



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO

Autor:

Iván Conrado Santos

Graduado en Ingeniería Mecánica

Tutor:

Pedro Juan Darías Hernández

ÍNDICE GENERAL

Memoria

| | | |
|--------------|---|----|
| 0. | Introducción, objetivos, abstract | 1 |
| 1. | Memoria descriptiva | 3 |
| 2. | Conclusiones y bibliografía | 24 |
| 3. | Resumen de presupuesto | 27 |
| 4. | Anexos | |
| 1.- | DATOS DE OBRA | 2 |
| 1.1.- | Normas consideradas | 2 |
| 1.2.- | Estados límite | 2 |
| 1.2.1.- | Situaciones de proyecto | 2 |
| 2.- | ESTRUCTURA | 3 |
| 2.1.- | Geometría | 3 |
| 2.1.1.- | Nudos | 3 |
| 2.1.2.- | Barras | 4 |
| 3.- | CIMENTACIÓN | 11 |
| 3.1.- | Elementos de cimentación aislados | 11 |
| 3.1.1.- | Descripción | 11 |
| 3.1.2.- | Medición | 11 |
| 3.1.3.- | Comprobación | 12 |
| 3.2.- | Vigas | 20 |
| 3.2.1.- | Descripción | 20 |
| 3.2.2.- | Medición | 20 |
| 3.2.3.- | Comprobación | 21 |
| 1.- | VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA | 2 |
| 2.- | DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA | 2 |
| 3.- | NORMAS CONSIDERADAS | 2 |
| 4.- | ACCIONES CONSIDERADAS | 2 |
| 4.1.- | Gravitatorias | 2 |
| 4.2.- | Viento | 2 |
| 4.3.- | Sismo | 3 |
| 4.3.1.- | Datos generales de sismo | 3 |
| 4.4.- | Hipótesis de carga | 4 |
| 5.- | ESTADOS LÍMITE | 5 |
| 6.- | SITUACIONES DE PROYECTO | 5 |
| 6.1.- | Coefficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) | 6 |
| 6.2.- | Combinaciones | 7 |
| 7.- | DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS | 11 |
| 8.- | DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS | 11 |
| 8.1.- | Pilares | 11 |
| 9.- | DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO | 12 |

| | | |
|---------------|------------------------------|----|
| 10.- | PARA CADA PLANTA | |
| 10.1.- | LISTADO DE PAÑOS | 12 |
| 11.- | Autorización de uso | 12 |
| | LOSAS Y ELEMENTOS DE | 15 |
| | CIMENTACIÓN | |
| 12.- | MATERIALES UTILIZADOS | 15 |
| 12.1.- | Hormigones | 15 |
| 12.2.- | Aceros por elemento y | 15 |
| | posición | |
| 12.2.1.- | Aceros en barras | 15 |
| 12.2.2.- | Aceros en perfiles | 16 |

5. Planos

1. Plano de situación
2. Parcela
3. Campo de tiro
4. Restaurante
5. Aparcamientos
6. Foso
7. Circuito iluminación y tomas de corriente
8. Instalación de fontanería
9. Instalación de saneamiento
10. Instalación contraincendios
11. Zapatas tipo 1
12. Zapatas tipo 2
13. Cimentación
14. Sercha
15. Estructura metálica
16. Pilares tipo 1
17. Pilares tipo 2
18. Pilares tipo 3
19. Pilares tipo 4
20. Vigas
21. Viga de cuelgue tipo 1
22. Viga de cuelgue tipo 2
23. Despiece vigas
24. Forjado de viguetas
25. Cuadro de pilares
26. Zapatas

6. Pliego de condiciones

Páginas

A.- PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES 5

Naturaleza y objeto del pliego
Documentación del contrato de obra

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS 5

El Director
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra
El Constructor
El Promotor- Coordinador de Gremios

EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 6

Verificación de los documentos del Proyecto
Plan de Seguridad y Salud
Representación del Contratista
Presencia del Constructor en la obra
Trabajos no estipulados expresamente
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
Recusación por el Contratista de Los Técnicos nombrados por la Propiedad
Faltas de personal

