angulares

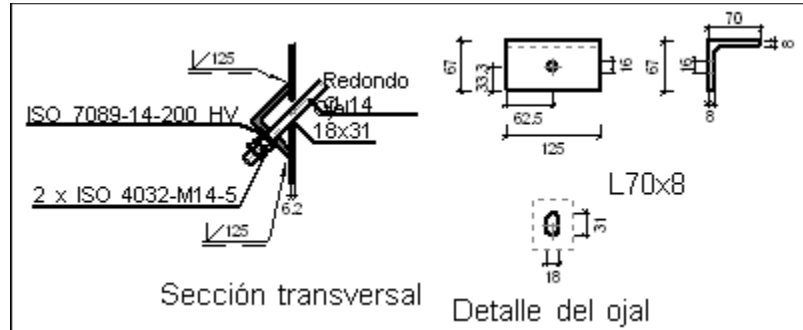
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
			Total	0.31

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.51.- Tipo 57

a)Detalle



b)Comprobación

1)L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	19.38	131.86	14.70
Flector	--	--	--	69.13

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	125

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

#### Soldaduras

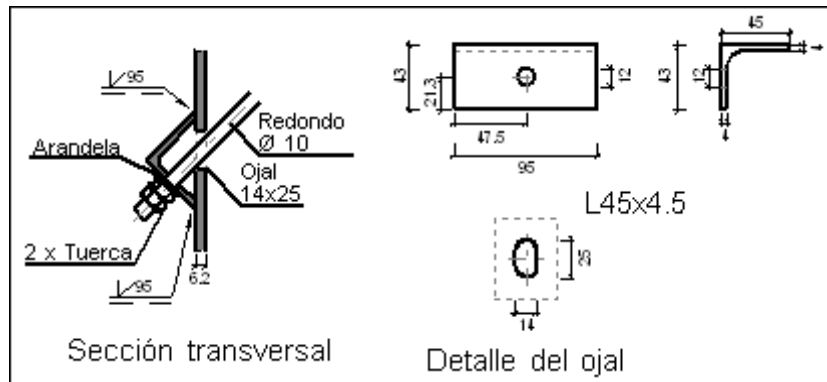
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	250

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	125	1.04
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14

### 2.3.4.52.- Tipo 58

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.72	50.20	11.40
Flector	--	--	--	71.05

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

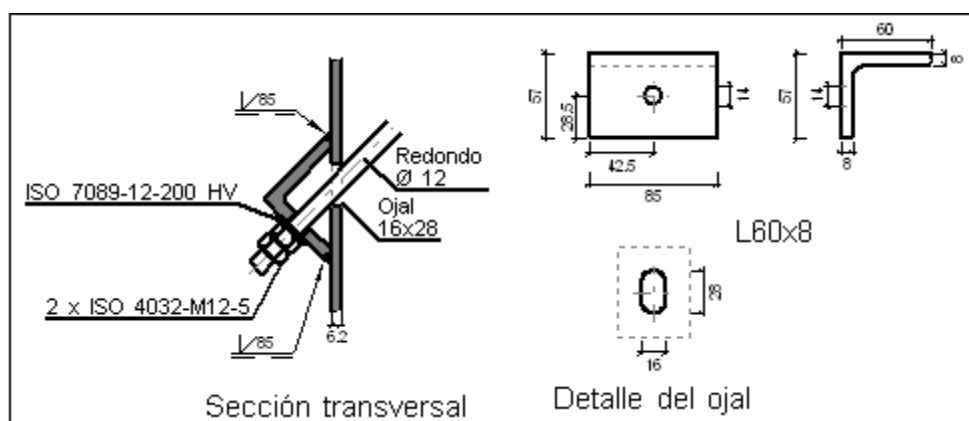
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
			Total	

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

**2.3.4.53.- Tipo 59**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.97	85.89	17.43
Flector	--	--	--	64.40

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	85

*l: Longitud efectiva*

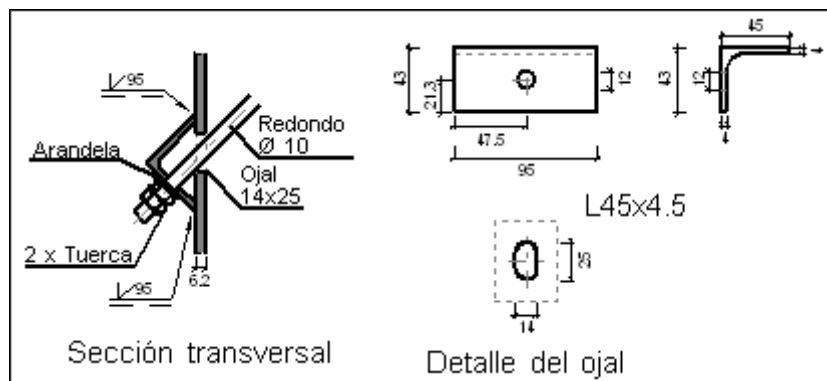
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$	
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )			Aprov. (%)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	170
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	85	0.60
	Total			0.60
Elementos de tornillería				
Tipo	Material	Cantidad	Descripción	
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12	
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12	

### 2.3.4.54.- Tipo 60

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.78	50.20	11.51
Flector	--	--	--	71.74

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

#### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

#### Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26

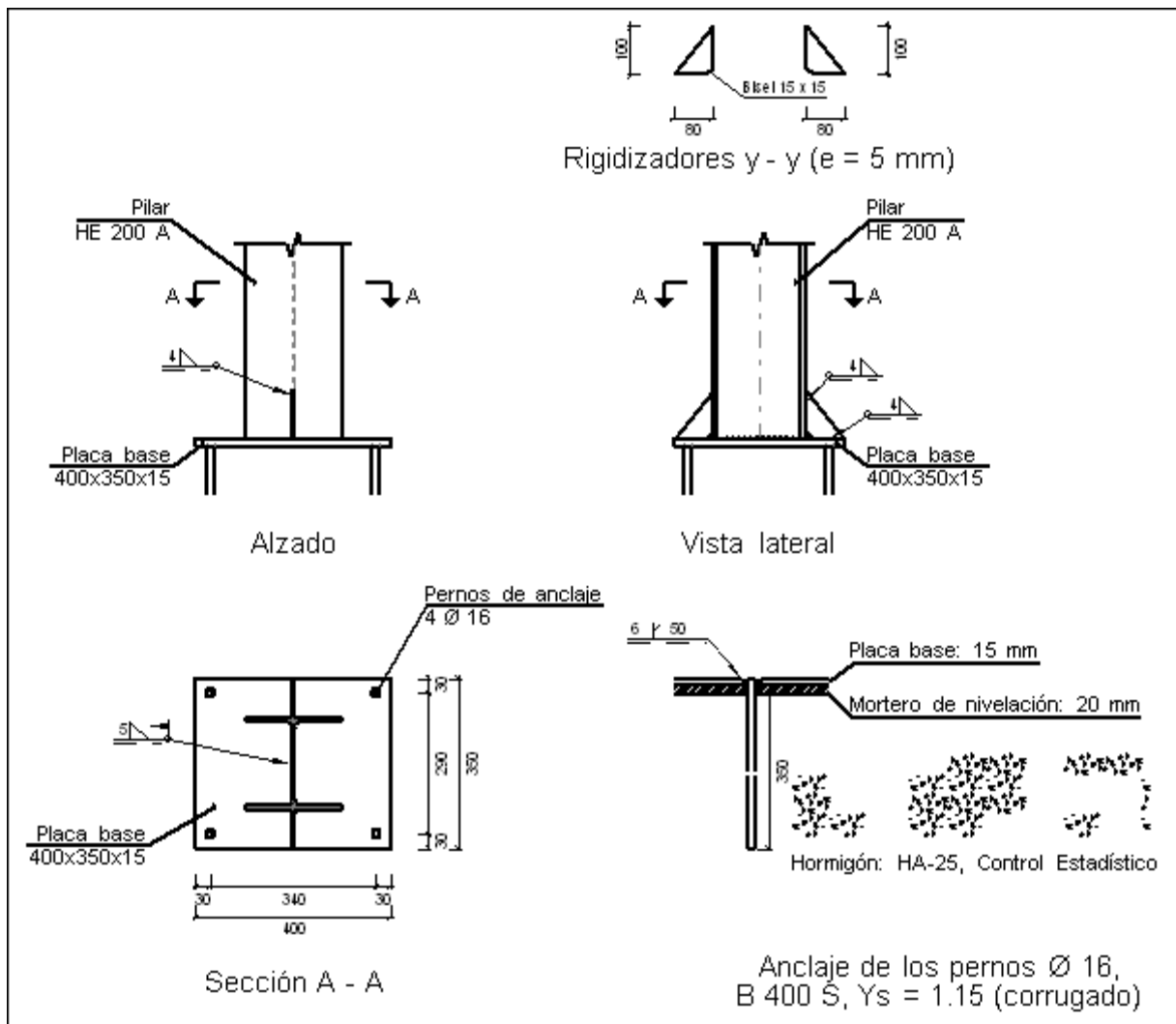
#### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.55.- Tipo 61

#### a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f <sub>v</sub> (MPa)	f <sub>u</sub> (MPa)
Placa base		400	350	15	4	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

## 2)Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 46.27 kN Máximo: 33.51 kN Calculado: 0.51 kN Máximo: 47.87 kN Calculado: 46.99 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 44.19 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 219.884 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 0.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba:	Máximo: 275 MPa Calculado: 228.221 MPa Calculado: 222.136 MPa Calculado: 223.108 MPa	Cumple Cumple Cumple

-Abajo:	Calculado: 115.286 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 367.673	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 506.29	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4928.85	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9446.58	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

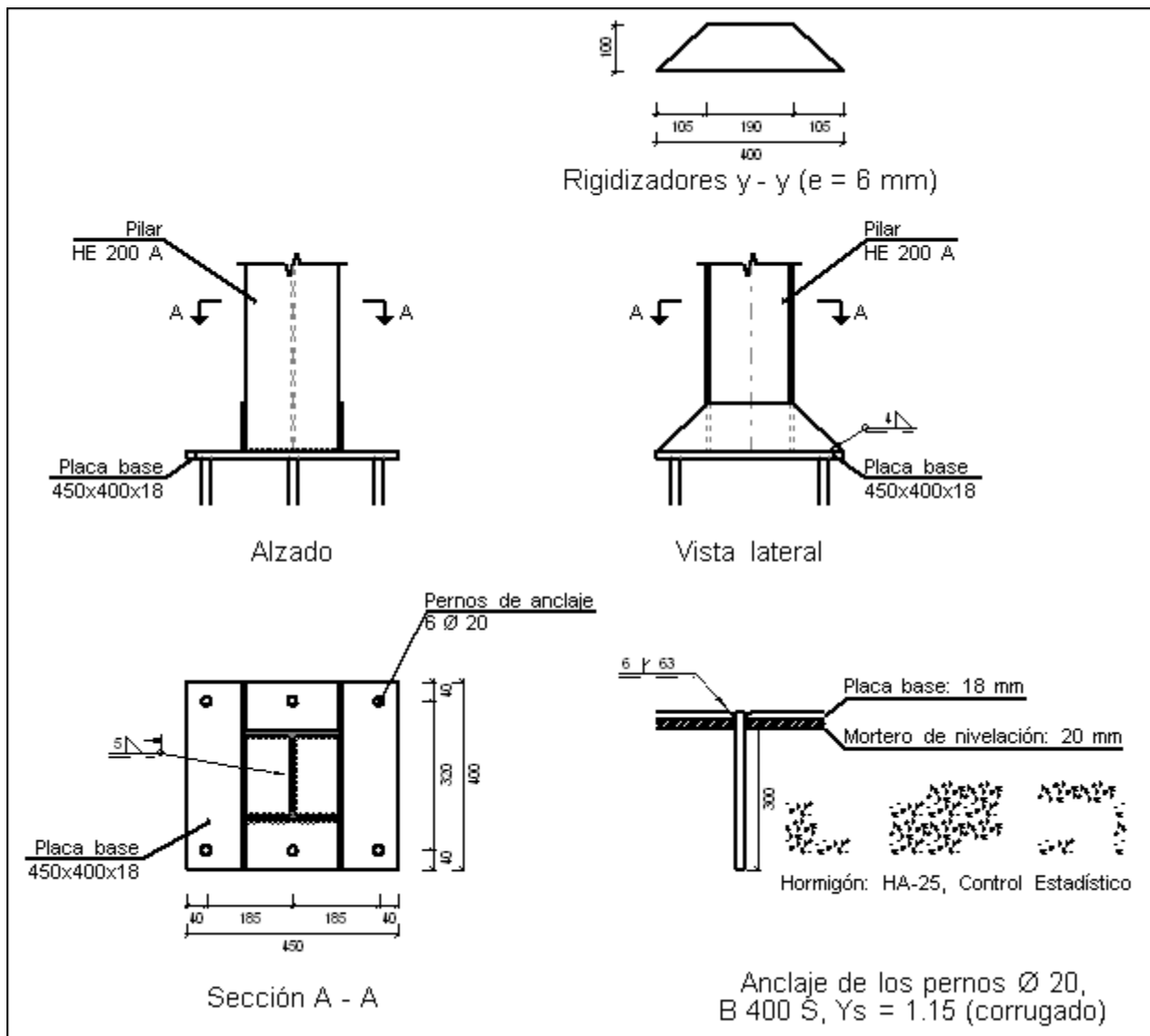
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	219.8	380.7	98.64	0.0	0.00	410.0	0.85

## d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	430
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x350x15	16.48
	Rigidizadores no pasantes	2	80/0x100/0x5	0.31
	Total			16.80
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 401	2.53
	Total			2.53

**2.3.4.56.- Tipo 62**

## a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	400	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 45.08 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 0.6 kN Máximo: 51.29 kN Calculado: 45.94 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 42.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 136.561 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 0.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda:	Máximo: 275 MPa Calculado: 133.817 MPa Calculado: 134.343 MPa	Cumple Cumple

-Arriba:	Calculado: 176.429 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 95.3782 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 706.3	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1029.23	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4720.88	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9052.12	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 121.605 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	170.6	295.4	76.56	0.0	0.00	410.0	0.85