EPÍGRAFE 3. º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES 5

Comienzo del derribo o demolición. Ritmo de ejecución de los trabajos
Orden de los trabajos
Facilidades para otros Contratistas

Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
Prórroga por causa de fuerza mayor
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
Condiciones generales de ejecución de los trabajos
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
Limpieza de las obras
Obras sin prescripciones

EPÍGRAFE 4. °: RECEPCION DE LA DEMOLICION 6

De la recepcion de la demolición o derribo

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.° 6

Principio general

EPÍGRAFE 2 °: FIANZAS Y GARANTIAS 6

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

De su devolución en general

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

EPÍGRAFE 3.°: DE LOS PRECIOS 8

Composición de los precios unitarios

Precios de contrata. Importe de contrata

Precios contradictorios

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

De la revisión de los precios contratados

Acopio de materiales

EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 12

Administración

Obras por Administración directa

Obras por Administración delegada o indirecta

Liquidación de obras por Administración Delegada

Abono al Constructor de las cuentas de Administración Delegada

Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Responsabilidad del Constructor

EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 14

Formas varias de abono de las obras

Relaciones valoradas y certificaciones

Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

Pagos

EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS 16

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Demora de los pagos

EPÍGRAFE 7.º: VARIOS 16

Aumentos de obra. Casos contrarios

Conservación de la obra

CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

| | |
|--|----|
| EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES | 17 |
| Descripción de la técnica a aplicar | |
| EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA | 17 |
| Condiciones previas | |
| Ejecución de la demolición elemento a elemento | |
| Ejecución de la demolición por colapso por empuje de maquina | |
| Ejecución de la demolición por colapso mediante impacto de bola de gran masa | |
| Ejecución de la demolición por empleo de explosivos | |
| Ejecución de la demolición combinada | |
| Empleo de andamios y apeos | |
| Retirada de escombros | |
| Mantenimiento | |
| Medición | |
| Precauciones a adoptar | |
| EPÍGRAFE 3.º: CONTROL DE LA DEMOLICION | 32 |
| Control | |
| EPÍGRAFE 4.º: OTRAS CONDICIONES | 33 |
| Condiciones previas | |
| Figuras | |
| 1. Figura 1 → Parcela del TFG | |
| 2. Figura 2 → Acceso a la parcela | |

3. Figura 3 → Carretera acceso a la parcela desde el norte
4. Figura 4 → Carretera acceso a la parcela desde la capital
5. Figura 5 → Foto desde el interior de la parcela
6. Figura 6 → Mapa topográfico

Introducción

El tiro al plato es un deporte que consiste en alcanzar o derribar un blanco móvil con armas de fuego. Los orígenes del tiro al plato se remontan a mitades del siglo XIX, pero no fue hasta la segunda década del siguiente siglo cuando comenzaron a aparecer las primeras máquinas de tiro al plato.

El Trabajo de Fin de Grado que se presenta a continuación como finalización de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica es propuesto por Iván Conrado Santos y tutorizado por Pedro Juan Darías Hernández, arquitecto y profesor en el Área de Edificación de la Universidad de La Laguna, y a continuación se detallarán los objetivos que se pretenden conseguir con el mismo.

Objetivos

El Trabajo de Fin de Grado que se presenta a continuación como finalización de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica tiene por objetivo la realización de un proyecto básico de un campo de tiro al plato con un restaurante y unos aparcamientos para vehículos en los anexos del campo de tiro.

En este proyecto se incluirán todas las partes que por normativa incluye un proyecto técnico, como son la memoria descriptiva, los planos de las estructuras, los cálculos de la estructura, los pliegos de condiciones, el presupuesto y los anexos.

La memoria describirá la obra que se pretende realizar, siguiendo la estructura de memoria que propone la normativa vigente.

Con la realización de este proyecto por parte del alumno se pretende practicar la estructura básica y adquirir los conocimientos necesarios en materia de proyectos técnicos de ejecución de obras, lo que le servirá de base en un futuro para ejercer la profesión.

Abstract

This project aims is the design of a zone enabled for the practice of shooting with firearms. The project will have a restaurant and a parking área, as well. The plot would be located in the municipality of San Sebastian.

To take the project correctly, in the final product, this document will be composed with all the parts that a technical project has to include, according to the current legislation in Spain when this project was being redacted. This parts are composed of descriptive specifications, drawings, calculations, budget and other annexes if they were necessary.

With this project completed, the student purpose would be to practice the structure of a technical project and acquire the necessary technical knowledge.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Título: Proyecto básico de campo de tiro al plato

Emplazamiento: Zona La Hoya, en el Municipio de San Sebastián de La Gomera. En la calle Orilla del Llano.

Razón social que ha encargado el proyecto

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología, Avenida Astrofísico Francisco Sánchez S/N

Código postal: 38026, en el Municipio de San Cristóbal La Laguna.

Datos del autor

Nombre: Iván Conrado Santos

DNI: 43833514E

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

ÍNDICE DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA:

| | | |
|-------|--|----|
| 1.1. | Objeto del proyecto | 5 |
| 1.2. | Alcance del proyecto | 5 |
| 1.3. | Antecedentes | 9 |
| 1.4. | Normativa | 9 |
| 1.5. | Definiciones | 10 |
| 1.6. | Memoria constructiva | 11 |
| 1.7. | Acondicionamiento e Instalaciones | 19 |
| 1.8. | Requisitos de diseño | 21 |
| 1.9. | Análisis de soluciones y solución adoptada | 22 |
| 1.10. | Resultados finales | 22 |
| 1.11. | Planificación | 22 |
| 1.12. | Orden de prioridad de los documentos | 24 |

1.1. Objeto del proyecto

Se redacta este proyecto como conclusión de los estudios de Grado en Ingeniería Mecánica, que conllevará a la obtención del título una vez entregado y defendido ante el tribunal nombrado, si es superado.

El objeto del presente Proyecto es definir las obras necesarias para construir un campo de tiro al plato con estructura metálica para los puestos de los tiradores, y un restaurante, situado en el municipio de San Sebastián de La Gomera, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Los principales objetivos son:

- Describir las obras que se nos encarga proyectar del campo de tiro, así como el restaurante y el aparcamiento.
- Dar un documento, que les sirva a los trabajadores como guía para ejecutar los distintos trabajos.
- Que el documento valga para la obtención de todas las gestiones de tipo oficial o privado que se necesitan para ejecutar, y para poder obtener la licencia de apertura del Excmo. Ayuntamiento de San Sebastián de La Gomera.

1.2. Alcance del proyecto

A continuación, se detallará la organización del complejo que se va a construir, explicando cómo tendrá que ser la construcción del campo de tiro, la estructura metálica que va en la zona de tiro, el restaurante y los aparcamientos.

El complejo, situado en la zona de La Hoya, la parcela de 34874 m² tal y como se puede observar en la Figura 1, obtenida del visor de grafcan, tendrá una entrada, una de las salidas que tiene la rotonda, es decir, si tomamos la carretera que viene del Norte de la isla tendríamos que salir por la tercera salida; mientras que si venimos desde la capital de la isla tendremos que salir por la segunda salida de la rotonda. Como se puede apreciar en la imagen del mapa topográfico de grafcan vemos que nos es una parcela llana. Es necesario realizar desmontes y movimientos de tierra en la parcela para que todo esté al mismo nivel, la parcela estará bordeada por árboles en los límites de la parcela, como decoración de la parcela y además como protección de los alrededores. La puerta principal será la que tiene acceso por el Sureste. A continuación se adjuntan fotografías de los accesos a la parcela donde se van a realizar las obras.