## d) Medición

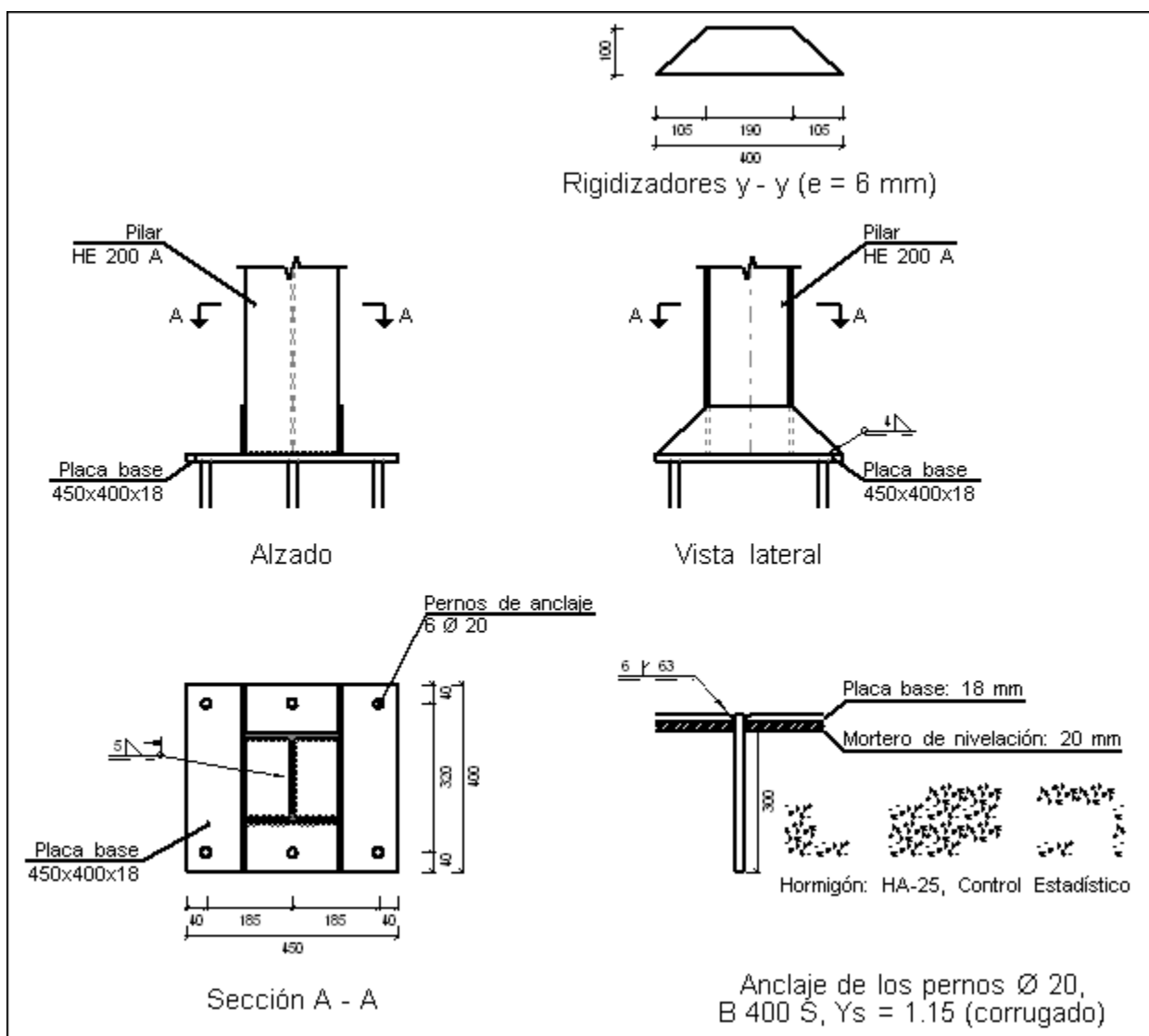
### Soldaduras

f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
		A tope en bisel simple	6	377

	con talón de raíz amplio		
En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
Placas de anclaje			
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)
S275	Placa base	1	450x400x18
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x6
			Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 358
			Total

### 2.3.4.57.- Tipo 63

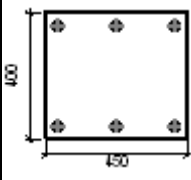
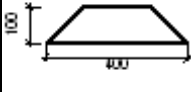
a)Detalle



b)Descripción de los componentes de la unión

### Elementos complementarios



Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	400	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 24 cm	Cumple



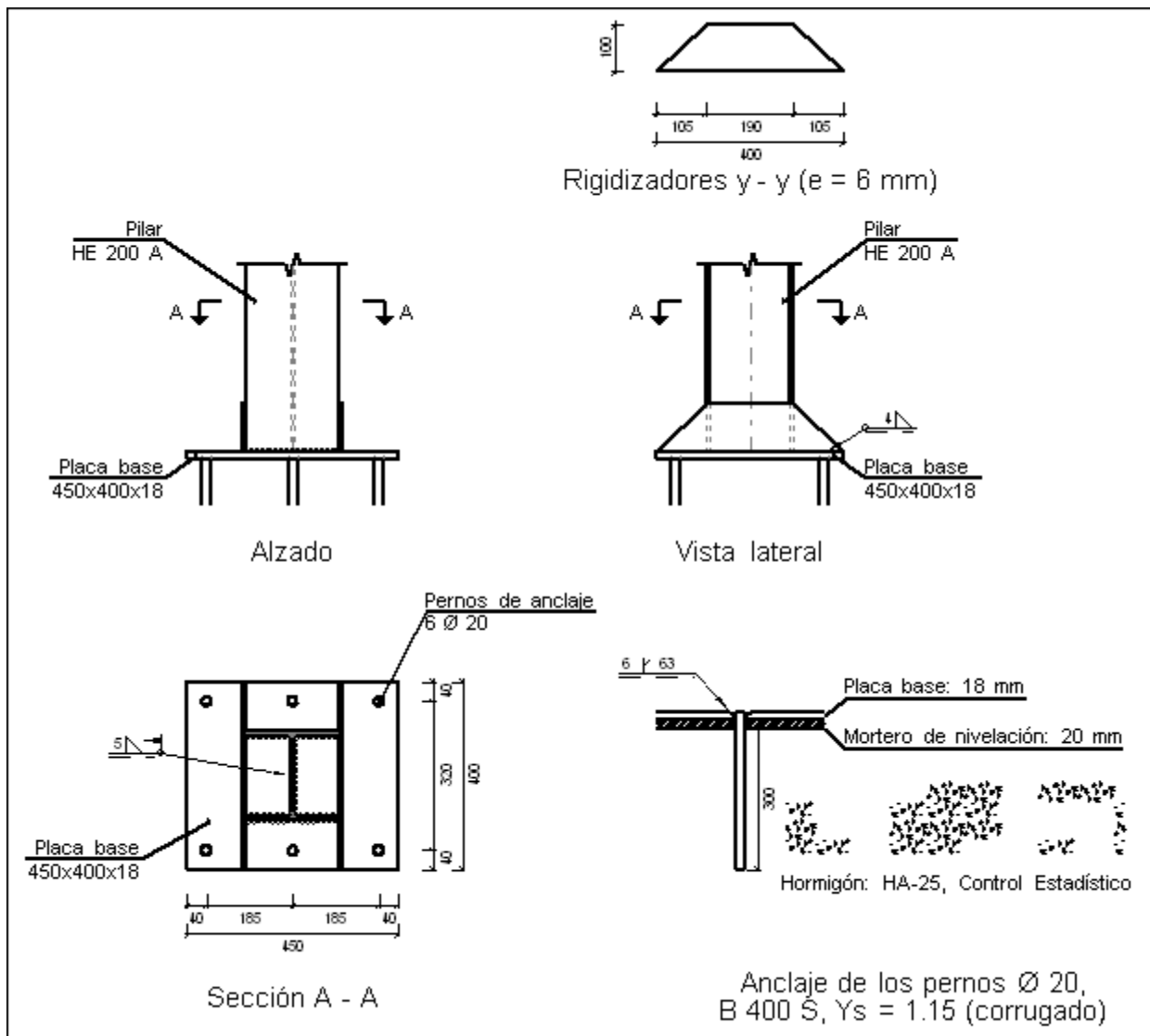
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	185.5	321.3	83.26	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

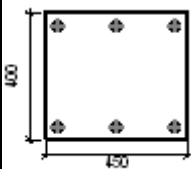
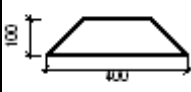
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	377
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x18	25.43
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x6	2.78
	Total			28.21
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 358	5.30
	Total			5.30

**2.3.4.58.- Tipo 64**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	400	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 49.76 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 0.7 kN Máximo: 51.29 kN Calculado: 50.77 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 47.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 150.48 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 0.66 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda:	Máximo: 275 MPa Calculado: 139.05 MPa Calculado: 140.026 MPa	Cumple Cumple

-Arriba:	Calculado: 194.324 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 110.94 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 775.545	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1230.88	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4285.66	Cumple
-Abajo:	Calculado: 7288.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa	
	Calculado: 133.934 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	187.9	325.5	84.36	0.0	0.00	410.0	0.85

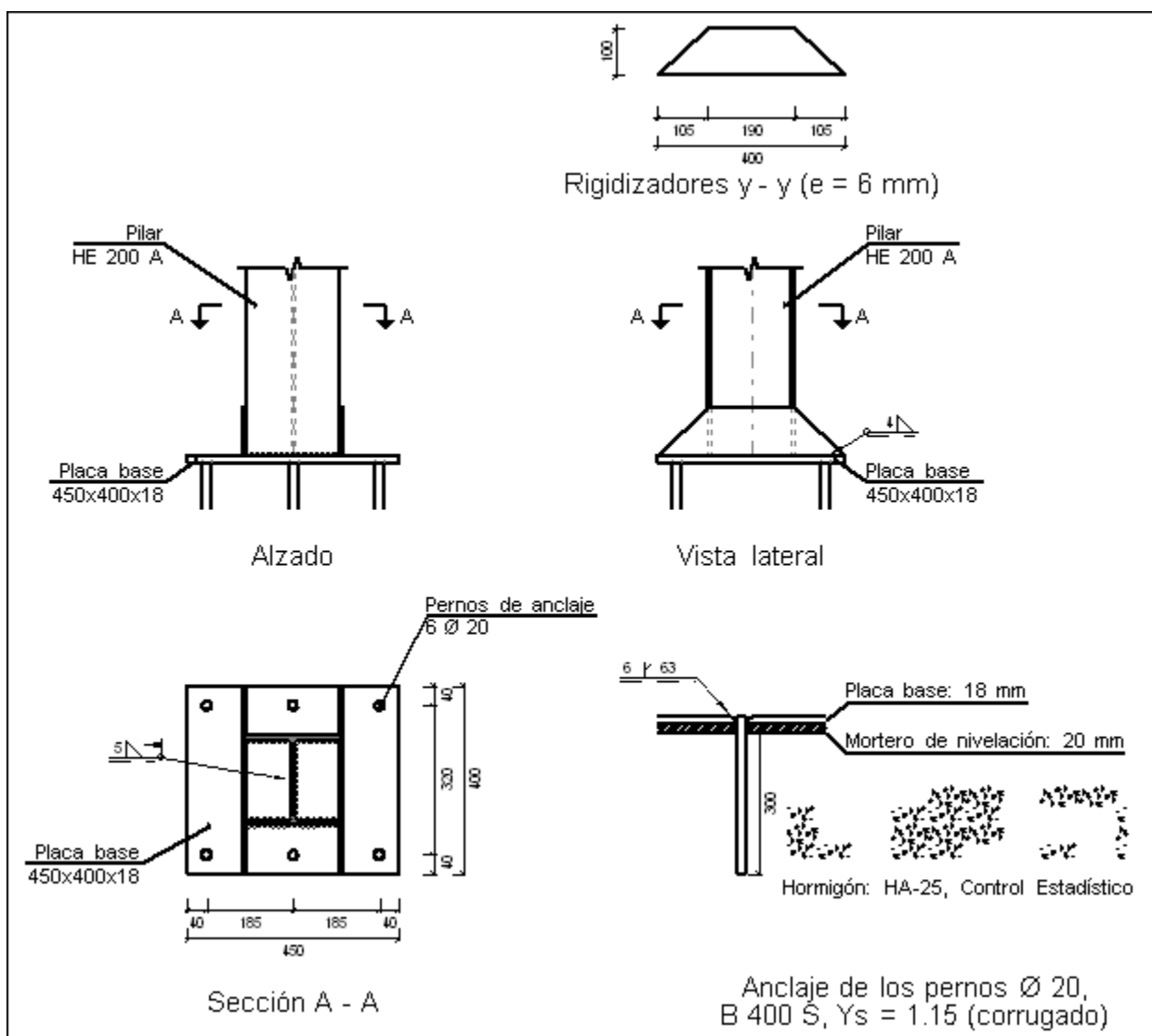
### d)Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
		A tope en bisel simple	6	377

	con talón de raíz amplio		
En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
Placas de anclaje			
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)
S275	Placa base	1	450x400x18
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x6
			Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 358
			Total

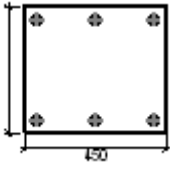

### 2.3.4.59.- Tipo 65

a)Detalle



b)Descripción de los componentes de la unión

### Elementos complementarios

Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	400	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 24 cm	Cumple





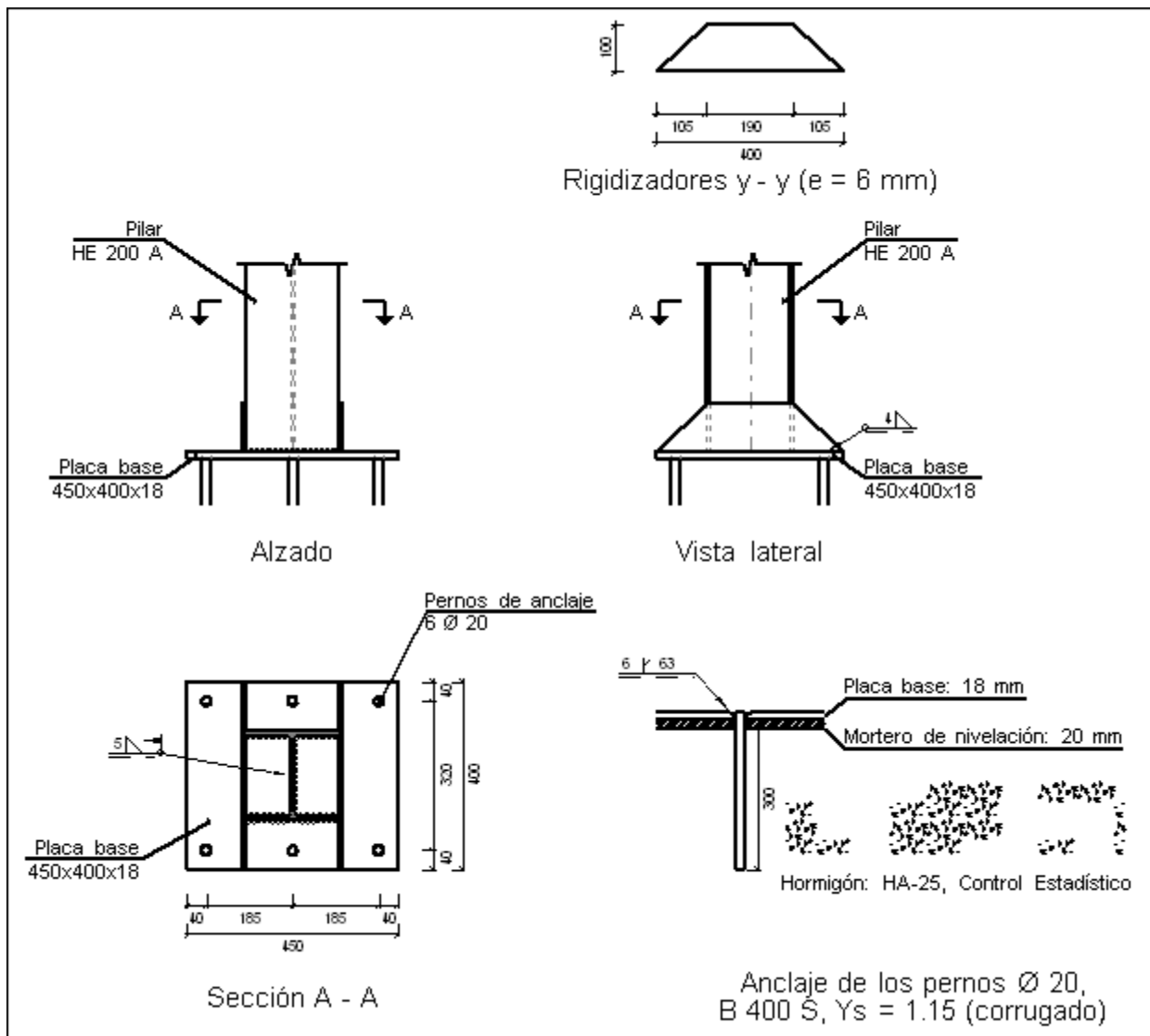
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	185.6	321.5	83.32	0.0	0.00	410.0	0.85

d)Medición

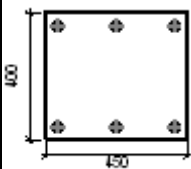
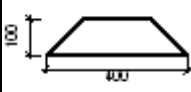
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	377
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x18	25.43
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x6	2.78
	Total			28.21
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 358	5.30
	Total			5.30