Figura 1(Fuente GRAFCAN)



En la Figura 2 vemos la carretera de entrada a la parcela que se pudo observar en la Figura 1. (Fuente propia)



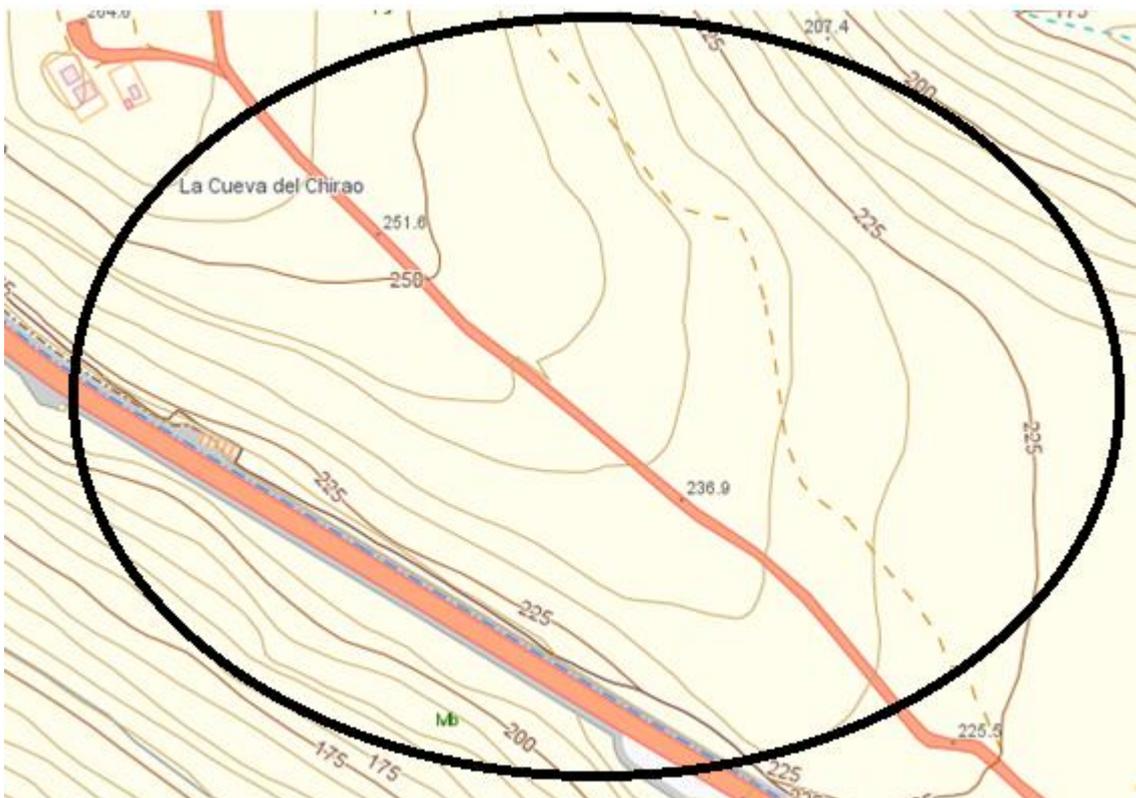
Ahora se muestra la Figura 3, donde se observa la carretera a través de la cual se puede llegar a la parcela viniendo desde el norte de la isla. (Fuente propia)



En la Figura 4, aparece el otro camino de acceso a la parcela, este acceso proviene desde la capital de la isla. (Fuente propia)



La Figura 5 es una instantánea tomada desde el interior de la parcela. (Fuente propia)



La Figura 6 es un mapa topográfico obtenido de Grafcan. (Fuente GRAFCAN).

En cuanto al edificio del complejo, por completo realizado en estructura de hormigón, el restaurante, la zona construida tendrá una superficie de 300 m² y será de una única planta. Las dimensiones de la estructura de hormigón será de 15 metros de ancho por 20 metros de largo. En el complejo habrá una estructura metálica, más concretamente una

sercha metálica en voladizo que irá en la zona de tiro, y que en los planos he denominado como caseta.

A través de la única entrada al complejo se tendrá acceso directo a los aparcamientos, con un total de 75 plazas de aparcamiento, con unas dimensiones de 50 metros de largo y 33 metros de ancho, y un área total de la zona de aparcamiento de 1650 m². La zona de los aparcamientos estará delimitada exteriormente con una valla rustica de madera.