**2.3.4.60.- Tipo 66**

a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		450	400	18	6	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 51.29 kN Calculado: 45.19 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 0.61 kN Máximo: 51.29 kN Calculado: 46.06 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 42.97 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 136.903 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 0.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda:	Máximo: 275 MPa Calculado: 137.092 MPa Calculado: 134.961 MPa	Cumple Cumple

-Arriba:	Calculado: 176.656 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 95.5322 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 659.056	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1151.35	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4714.95	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9031.19	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 121.758 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	171.0	296.2	76.75	0.0	0.00	410.0	0.85

#### d) Medición

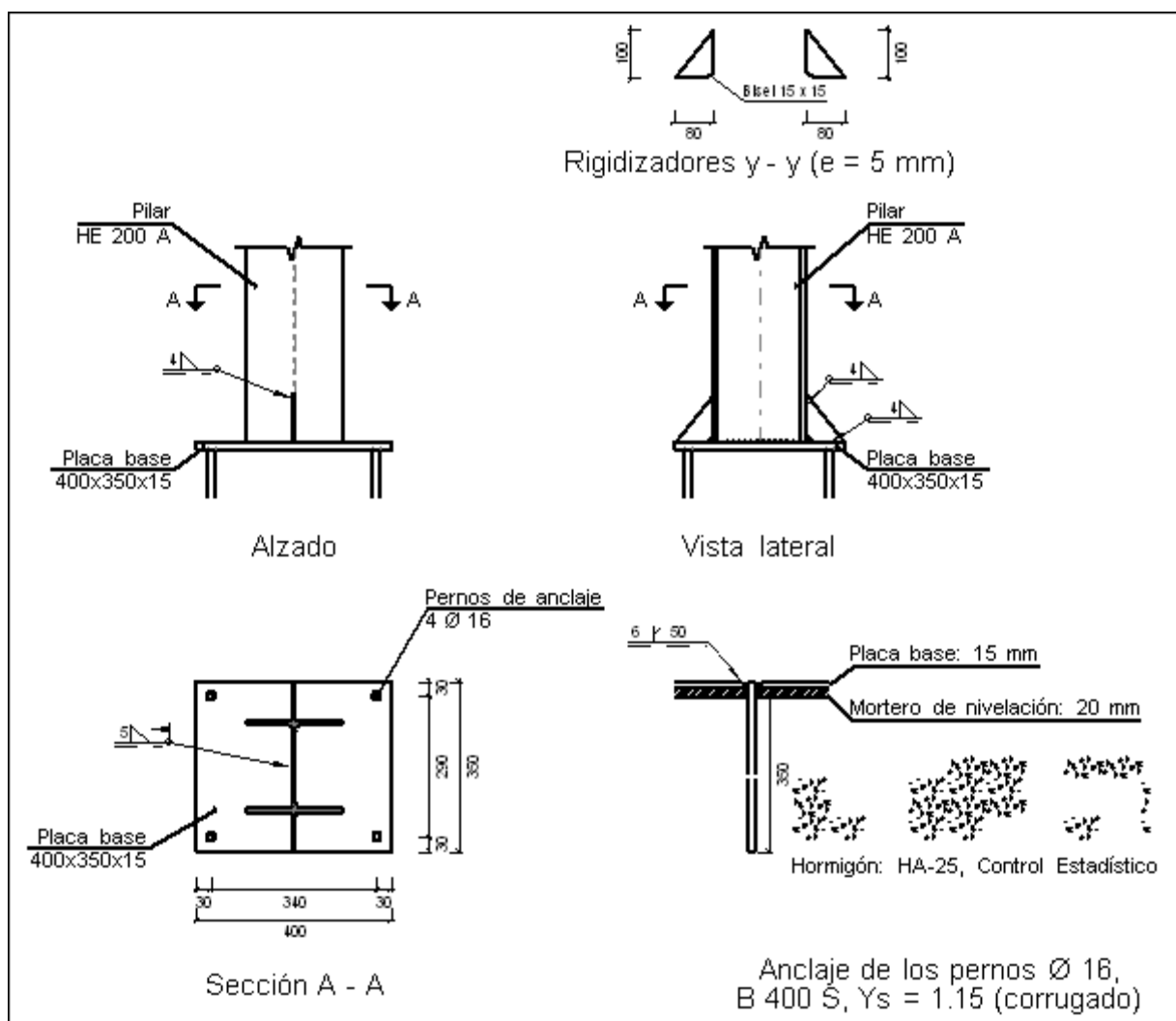
#### Soldaduras

f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1560
		A tope en bisel simple	6	377

	con talón de raíz amplio		
En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047
Placas de anclaje			
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)
S275	Placa base	1	450x400x18
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x6
	Total		28.21
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 358
	Total		5.30

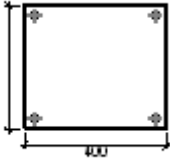
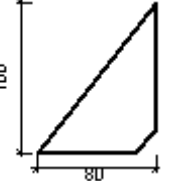
### 2.3.4.61.- Tipo 67

a)Detalle



b)Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Anch	Cant	Espeso	Cantida	Diámetr	Diámetr	Bisel	Tipo	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>

		o (mm)	o (mm)	r (mm)	d	o exterior (mm)	o interior (mm)	(mm)		(MPa)	(MPa)
Placa base		400	350	15	4	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

-Tracción:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 46.62 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 33.51 kN Calculado: 0.51 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 47.35 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 44.52 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 221.544 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 0.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 271.168 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 224.04 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 224.253 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 116.172 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 323.665	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 536.325	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4903.66	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9374.36	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	$f_u$	$\beta_w$





b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.72	50.20	11.40
Flector	--	--	--	71.05

Cordones de soldadura

**Comprobaciones geométricas**

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

**Comprobación de resistencia**

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

**Soldaduras**

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

**Angulares**

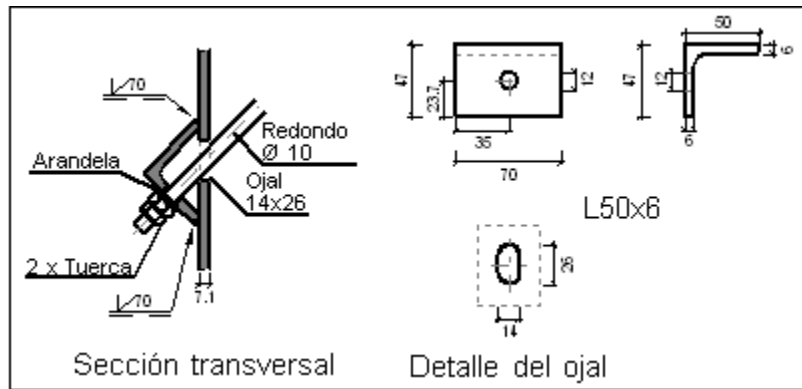
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26

**Elementos de tornillería no normalizados**

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

**2.3.4.63.- Tipo 69**

a)Detalle



b) Comprobación

1) L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.69	52.62	16.52
Flector	--	--	--	62.98

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

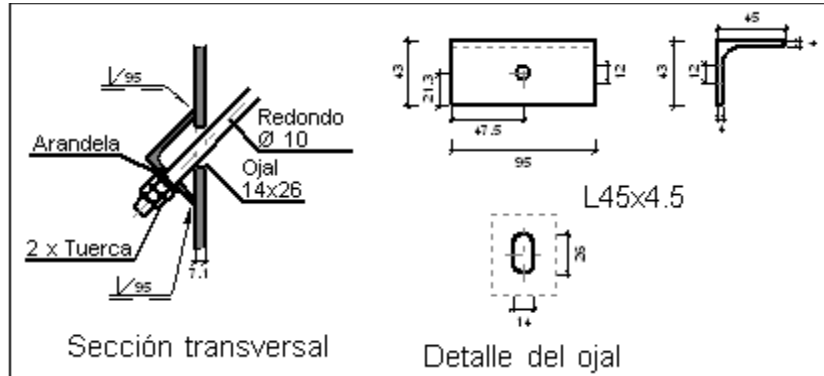
c) Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L50x6	70	0.31
	Total				0.31
Elementos de tornillería no normalizados					

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.64.- Tipo 70

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.78	50.20	11.51
Flector	--	--	--	71.74

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

#### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
-------------	-----------	------	--------------------------	---------------------------

410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190
-------	-----------	------------------------	---	-----

**Angulares**

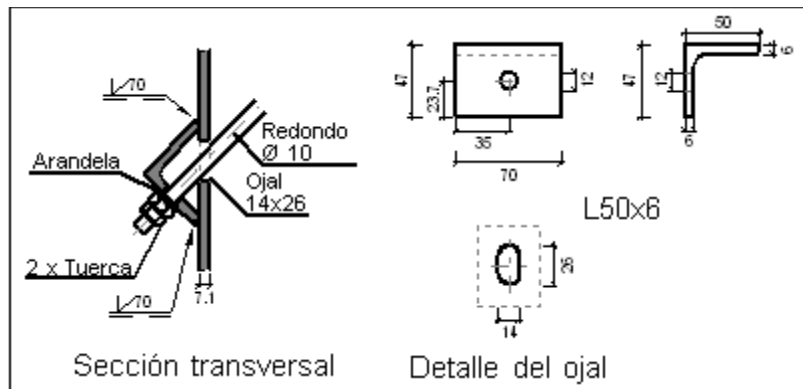
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26

**Elementos de tornillería no normalizados**

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

**2.3.4.65.- Tipo 71**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.73	52.62	16.58
Flector	--	--	--	63.21

**Cordones de soldadura**

**Comprobaciones geométricas**

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70
<i>l: Longitud efectiva</i>			

**Comprobación de resistencia**

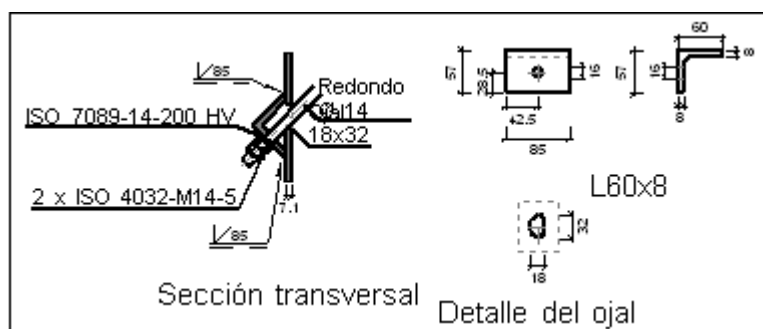
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
	Total			0.31
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

**2.3.4.66.- Tipo 72**

a)Detalle



b)Comprobación

1)L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.76	83.47	17.68
Flector	--	--	--	63.49

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

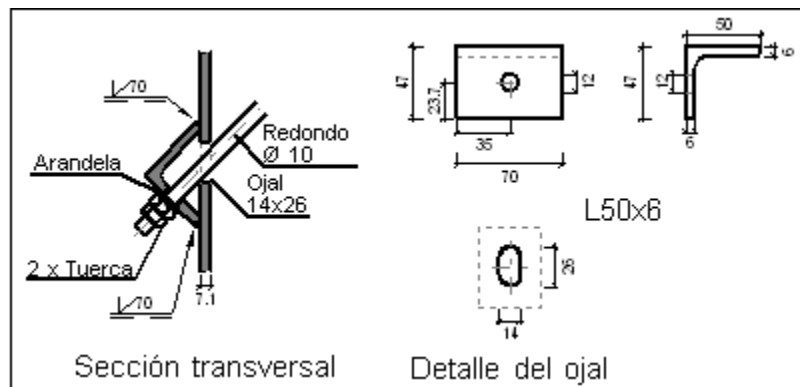
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

### c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	170
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	85	0.60
			Total	0.60
Elementos de tornillería				
Tipo	Material	Cantidad	Descripción	
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M14	
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-14	

### 2.3.4.67.- Tipo 73

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.67	52.62	16.48
Flector	--	--	--	62.81

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70

*l: Longitud efectiva*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

#### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140

#### Angulares

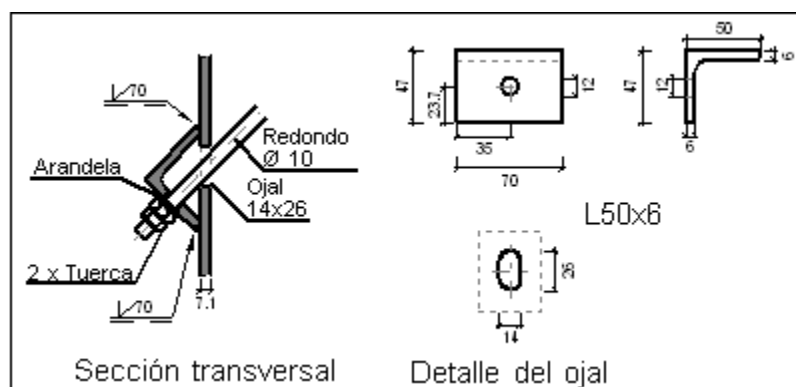
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
		Total		0.31

#### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.68.- Tipo 74

#### a) Detalle





b)Comprobación

1)L50x6 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.76	52.62	16.65
Flector	--	--	--	63.45