Al salir de los aparcamientos, en frente de estos se encuentra el restaurante, y hacia la izquierda según salimos de los aparcamientos se encuentra el campo de tiro.

En el campo de tiro encontraremos la caseta, en ella hay un pequeño puesto donde se realizará el pago de las tiradas y la comprobación de la documentación necesaria para poder acceder a la zona de tiro. El campo de tiro tendrá la mayor parte del terreno de tierra solo habiendo hormigón en la zona donde se encuentra el foso, a 15 metros desde los puestos de tiro, y la zona de los puestos de tiro, el resto del campo es tierra teniendo en los laterales y al final del campo árboles como protecciones al exterior y montones de tierra al final del campo también como medida de seguridad.

1.3. Antecedentes del proyecto

La idea principal de este proyecto surge porque en la isla no hay un lugar fijo específico habilitado para la práctica de tiro con armas de fuego. En un principio, se pretendía realizar solamente el campo de tiro, pero se decidió añadir los aparcamientos y el restaurante para que no solo fuera un sitio al que ir a la práctica del tiro al plato.

1.4. Normativa

- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda, por el que se dictan Normas sobre la Redacción de Proyectos y la Dirección de Obras de Edificación (BOE de 24/03/71).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, del Ministerio de la Vivienda, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) (BOE de 15/03/73).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- 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, (BOE de 16/03/71).

- Orden de 15 de abril de 1985 sobre normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Ordenanzas Municipales
- Reglamentos específicos de seguridad y salud en prevención de riesgos laborales, obras de construcción, manipulación manual de cargas, señalización y equipos de trabajo y de protección individual.
- Real Decreto 842/2002, de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE de 18/09/02).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- Reglamento Técnico Especial para Tiro al Plato
- Reglamento Técnico Oficial de Foso Universal
- Normativa de alta competición de plato

1.5. Definiciones

En esta sección, se definen términos que podrían no estar en el vocabulario de un ciudadano de a pie y cuyo conocimiento es importante para el correcto entendimiento del proyecto. Los términos son los siguientes:

El plato

El plato es un disco de arcilla en cuya composición interviene principalmente la arena y la brea cuyas dimensiones son de 110 mm. En su parte más ancha y 26 mm. En su parte más alta, el peso total es 110 gramos.

En todas estas medidas y pesos existe una variante de un ± 5 %. El color del plato debe ser el que más convenga para una buena visibilidad, por lo general el más conocido actualmente es el color naranja fosforescente, aunque los hay negros, blancos, amarillos, verdes etc.

El foso

El foso es la zona que se ubica a 15 metros de los puestos de tiro, en cuyo interior se alojan las máquinas lanzaplatos o robots. Esta zona se encuentra soterrada.

Robot o máquina lanzaplatos

Es un dispositivo que contiene unos alojamientos para poder colocar los platos, y mediante el movimiento de un brazo mecánico lanza los platos. Este dispositivo es accionado mediante voz a través de los altavoces donde el tirador manda la orden.

1.6. Memoria Constructiva

Demoliciones y movimientos de tierras

En la parcela en la que se pretende la realización del proyecto será necesario llevar a cabo movimientos de tierras, debido a que es una parcela que no ha sido previamente preparada para otra construcción. Por lo tanto tenemos un terreno no plano y sin preparar para comenzar las obras. Relacionado con los movimientos de tierras será necesario realizar un desmonte del terreno para nivelar toda la parcela y que esté todo al mismo nivel. Además hay que rehacer el camino que se encuentra en la parcela ya que colocaremos nuestro campo de tiro por donde pasa el camino. Hay que decir que también se realizará un desmonte para la realización del foso, ya que esta estructura se encuentra soterrada y debe realizarse cuando se haya realizado el campo de tiro.

Cimentación

Se ha optado por una cimentación superficial a base de zapatas aisladas de hormigón armado en todas las edificaciones que comprende el proyecto: Campo de tiro al plato.

- Se realizarán, para el restaurante, zapatas aisladas H.A atadas con vigas riostras de H.A, con hormigón HA-30 y acero de B 400 S, teniendo en cuenta su cercanía a la costa para la protección del hormigón.
- Capa de hormigón en masa de unos 10 cms bajo cada zapata para facilitar la nivelación del terreno.
- La cimentación de la estructura de la sercha también se realizará con zapatas aisladas H.A y con vigas riostras.

Estructuras

Debido a que es un proyecto básico se intenta que sea más escueto para la realización de un Trabajo de Fin de Grado, los cálculos de cimentación y estructura no se realizarán como ha explicado el tutor, ya que los realiza un programa informático, y sólo se describirá la estructura en detalle. En caso de que hubiera que calcularlo podría utilizarse el software CYPE para estructuras metálicas, y también para la estructura de hormigón.

Se adoptará distintas soluciones en la estructura dependiendo de la naturaleza de las edificaciones y su funcionalidad:

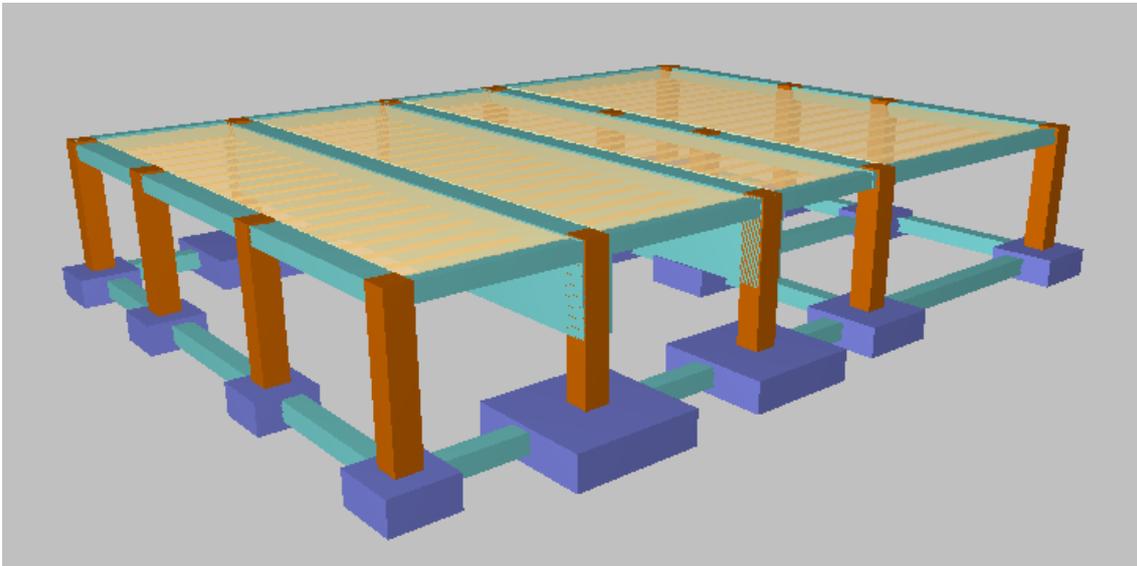
Estructura: Restaurante.

Se construirá un restaurante con el fin de que los clientes que vayan al campo de tiro al plato no solamente puedan ir a practicar en el campo de tiro sino que también puedan ir a comer a la zona del restaurante. El restaurante solo consta de una única planta siendo la altura total del edificio de 3 metros.

Forjados unidireccionales de semiviguetas y bovedillas que apoyan en vigas y pilares de hormigón armado; siendo el forjado de 35 cms de canto (30+5), con capa de compresión de 5 cms de espesor y malla de reparto formada por parrilla de 15x30cms con redondos de 6mm.

Los pórticos están conformados por pilares de hormigón armado y vigas tanto planas como de cuelgue de hormigón armado, según su dimensionado.

A continuación se muestra una imagen de la estructura de hormigón del restaurante.