Cordones de soldadura

**Comprobaciones geométricas**

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	70

*l: Longitud efectiva*

**Comprobación de resistencia**

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

**Soldaduras**

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	6	140

**Angulares**

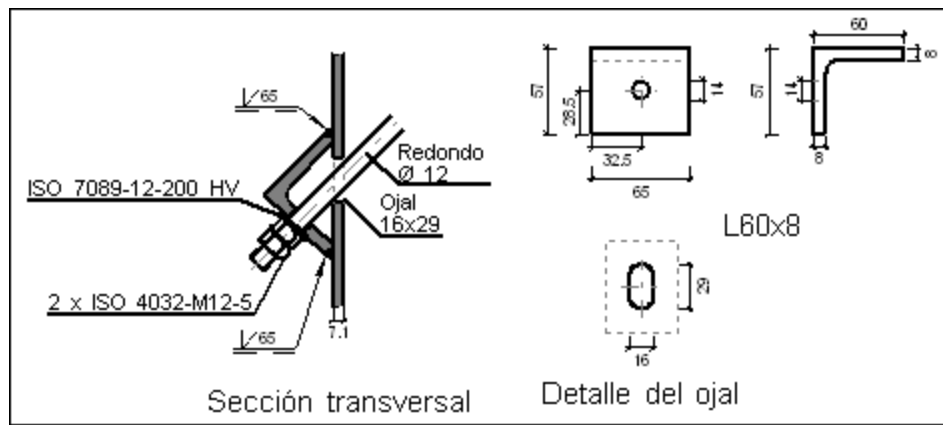
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L50x6	70	0.31
			Total	0.31

**Elementos de tornillería no normalizados**

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

**2.3.4.69.- Tipo 75**

a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	11.15	61.69	18.07
Flector	--	--	--	62.70

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	65

*l: Longitud efectiva*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	130

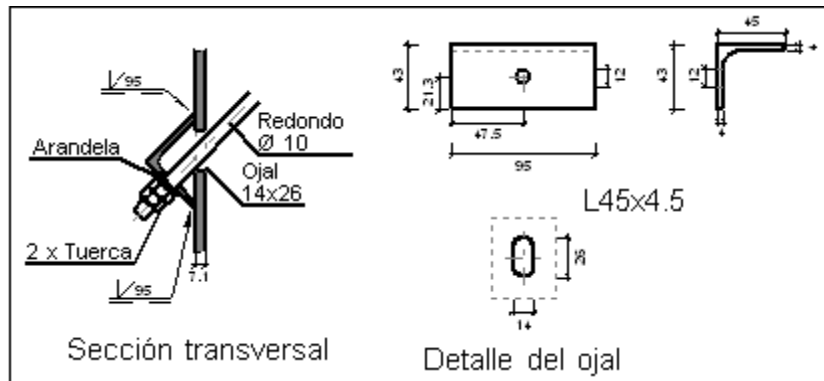
### Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	65	0.46
			Total	0.46

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

### 2.3.4.70.- Tipo 76

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.60	50.20	11.15
Flector	--	--	--	69.51

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

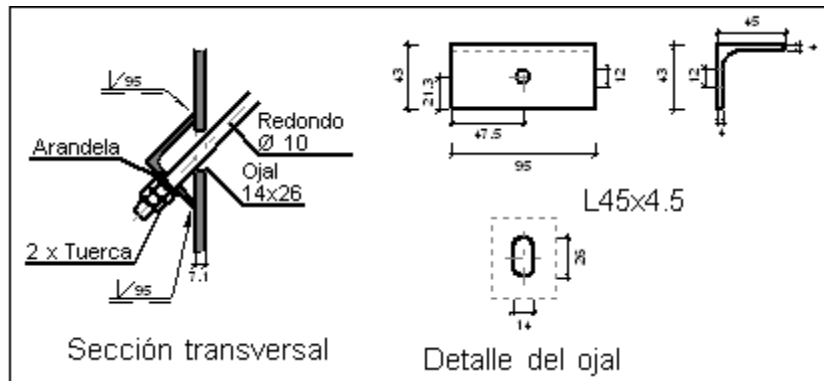
c)Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	95	0.26
	Total				0.26
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

### 2.3.4.71.- Tipo 79

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.62	50.20	11.19
Flector	--	--	--	69.76

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		

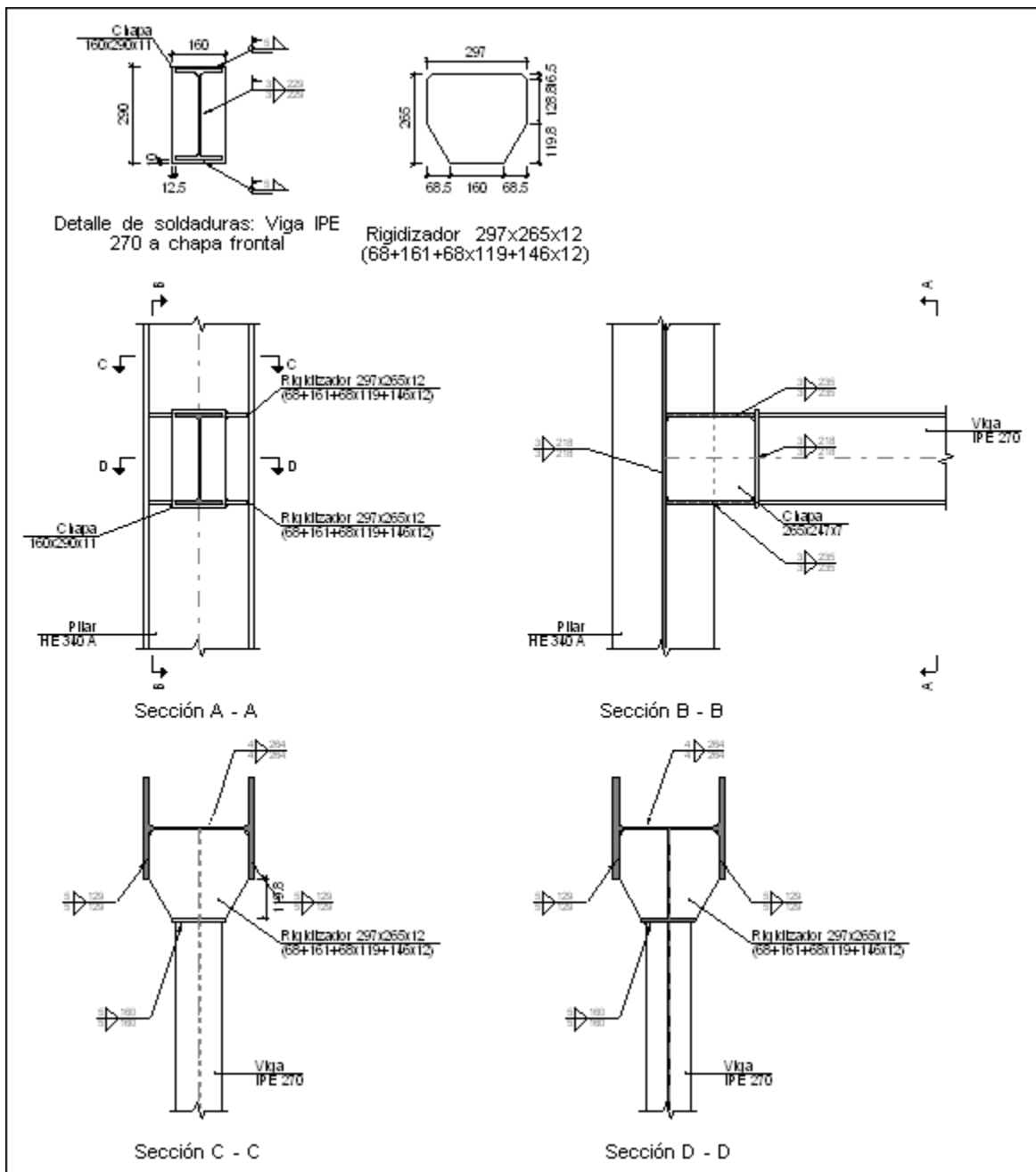
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.	410.0	0.85
--	-----------------------------	-------	------

c)Medición

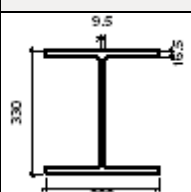
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190
<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

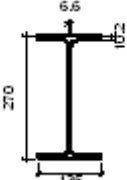
**2.3.4.72.- Tipo 80**

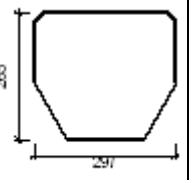
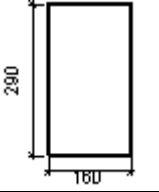
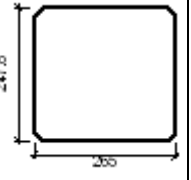
a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0

Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
------	---------	--	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltz	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.04	351.40	0.01
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	38.95	261.90	14.87
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	36.15	261.90	13.80
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	11.90	248.74	4.79
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	36.81	261.90	14.06
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	25.83	261.90	9.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	27.0	46.7	12.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	30.0	30.0	0.0	60.0	15.54	30.0	9.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	25.0	43.4	11.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	27.6	27.6	0.0	55.1	14.28	27.6	8.40	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	8.2	14.2	3.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	8.2	14.2	3.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	8.4	14.6	3.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	8.4	14.6	3.79	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2)Viga IPE 270

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)



Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

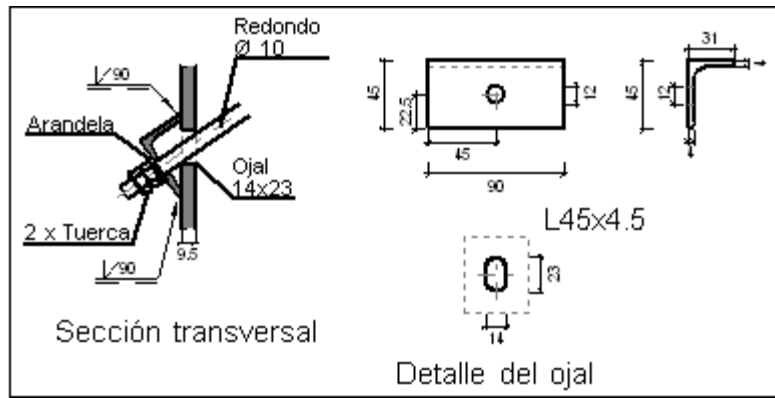
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	35.1	35.1	0.0	70.1	18.17	35.1	10.69	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	7.8	13.5	3.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.2	32.2	0.0	64.3	16.67	32.2	9.80	410.0	0.85

#### d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527
<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
	Total			

#### 2.3.4.73.- Tipo 81

#### a)Detalle



b) Comprobación

1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.57	47.18	9.69
Flector	--	--	--	70.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180

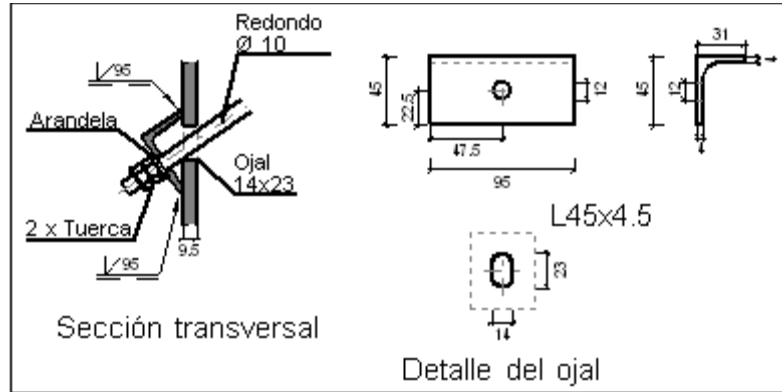
Angulares					
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)	
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	90	0.24
				Total	0.24

Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.74.- Tipo 82

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

##### 1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.14	50.20	10.24
Flector	--	--	--	74.58

#### Cordones de soldadura

##### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

##### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

#### c)Medición

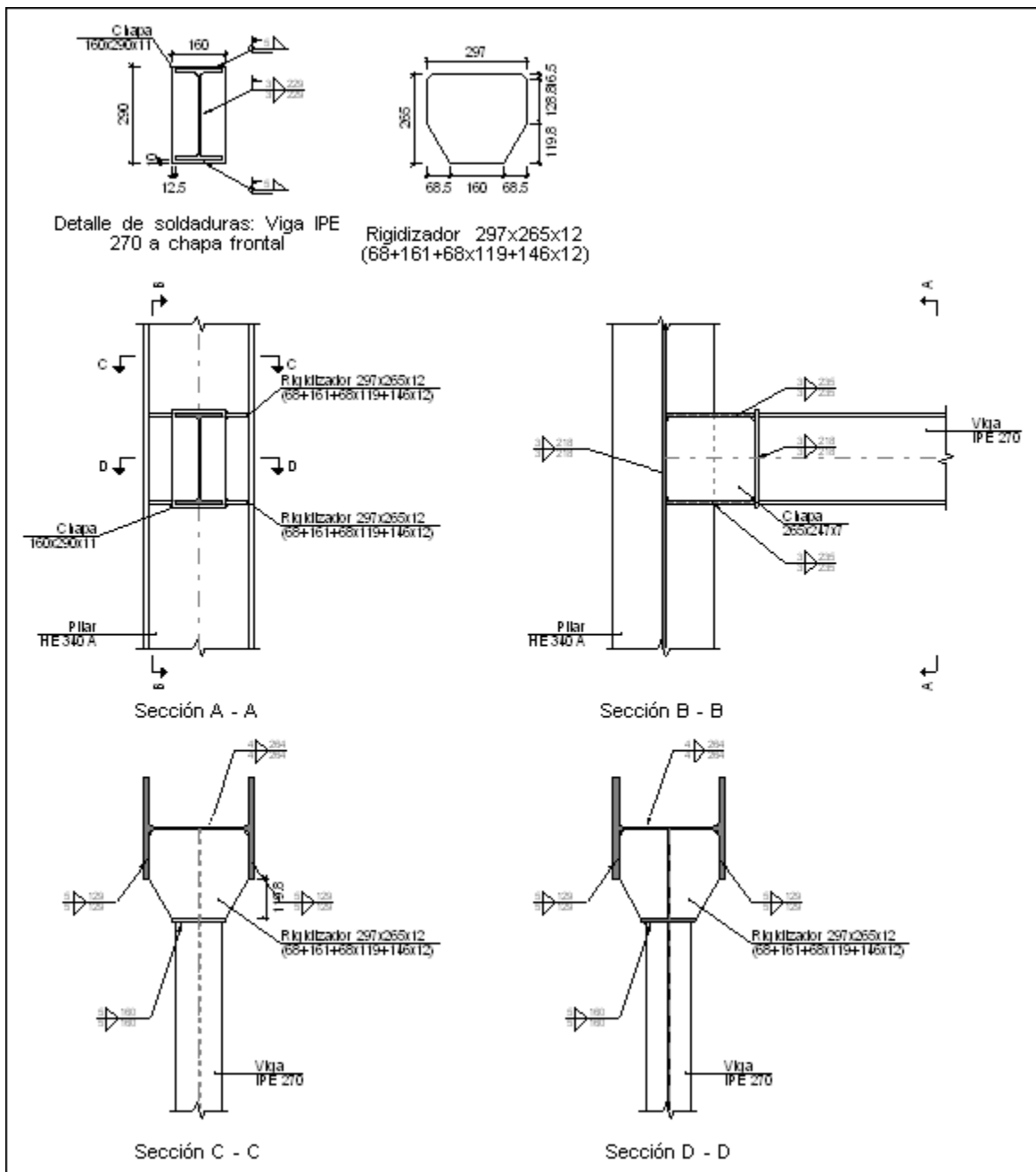
##### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	95	0.26
	Total				0.26
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