Estructura: Sercha

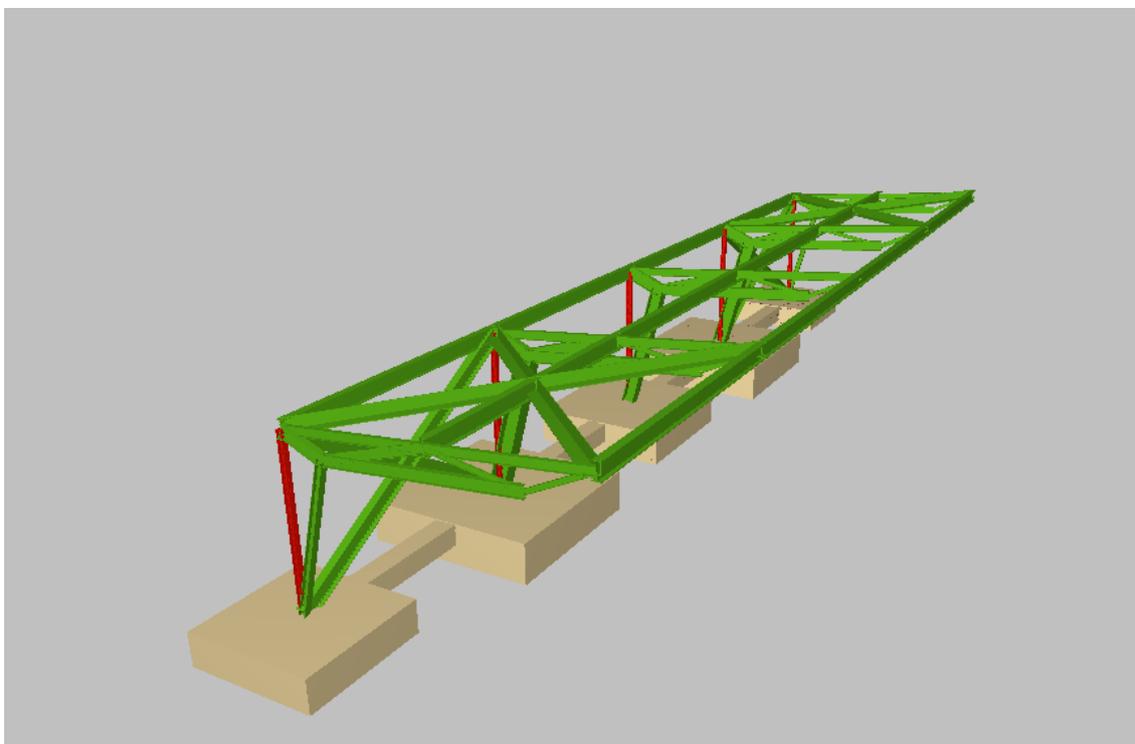
Se construirá una estructura metálica, para el resguardo de los tiradores en los puestos de tiro. La estructura es un pórtico metálico en voladizo que nos exige la normativa que tiene que encontrarse en un campo de tiro de foso universal.

La sercha se ejecutará con elementos estructurales metálicos, a base de pilares con placas base y pernos de anclaje. La altura de la estructura metálica es de 3 metros en la parte posterior de la estructura, donde se encuentran los pilares y con un desnivel de 0,5 metros donde acaba el voladizo teniendo una altura final del voladizo de 3,5 metros. La estructura posee unas medidas de 20 metros de largo y 5 metros de profundidad.

Se utilizarán perfiles metálicos de acero laminado, siendo HEB para los pilares, mientras que para el resto de la estructura se utilizarán perfiles IPE. Para los arriostramientos dispuestos en cruces de San Andrés, en la cubierta se utilizará perfiles

en L. Para los arriostramientos dispuestos en cruces de San Andrés de la parte posterior de la estructura metálica se utilizarán perfiles IPE.

En la imagen que se muestra a continuación se puede observar la estructura metálica en voladizo realizado mediante el programa CYPE.