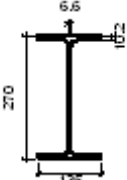
### **2.3.4.75.- Tipo 83**

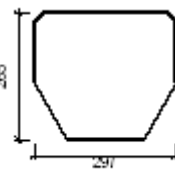
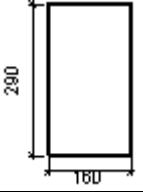
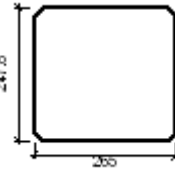
a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0

Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
------	---------	--	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltz	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.04	351.40	0.01
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	36.65	261.90	13.99
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	36.57	261.90	13.96
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	11.69	248.74	4.70
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	39.99	261.90	15.27
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	29.68	261.90	11.33

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>∥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	25.4	44.0	11.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	28.0	28.0	0.0	56.0	14.52	28.0	8.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	25.3	43.9	11.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	28.0	28.0	0.0	56.1	14.53	28.0	8.54	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	8.0	13.9	3.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	8.0	13.9	3.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	8.3	14.4	3.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	8.3	14.4	3.72	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2)Viga IPE 270

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.7	32.7	0.0	65.4	16.94	32.7	9.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	7.6	13.2	3.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.6	32.6	0.0	65.2	16.90	32.6	9.94	410.0	0.85

#### d)Medición

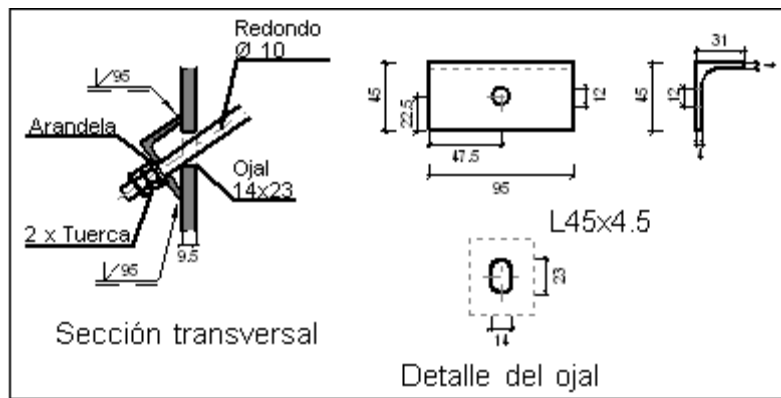
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
	Total			

#### 2.3.4.76.- Tipo 84

#### a)Detalle





## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.16	50.20	10.28
Flector	--	--	--	74.87

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

### Angulares

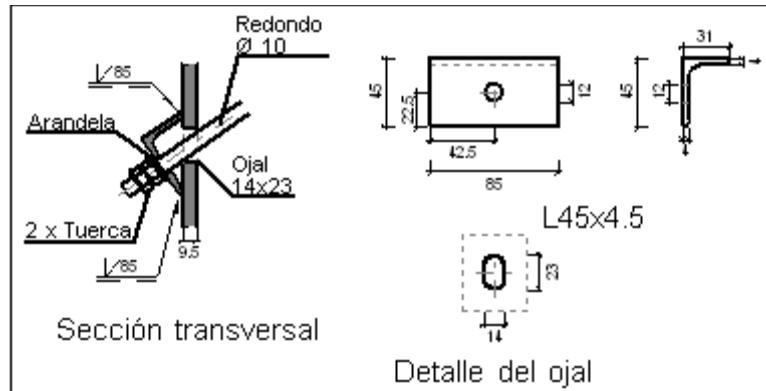
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
			Total	0.26

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.77.- Tipo 85

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.46	44.15	10.10
Flector	--	--	--	72.34

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

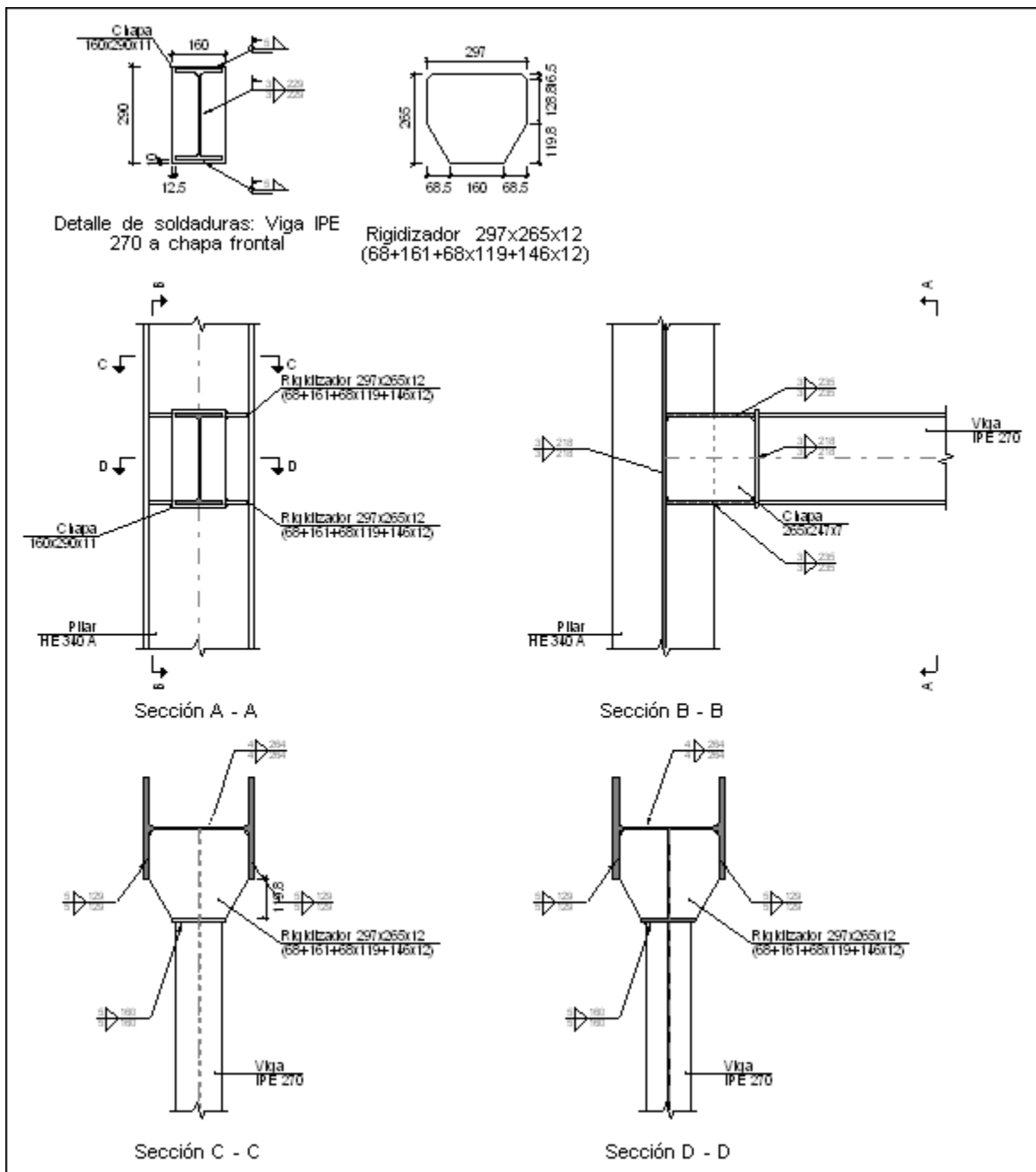
#### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	85	0.23
	Total				0.23
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

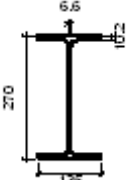
### **2.3.4.78.- Tipo 86**

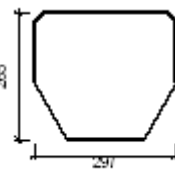
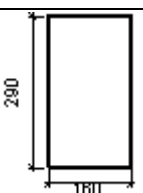
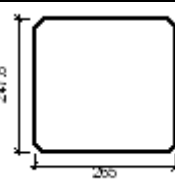
a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0

Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
------	---------	--	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltz	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.05	351.40	0.02
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	33.62	261.90	12.83
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	29.79	261.90	11.38
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	11.53	248.74	4.64
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	30.34	261.90	11.58
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	21.84	261.90	8.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	23.3	40.3	10.45	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	25.1	25.1	0.0	50.3	13.03	25.1	7.66	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	20.6	35.8	9.26	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	21.6	21.6	0.0	43.1	11.18	21.6	6.57	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	7.9	13.7	3.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	7.9	13.7	3.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	8.2	14.2	3.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	8.2	14.2	3.67	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2)Viga IPE 270

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.8	29.8	0.1	59.6	15.44	29.8	9.08	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	7.5	13.0	3.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	25.6	25.6	0.1	51.2	13.28	25.6	7.81	410.0	0.85

#### d)Medición

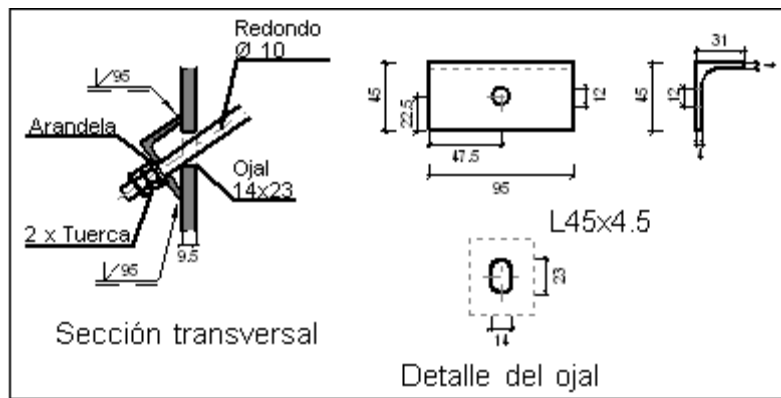
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
	Total			

### 2.3.4.79.- Tipo 87

#### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.10	50.20	10.16
Flector	--	--	--	74.01

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

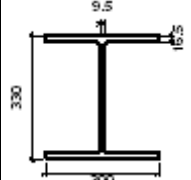
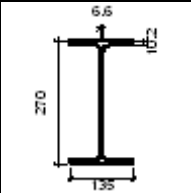
### Angulares

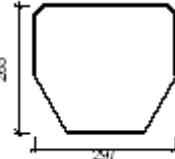
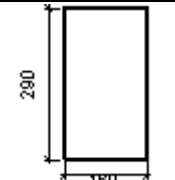
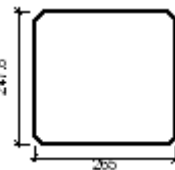
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
			Total	0.26

### Elementos de tornillería no normalizados





Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.05	351.40	0.01
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	32.48	261.90	12.40
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	30.69	261.90	11.72
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	11.57	248.74	4.65
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	33.85	261.90	12.93
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	25.88	261.90	9.88

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	22.5	39.0	10.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.1	24.1	0.0	48.2	12.50	24.1	7.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	21.3	36.8	9.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	22.4	22.4	0.0	44.9	11.63	22.4	6.84	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	8.0	13.8	3.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	8.0	13.8	3.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	8.2	14.2	3.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	8.2	14.2	3.69	0.0	0.00	410.0	0.85

2)Viga IPE 270

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	28.4	28.4	0.0	56.9	14.73	28.4	8.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	7.6	13.1	3.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	26.5	26.5	0.0	53.0	13.72	26.5	8.07	410.0	0.85

#### d)Medición

### Soldaduras

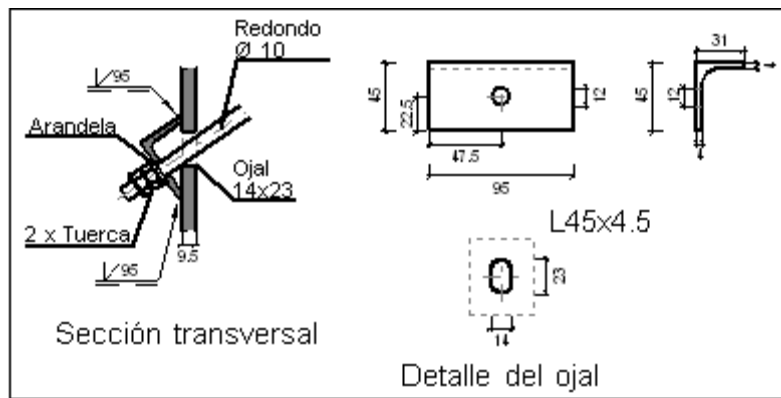
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527

### Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
	Total			

#### 2.3.4.81.- Tipo 89

#### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.10	50.20	10.17
Flector	--	--	--	74.08

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

### Angulares

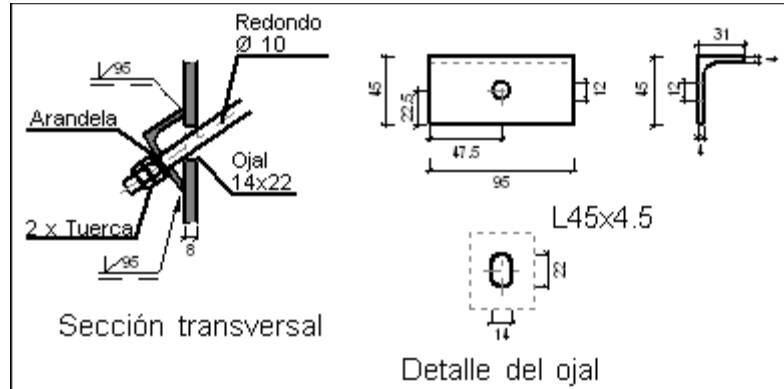
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26
	Total			0.26

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.82.- Tipo 90

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

##### 1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.14	50.20	10.24
Flector	--	--	--	74.58

#### Cordones de soldadura

##### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

##### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

#### c)Medición

##### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190

### Angulares

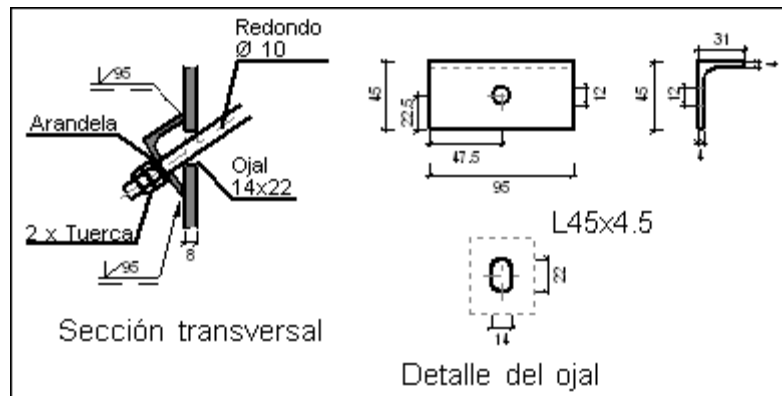
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	95	0.26

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.83.- Tipo 91

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.16	50.20	10.28
Flector	--	--	--	74.87

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular	La comprobación no procede.						410.0	0.85

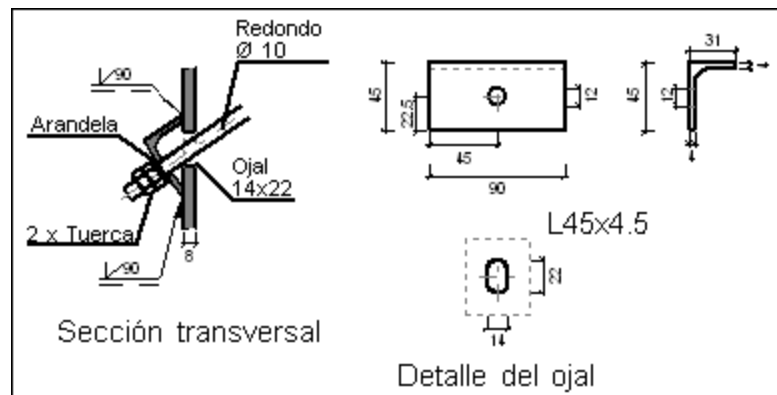
a la pieza

c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	95	0.26
	Total				0.26
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

### 2.3.4.84.- Tipo 92

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.64	47.18	9.83
Flector	--	--	--	71.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes	I



		(mm)	(mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

<b>Comprobación de resistencia</b>								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

### c) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180

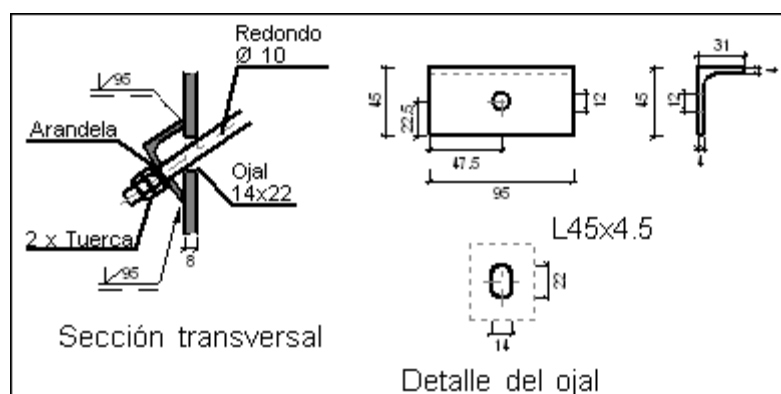
<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	90	0.24
	Total			0.24

<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.85.- Tipo 93

#### a) Detalle



#### b) Comprobación

##### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.10	50.20	10.16
Flector	--	--	--	74.01

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95
<i>l: Longitud efectiva</i>			

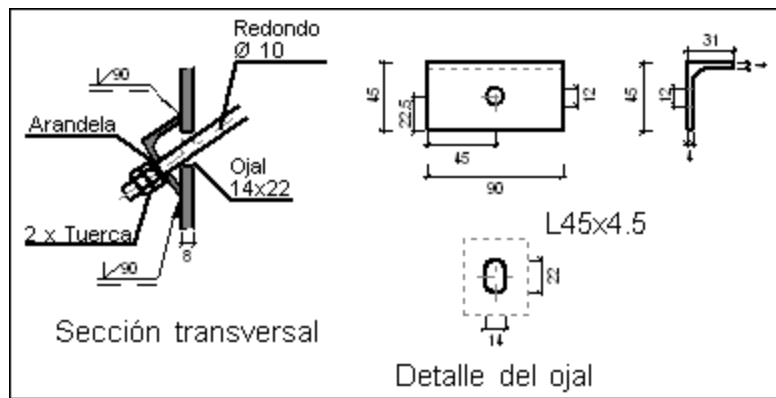
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	

### c)Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	95	0.26
	Total				0.26
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

### 2.3.4.86.- Tipo 94

### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.59	47.18	9.73
Flector	--	--	--	70.34

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	90
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	180

### Angulares

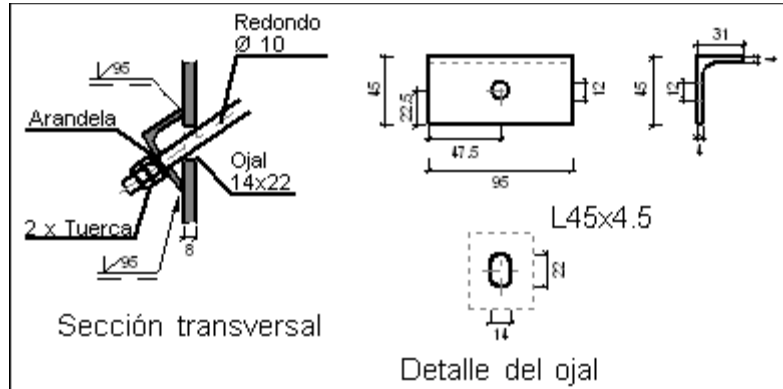
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	90	0.24
			Total	0.24

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.87.- Tipo 95

#### a)Detalle



#### b)Comprobación

##### 1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.10	50.20	10.17
Flector	--	--	--	74.08

#### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	95

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

#### c)Medición

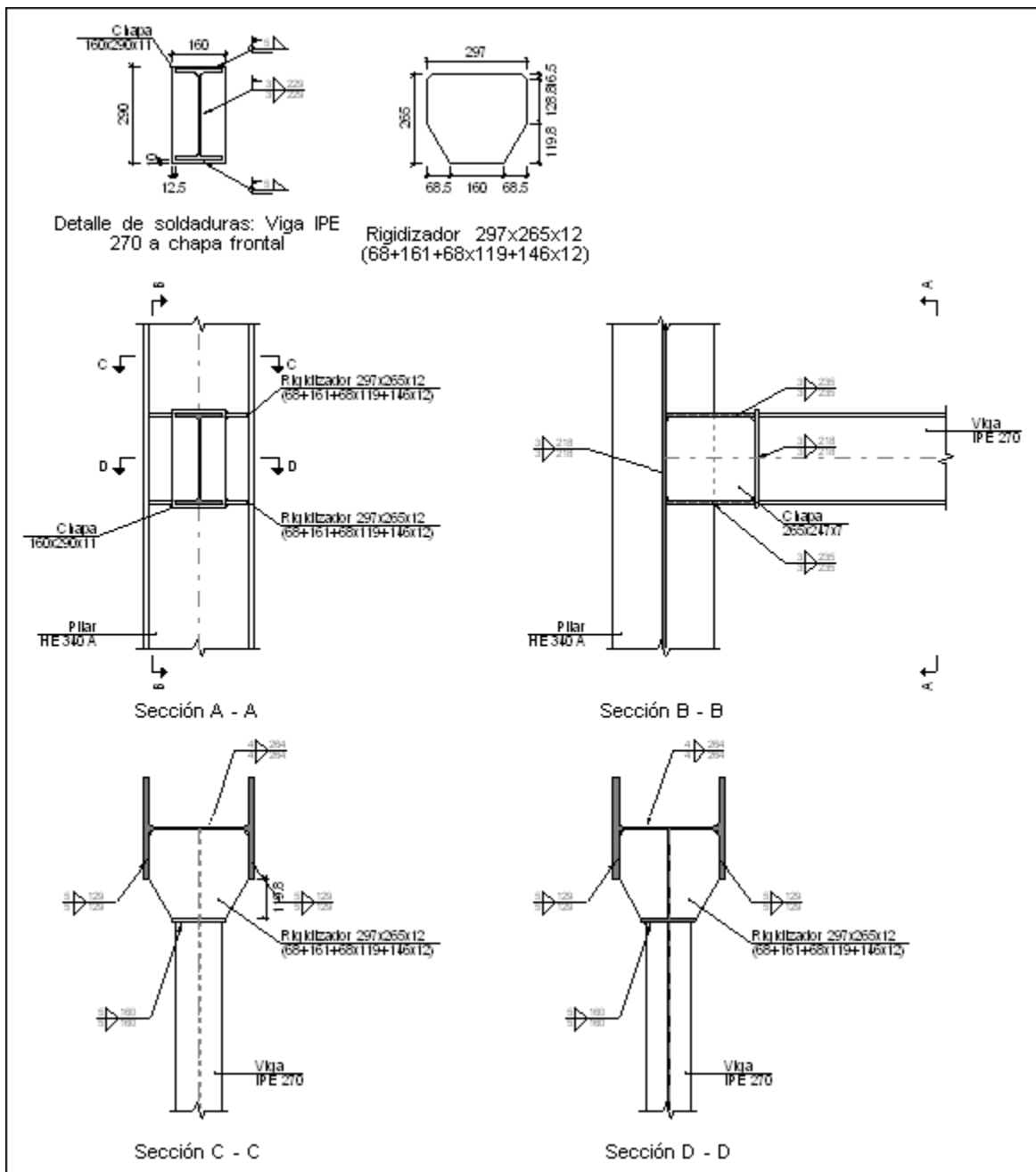
#### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	190	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	95	0.26
	Total				0.26
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

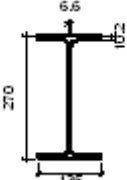
### **2.3.4.88.- Tipo 96**

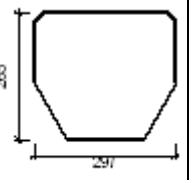
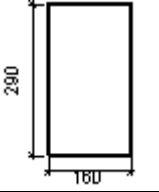
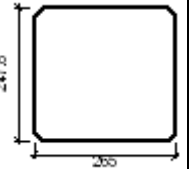
a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0

Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
------	---------	--	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltz	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.06	351.40	0.02
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	35.30	261.90	13.48
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	32.10	261.90	12.26
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	10.80	248.74	4.34
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	45.07	261.90	17.21
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	35.19	261.90	13.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	24.5	42.4	10.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	27.2	27.2	0.0	54.4	14.11	27.2	8.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	22.2	38.5	9.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	24.4	24.4	0.0	48.7	12.63	24.4	7.43	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	7.4	12.9	3.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	7.4	12.9	3.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	7.7	13.3	3.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	7.7	13.3	3.44	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2)Viga IPE 270

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)



Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

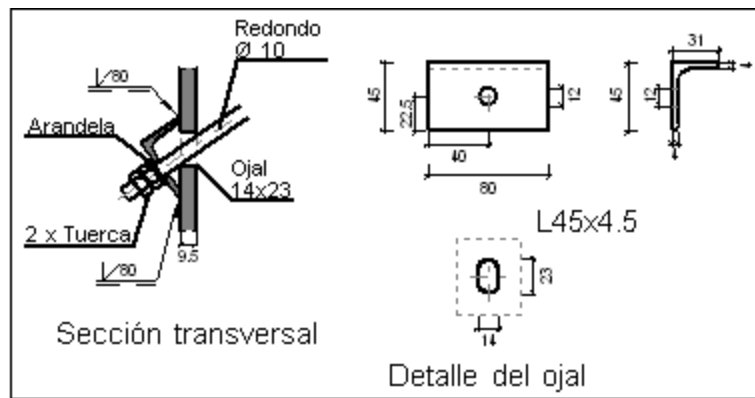
<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	31.9	31.9	0.0	63.7	16.51	31.9	9.71	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	7.0	12.2	3.16	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.5	28.5	0.0	57.1	14.79	28.5	8.70	410.0	0.85

#### d)Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527
<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
				Total

### 2.3.4.89.- Tipo 97

#### a)Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.13	41.13	10.04
Flector	--	--	--	71.20

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160

### Angulares

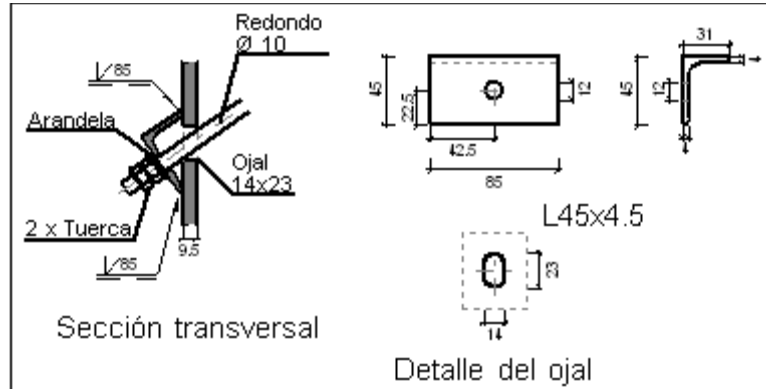
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
			Total	0.22

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.90.- Tipo 98

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.27	44.15	9.66
Flector	--	--	--	69.21

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

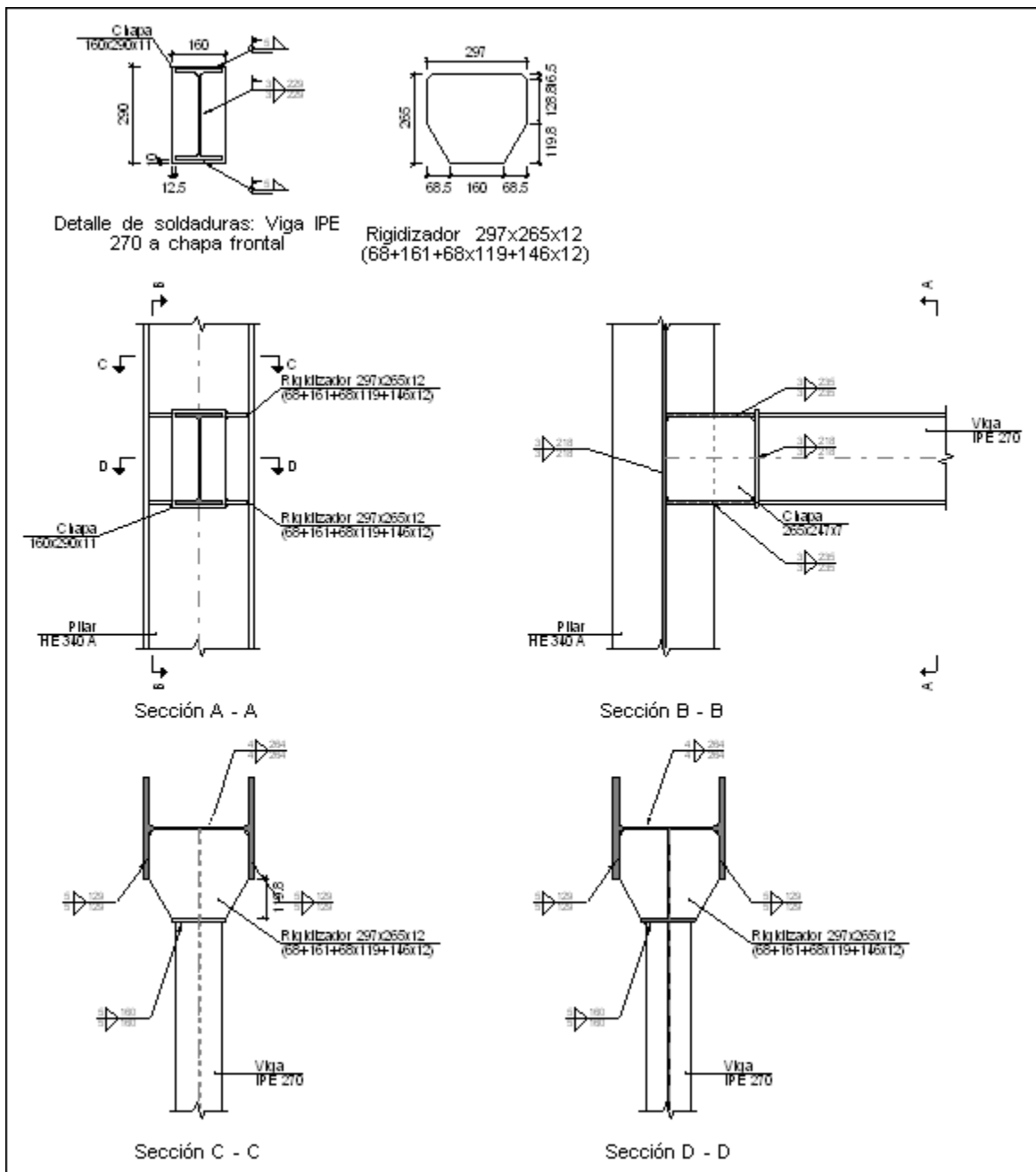
#### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170	
<b>Angulares</b>					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	85	0.23
	Total				0.23
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>					
Tipo		Cantidad	Descripción		
Tuercas		2	T10		
Arandelas		1	A10		

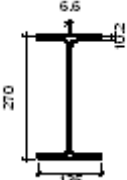
### **2.3.4.91.- Tipo 99**

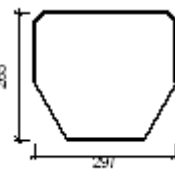
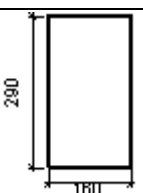
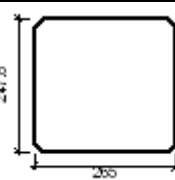
a)Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Pilar	HE 340 A		330	300	16.5	9.5	S275	275.0	410.0

Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0
------	---------	--	-----	-----	------	-----	------	-------	-------

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Rigidizador		297	265	12	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 270		160	290	11	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 270		265	247.8	7	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 340 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltz	--	--	--	48.31
	Cortante	kN	0.05	351.40	0.02
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	32.57	261.90	12.43
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	32.35	261.90	12.35
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	10.53	248.74	4.23
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	44.82	261.90	17.11
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	35.03	261.90	13.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	129	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	264	9.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	218	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	235	7.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	22.6	39.1	10.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.8	24.8	0.0	49.7	12.87	24.8	7.57	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	22.4	38.8	10.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	24.7	24.7	0.0	49.4	12.79	24.7	7.52	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	7.2	12.5	3.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	7.2	12.5	3.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	7.5	12.9	3.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	7.5	12.9	3.35	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2)Viga IPE 270

### Cordones de soldadura

<b>Comprobaciones geométricas</b>					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	229	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.1	29.1	0.0	58.1	15.06	29.1	8.86	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	6.9	11.9	3.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.8	28.8	0.0	57.7	14.95	28.8	8.79	410.0	0.85

#### d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1811
			4	1056
			5	1670
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	458
			5	527

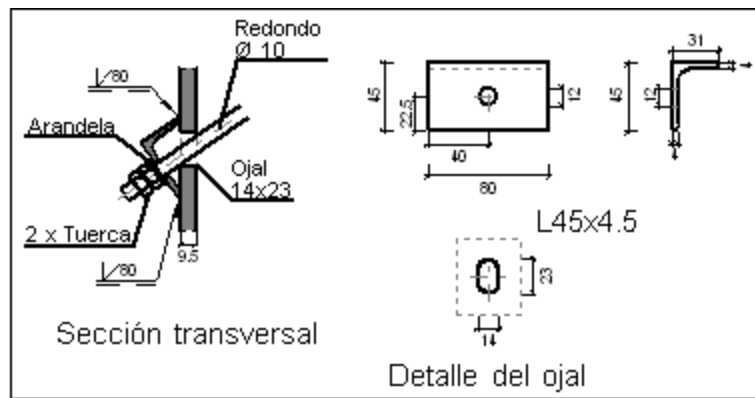
### Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	13.28
	Chapas	1	265x247x7	3.61
		1	160x290x11	4.01
	Total			

#### 2.3.4.92.- Tipo 100

##### a) Detalle





## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.14	41.13	10.06
Flector	--	--	--	71.34

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160

### Angulares

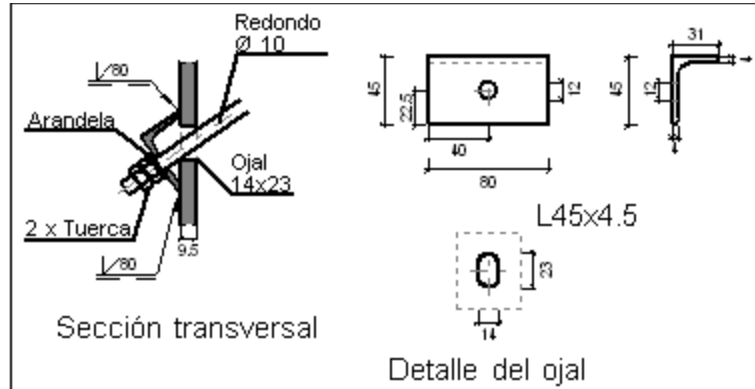
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
			Total	0.22

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.93.- Tipo 101

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.12	41.13	10.02
Flector	--	--	--	71.04

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

#### Soldaduras

$f_u$	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
-------	-----------	------	---------------------	----------------------

(MPa)			(mm)	(mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160

### Angulares

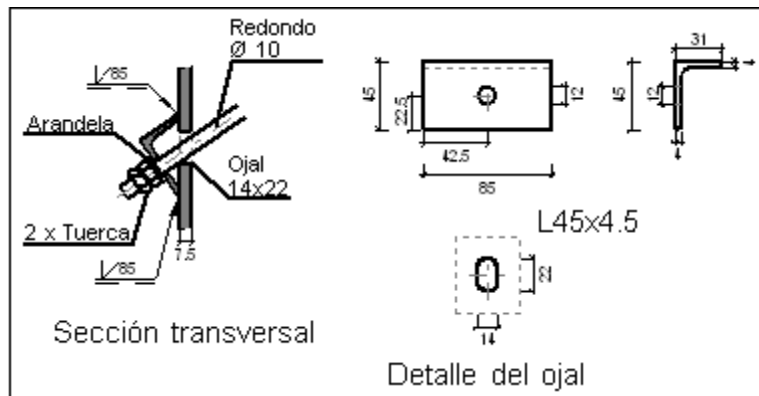
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
	Total			0.22

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.4.94.- Tipo 102

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.34	44.15	9.82
Flector	--	--	--	70.33

### Cordones de soldadura

#### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85

*l: Longitud efectiva*

#### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular	La comprobación no procede.						410.0	0.85

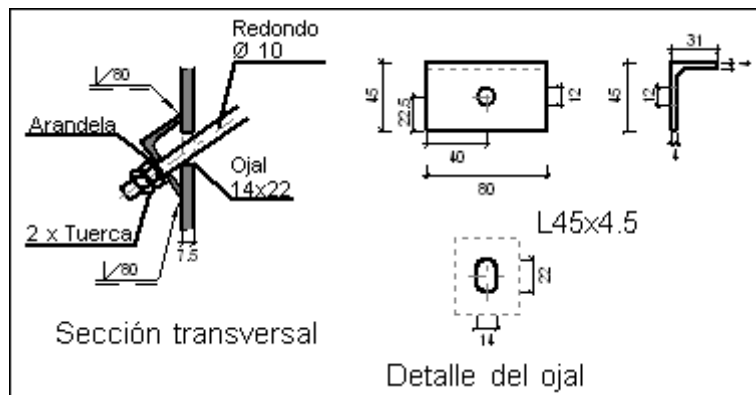
a la pieza

c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	85	0.23
				Total
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.95.- Tipo 103

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.19	41.13	10.20
Flector	--	--	--	72.29

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes	I

		(mm)	(mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

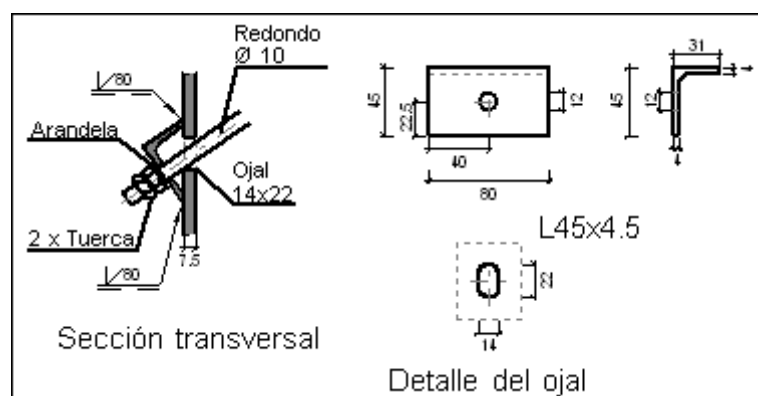
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c)Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	80	0.22
	Total			0.22
Elementos de tornillería no normalizados				
Tipo	Cantidad	Descripción		
Tuercas	2	T10		
Arandelas	1	A10		

### 2.3.4.96.- Tipo 104

a)Detalle



b)Comprobación

1)L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.15	41.13	10.09
Flector	--	--	--	71.54

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	80
<i>l: Longitud efectiva</i>			

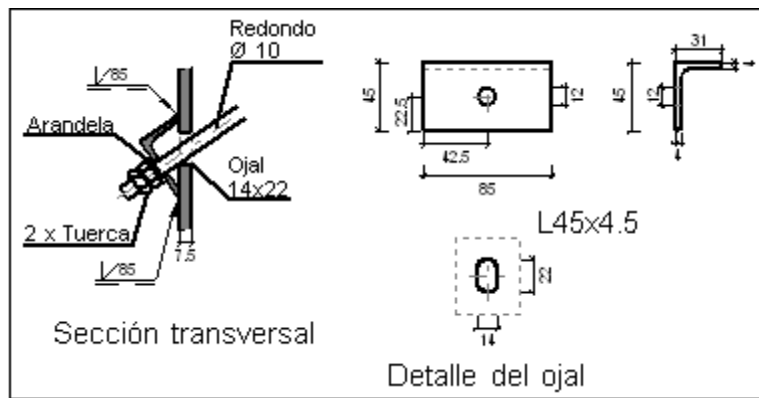
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### c) Medición

Soldaduras					
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	160	
Angulares					
Material	Tipo		Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes		L45x4.5	80	0.22
	Total				0.22
Elementos de tornillería no normalizados					
Tipo		Cantidad		Descripción	
Tuercas		2		T10	
Arandelas		1		A10	

### 2.3.4.97.- Tipo 105

#### a) Detalle



## b) Comprobación

### 1) L45x4.5 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	4.28	44.15	9.70
Flector	--	--	--	69.50

## Cordones de soldadura

### Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	4	85
<i>l: Longitud efectiva</i>			

### Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

## c) Medición

### Soldaduras

$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	4	170

### Angulares

Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	85	0.23
			Total	0.23

### Elementos de tornillería no normalizados

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T10
Arandelas	1	A10

### 2.3.5.- Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	10867
			4	25856
			5	21284
			6	29704
			7	6450
		A tope en bisel simple	4	7080
			6	1120
			8	2060
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2287
			8	942
			9	6082
	10		5202	
	En el lugar de montaje	En ángulo	11	1885
			3	2750
5			20115	
6			10416	
			7	16430

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	12	297x265x12 (68+161+68x119+146x12)	79.70
	Chapas	6	265x247x7	21.65
		6	160x290x11	24.04
	Total			

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L45x4.5	3540	9.56
		L50x6	560	2.48
		L60x8	780	5.49
		L70x8	250	2.07
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M12
		8	ISO 4032-M14



Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12
		4	ISO 7089-14

**Elementos de tornillería no normalizados**

Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	96	T10
Arandelas	48	A10

**Placas de anclaje**

Material	Elementos	Cantida d	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	2	400x350x15	32.97	
		2	450x500x18	63.58	
		5	450x400x18	127.17	
		2	550x550x20	94.99	
		2	600x650x22	134.71	
		2	550x600x22	113.98	
		2	500x550x25	107.94	
		7	550x550x25	415.56	
		5	600x600x25	353.25	
		2	500x550x30	129.53	
	Rigidizadores pasantes	4	500/330x100/20x 5	6.78	
		4	550/350x100/0x6	8.48	
		10	400/190x100/0x6	13.89	
		4	600/330x150/20x 7	15.92	
		4	550/330x150/45x 7	15.59	
		8	550/250x150/0x8	30.14	
		4	650/350x150/0x8	18.84	
		4	550/270x150/0x9	17.38	
		10	600/280x200/40x 9	66.69	
		6	550/250x150/0x1 0	28.26	
	Rigidizadores no pasantes	8	94/0x100/0x5	1.48	
		4	70/0x100/20x5	0.66	
		4	80/0x100/0x5	0.63	
		8	93/0x150/45x7	3.99	
	Total				1802.41
	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 401	5.06
			30	Ø 20 - L = 358	26.49
			24	Ø 20 - L = 658	38.95
16			Ø 25 - L = 870	53.64	
32			Ø 25 - L = 720	88.78	
24			Ø 25 - L = 920	85.08	

	16	Ø 25 - L = 725	44.70
	12	Ø 25 - L = 615	28.44
	40	Ø 25 - L = 820	126.39
	16	Ø 32 - L = 774	78.18
	Total		575.71

### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N5, N7, N9, N11, N13, N15, N17, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N38, N39, N40, N41 y N42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155.0 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 155.0 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 310.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 15Ø16c/21 Sup Y: 15Ø16c/21 Inf X: 15Ø16c/21 Inf Y: 15Ø16c/21
N49, N50, N51, N52, N53, N54 y N55	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12c/18 Sup Y: 15Ø12c/18 Inf X: 15Ø12c/18 Inf Y: 15Ø12c/18

##### 3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N5, N7, N9, N11, N13, N15, N17, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N38, N39, N40, N41 y N42		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x3.00	45.00
	Peso (kg)	15x4.73	71.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.00	45.00
	Peso (kg)	15x4.73	71.02
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x3.00	45.00
	Peso (kg)	15x4.73	71.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.00	45.00
	Peso (kg)	15x4.73	71.02
Totales	Longitud (m)	180.00	284.0
	Peso (kg)	284.08	8

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	198.00	312.4
	Peso (kg)	312.49	9

Referencias: N49, N50, N51, N52, N53, N54 y N55		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.65	39.75
	Peso (kg)	15x2.35	35.29
Totales	Longitud (m)	159.00	141.16
	Peso (kg)	141.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	174.90	155.28
	Peso (kg)	155.28	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N5, N7, N9, N11, N13, N15, N17, N19, N21, N23, N25, N27, N29, N31, N33, N35, N37, N38, N39, N40, N41 y N42		24x31 2.49	7499 .76	24x9.13	24x0.96
Referencias: N49, N50, N51, N52, N53, N54 y N55	7x155 .28		1086 .96	7x4.54	7x0.76
Totales	1086.96	7499.76	8586.72	250.87	28.36

### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0516987 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

-En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 593.5 % Reserva seguridad: 67.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 28.43 kN·m Momento: 97.15 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 15.99 kN Cortante: 60.92 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 29.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 51 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0267813 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0552303 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 635.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 72.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 23.29 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 105.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 13.15 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 64.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 20.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N3:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N5</b> <b>Dimensiones: 310 x 310 x 95</b> <b>Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0316863 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0295281 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0634707 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 965.3 % Reserva seguridad: 20.8 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 21.16 kN·m Momento: 175.35 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.99 kN Cortante: 149.80 kN	Cumple Cumple

Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 42.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N5:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7  
Dimensiones: 310 x 310 x 95  
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0280566 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0285471 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0472842 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 1136.9 % Reserva seguridad: 143.8 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: -20.06 kN·m Momento: 81.63 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 11.28 kN Cortante: 48.27 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 37.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N7:	Mínimo: 54 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N9		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0365913 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0732807 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1405.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.97 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 214.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 198.36 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 41.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N9:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	

-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0555246 MPa	Cumple

<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1762.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.9 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 18.70 kN·m Momento: 117.77 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 9.61 kN Cortante: 73.87 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 37.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N11:	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm	Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0386514 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0299205 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1422.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.49 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 228.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 10.89 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 199.14 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 40.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N13:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
	Mínimo: 12 mm	

<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0298224 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0280566 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1787.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 17.90 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 143.15 kN·m	Cumple

Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 9.22 kN Cortante: 102.02 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 36 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0389457 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0299205 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0778914 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1432.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.46 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 230.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 10.89 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 199.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 40.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N17:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple

-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0280566 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0602334 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1784.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 17.86 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 146.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 9.12 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 105.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 36 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación: -N19:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0386514 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0299205 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1438.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 21.50 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 228.26 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 10.89 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 199.14 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 40.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N21:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple

Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0298224 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0280566 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0597429 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1775.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 17.93 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 143.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 9.22 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 102.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 36 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N23:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.0011	

-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N25		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0365913 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0733788 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

-En dirección X:	Reserva seguridad: 1416.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.98 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 214.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 11.18 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 198.36 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 41.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N25:	Mínimo: 80 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N27		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.028449 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0556227 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1740.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 18.72 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 117.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 9.61 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 74.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 37.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N27:		
	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N29</b> <b>Dimensiones: 310 x 310 x 95</b> <b>Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0316863 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0295281 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0635688 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 1077.1 % Reserva seguridad: 20.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 21.17 kN·m Momento: 175.78 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.89 kN Cortante: 150.58 kN	Cumple Cumple

Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 42.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N29:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31  
Dimensiones: 310 x 310 x 95  
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21



Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0280566 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0285471 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0473823 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 1305.4 % Reserva seguridad: 143.2 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 19.12 kN·m Momento: 81.86 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 9.81 kN Cortante: 48.36 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 37.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N31:	Mínimo: 54 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0270756 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0516006 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 628.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 68.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 27.44 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 96.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 15.21 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 60.72 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 30.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N33:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	

-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N35		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0550341 MPa	Cumple

<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 674.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 72.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 22.07 kN·m Momento: 105.12 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 12.26 kN Cortante: 64.26 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 20.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N35:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N37		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0267813 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0564075 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 120.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 250.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 66.15 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 44.89 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 41.40 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 27.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 31.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N37:		
	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
	Mínimo: 12 mm	

<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0267813 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0564075 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 137.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 251.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 66.27 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 44.73 kN·m	Cumple

Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 41.50 kN Cortante: 26.98 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 31.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N38:	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N39		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 140.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 195.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -57.60 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 35.22 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 32.27 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 32.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N39:	Mínimo: 60 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple



-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N40		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 183.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 196.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 55.63 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 33.35 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 32.18 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 32.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple

Espacio para anclar arranques en cimentación: -N40:	Mínimo: 60 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0538569 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 171.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 123.6 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 56.81 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 58.60 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 33.65 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 37.08 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 33.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N41:	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple

Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N42		
Dimensiones: 310 x 310 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 217.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 124.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 56.51 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 58.38 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 33.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 36.98 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 33.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N42:		
	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.0011	

-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N49		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.024525 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

-En dirección X:	Reserva seguridad: 1737.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 218.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 27.08 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 31.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 24.82 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 28.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup>	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 141.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
-N49:	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.002	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0002	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N50		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0259965 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1327.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 30.29 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 27.86 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 34.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 142.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N50:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 67 cm Calculado: 67 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 67 cm Calculado: 67 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<b>Referencia: N51</b> <b>Dimensiones: 275 x 275 x 60</b> <b>Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18</b>		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.025506 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0210915 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0305091 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 1502.6 % Reserva seguridad: 20.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 29.14 kN·m Momento: 37.51 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 26.78 kN Cortante: 35.02 kN	Cumple Cumple



Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 137 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N51:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 67 cm Calculado: 67 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm Calculado: 67 cm Calculado: 67 cm Calculado: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N52  
Dimensiones: 275 x 275 x 60  
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18

Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0306072 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1555.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 29.19 kN·m Momento: 37.75 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 26.88 kN Cortante: 35.32 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 137.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N52:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N53		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0305091 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1612.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 29.14 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 35.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 137 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N53:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	

-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N54		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0259965 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple

<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1139.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 30.29 kN·m Momento: 37.22 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 27.86 kN Cortante: 34.53 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 142.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N54:	Mínimo: 30 cm Calculado: 53 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 67 cm Calculado: 67 cm	Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 69 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N55		
Dimensiones: 275 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.024525 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0269775 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 968.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 215.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 27.07 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 31.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 24.82 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 28.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 141.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N55:		
	Mínimo: 35 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
	Mínimo: 12 mm	

<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 3.2.- Vigas

### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N7], C [N11-N15], C [N19-N15], C [N11-N7], C [N19-N23], C [N23-N27], C [N27-N31], C [N35-N31], C [N35-N42], C [N42-N40], C [N40-N38], C [N38-N33], C [N33-N29], C [N29-N25], C [N25-N21], C [N21-N17], C [N13-N17], C [N13-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N37], C [N37-N39], C [N39-N41], C [N41-N3], C [N39-N49], C [N49-N50], C [N50-N51], C [N51-N52], C [N52-N53], C [N53-N54], C [N54-N55], C [N40-N55], C.1 [N55-N54], C.1 [N5-N1], C.1 [N54-N53], C.1 [N53-N52], C.1 [N7-N3], C.1 [N51-N50], C.1 [N50-N49], C.1 [N49-N39], C.1 [N9-N5], C.1 [N42-N35], C.1 [N41-N39], C.1 [N41-N3], C.1 [N40-N38], C.1 [N11-N7], C.1 [N38-N33], C.1 [N37-N1], C.1 [N35-N31], C.1 [N33-N29], C.1 [N31-N27], C.1 [N13-N9], C.1 [N27-N23], C.1 [N25-N21], C.1 [N23-N19], C.1 [N21-N17], C.1 [N19-N15], C.1 [N17-N13], C.1 [N15-N11], C.1 [N52-N51], C.1 [N29-N25], C.1 [N55-N40], C.1 [N39-N37] y C.1 [N42-N40]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N7], C [N11-N15], C [N19-N15], C [N11-N7], C [N19-N23], C [N23-N27], C [N27-N31], C [N35-N31], C [N35-N42], C [N42-N40], C [N40-N38], C [N38-N33], C [N33-N29], C [N29-N25], C [N25-N21], C [N21-N17], C [N13-N17], C [N13-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N37], C [N37-N39], C [N39-N41], C [N41-N3], C [N39-N49], C [N49-N50], C [N50-N51], C [N51-N52], C [N52-N53], C [N53-N54], C [N54-N55], C [N40-N55], C.1 [N55-N54], C.1 [N5-N1], C.1 [N54-N53], C.1 [N53-N52], C.1 [N7-N3], C.1 [N51-N50], C.1 [N50-N49], C.1 [N49-N39], C.1 [N9-N5], C.1 [N42-N35], C.1 [N41-N39], C.1 [N41-N3], C.1 [N40-N38], C.1 [N11-N7], C.1 [N38-N33], C.1 [N37-N1], C.1 [N35-N31], C.1 [N33-N29], C.1 [N31-N27], C.1 [N13-N9], C.1 [N27-N23], C.1 [N25-N21], C.1 [N23-N19], C.1 [N21-N17], C.1 [N19-N15], C.1 [N17-N13], C.1 [N15-N11], C.1 [N52-N51], C.1 [N29-N25], C.1 [N55-N40], C.1 [N39-N37] y C.1 [N42-N40]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.3 0 2x4.7 1	10.6 0 9.41 1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.3 0 2x4.7 1	10.6 0 9.41 1
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.3 3 8x0.5 2		10.6 4 4.20
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	10.64 4.20	21.20 18.82	23.0 2
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	11.70 4.62	23.32 20.70	25.3 2

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C [N3-N7], C [N11-N15], C [N19-N15], C [N11-N7], C [N19-N23], C [N23-N27], C [N27-N31], C	64x4.62	64x20.70	1620.48	64x0.30	64x0.08



[N35-N31], C [N35-N42], C [N42-N40], C [N40-N38], C [N38-N33], C [N33-N29], C [N29-N25], C [N25-N21], C [N21-N17], C [N13-N17], C [N13-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N37], C [N37-N39], C [N39- N41], C [N41-N3], C [N39-N49], C [N49-N50], C [N50-N51], C [N51-N52], C [N52-N53], C [N53-N54], C [N54-N55], C [N40-N55], C.1 [N55-N54], C.1 [N5-N1], C.1 [N54-N53], C.1 [N53-N52], C.1 [N7-N3], C.1 [N51-N50], C.1 [N50-N49], C.1 [N49-N39], C.1 [N9-N5], C.1 [N42-N35], C.1 [N41-N39], C.1 [N41-N3], C.1 [N40-N38], C.1 [N11-N7], C.1 [N38-N33], C.1 [N37-N1], C.1 [N35-N31], C.1 [N33-N29], C.1 [N31-N27], C.1 [N13-N9], C.1 [N27-N23], C.1 [N25-N21], C.1 [N23-N19], C.1 [N21-N17], C.1 [N19-N15], C.1 [N17-N13], C.1 [N15-N11], C.1 [N52-N51], C.1 [N29-N25], C.1 [N55-N40], C.1 [N39-N37] y C.1 [N42-N40]					
Totales	295. 68	1324. 80	1620. 48	19.46	4.86

### 3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N11-N15] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N19-N15] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N11-N7] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N19-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N31] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N35-N31] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N35-N42] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N42-N40] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N40-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N29] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N29-N25] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N25-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12		
--	--	--



-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N9-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N1-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N37-N39] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N39-N41] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N39-N49] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N49-N50] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N50-N51] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N51-N52] (Viga de atado)
---

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N52-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N53-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
---	--	--

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N54-N55] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N40-N55] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	Cumple

Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N55-N54] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple



-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
-Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
<i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N54-N53] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>		
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 3.7 cm	
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:		
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
-Sin cortantes:	Calculado: 30 cm	Cumple
<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:		
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N53-N52] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>		
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 3.7 cm	
<i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:		
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
-Sin cortantes:	Calculado: 30 cm	Cumple
<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>		

Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N7-N3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N51-N50] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N50-N49] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N49-N39] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N9-N5] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N42-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N39] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N41-N3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N40-N38] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N7] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N37-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N35-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N33-N29] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N31-N27] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N13-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N25-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12		
--	--	--

-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N19] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N17] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N19-N15] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N17-N13] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N15-N11] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N52-N51] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

<i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N29-N25] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N55-N40] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
---------------------	------------------	--------

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.1 [N39-N37] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N42-N40] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2Ø12

-Armadura inferior: 2Ø12

-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



1.- DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
2.- DATOS DE OBRA.....	2
3.- BIBLIOTECAS.....	2
4.- BAJANTES.....	3
5.- TRAMOS HORIZONTALES.....	3
6.- NUDOS.....	6
7.- MEDICIÓN.....	7
7.1.- Bajantes.....	7
7.2.- Grupos.....	8
7.3.- Totales.....	8





## 1.- DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Saneamiento)
Cubierta	0.00	10.00	Cubierta
Planta baja	10.00	0.00	Planta baja

## 2.- DATOS DE OBRA

Edificios de uso público

Intensidad de lluvia: 170.00 mm/h

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

## 3.- BIBLIOTECAS

### BIBLIOTECA DE TUBOS DE SANEAMIENTO

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

Serie: PVC Descripción: Policloruro de vinilo Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	29.6
Ø40	37.6
Ø50	47.6
Ø75	72.0
Ø90	86.8
Ø110	105.6
Ø125	120.0
Ø140	134.4



Serie: PVC	
Descripción: Policloruro de vinilo	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø160	153.6
Ø200	192.0
Ø250	240.2
Ø315	302.6

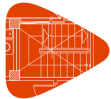
#### 4.- BAJANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1. Ventilación primaria	Planta baja - Cubierta	PVC-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 75.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

#### 5.- TRAMOS HORIZONTALES

Producido por una versión educativa de CYPE

Grupo: Planta baja				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
A1 -> A12	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 6.24 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A12 -> A42	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.78 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A2 -> A17	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 2.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A17 -> A16	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A8 -> A17	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A7 -> A17	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.83 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A16 -> A15	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 3.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A3 -> A18	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.89 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A18 -> A16	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A4 -> A18	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A6 -> A18	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.98 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A9 -> N16	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.84 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A19 -> A43	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> N16	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A19	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 3.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> N20	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.44 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A41 -> A44	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> N20	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N22	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> N22	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N24	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N24	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A41	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 3.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> A12	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 4.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> A21	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A22	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.42 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A23	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.42 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> A24	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A25	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> A26	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A26 -> A27	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 21.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> A28	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 24.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> A29	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29 -> A30	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A31	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 33.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A31 -> A32	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.42 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 36.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> A33	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 39.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> A34	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.37 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 42.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A35	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 45.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> A36	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> A37	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 51.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> A38	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.63 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 54.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> A39	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 57.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> A40	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 60.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> A45	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 63.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A45 -> A46	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 66.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A46 -> A47	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.37 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 69.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A47 -> A48	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 72.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A48 -> N2	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 33.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 75.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

## 6.- NUDOS

Grupo: Cubierta		
Referencia	Descripción	Resultados
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales

Producido por una versión educativa de CYPE

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A12	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A17	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A16	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A18	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A42	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
A19	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.00 m Urinario suspendido: Us	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Diámetro mínimo: No cumple
N16	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A14	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A41	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A13	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
N20	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A11	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
N22	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
N24	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A43	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	
A44	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	





## 7.2.- Grupos

## CUBIERTA

Sin medición

## PLANTA BAJA

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC-Ø110	88.12
PVC liso-Ø32	9.00

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	6
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	4
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	2
Fregadero de cocina (Fr): 6 Unidades de desagüe	1
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	25

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	7
Pozos de registro	3

Producido por una versión educativa de CYPE

## 7.3.- Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC-Ø110	98.12
PVC liso-Ø32	9.00

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC-Ø110	5.00

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	6
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	4
Urinario suspendido (Us): 2 Unidades de desagüe	2
Fregadero de cocina (Fr): 6 Unidades de desagüe	1
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	25

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	7
Pozos de registro	3