Estructura: Foso

La estructura del foso también se realizará en hormigón, y constará con las siguientes medidas; 20 metros de ancho, 5 metros de largo y 2,8 metros de alto.

Cubierta

Edificio: Sercha

La cubierta de la estructura metálica será de panel sándwich aislante autoportante, fabricado en continuo con alma de poliuretano y doble cobertura metálica con color claro, evitándose la colocación de un panel sándwich de color oscuro ya que atrae más la radiación solar. En cubierta formada por correas solapadas en perfiles en IPE en acero laminado en frío y con revestimiento de zinc, incluso con arriostramientos dispuestos en cruces de San Andrés.

Seguridad Estructural: La cubierta será proyectada para resistir las acciones gravitatorias, de viento y sismo especificadas en el cálculo que figura en el apartado correspondiente de esta memoria.

Seguridad de Incendio: Los materiales empleados en la cubierta cumplen con las condiciones establecidas en el DB-SI.

Seguridad de Utilización: La cubierta se proyecta intransitable y simplemente se deja un acceso para su mantenimiento.

Salubridad. Evacuación de aguas: Se resolverá mediante cazoletas de PVC en las cubiertas planas; mientras que en la cubierta de la sercha se recoge mediante canalones de plancha de acero galvanizado; que derivan a los bajantes y arquetas.

Edificio: Restaurante

Cubierta plana.

- Guarnecido y enlucido de mortero de yeso proyectado
- Forjado de 35 cms (30+5) de viguetas y bovedillas
- Formación de pendientes con hormigón ligero de 15 cms de espesor
- Impermeabilización con lámina de PVC 1,2 mm armada con fibra de vidrio
- Protección de membrana con capa de mortero de cemento y arena de 5 cms de espesor, armada con tela metálica galvanizada.
- Pavimento baldosa aislante Texlosa de 40x40, a base de poliestireno extruido y una capa de mortero polimérico armado con fibras

Toda la estructura de hormigón armado prevista en proyecto, se ejecutará con hormigón HA-30/B/20/IIa y acero B 400 S; el recubrimiento de armaduras será de 5 cms. para cimentación y de 3,5 cms. para el resto de elementos. Su ejecución, mediante encofrado, colocación de armaduras con la utilización de separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado según la EHE y la norma correspondiente.

A toda la estructura metálica prevista en proyecto se le realizará un tratamiento, consistente en el lavado para la retirada de polvo, mano de imprimación y posterior aplicación de pintura intumescente para obtener una estabilidad al fuego según establece el DB –SI.

Cerramientos laterales

Edificio: Restaurante

- Pintura plástica impermeabilizante
- Revoco de mortero de cal grasa acabado raspado medio y fratasado
- Enfoscado mortero 1:5 de preparación de soporte para recibir revestimiento
- Fábrica de bloque hormigón vibrado de 15 cms
- Cámara de 2 cms con plancha de poliestireno expandido
- Fábrica de bloque hormigón vibrado de 9 cms
- Guarnecido y enlucido con mortero de yeso proyectado
- Pintura plástica satinada

En lo relativo a Seguridad Estructural: La estructura será proyectada para resistir las acciones gravitatorias, de viento y sismo especificadas en el cálculo que figura en el apartado correspondiente de esta memoria.

Seguridad de Incendio: La fachada será proyectada teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso al edificio, dimensiones de los huecos y ausencia de elementos que dificulten su accesibilidad al interior.

Seguridad de Utilización: La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan que estén situados en zonas de circulación.

Salubridad. Estanqueidad: La estanqueidad a la penetración de agua será objeto de las pertinentes comprobaciones; en particular se observarán las debidas entregas a la carpintería, y la disposición e impermeabilización de alfeizares.

Aislamiento acústico: Se ha de tener en cuenta el aislamiento acústico en las fachadas, resolviéndose con cámara con aislante interior y doble acristalamiento, teniendo un aislamiento acústico global a ruido aéreo que cumpla con la normativa vigente.

Aislamiento térmico: Para la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la ubicación de la construcción en la zona climática A3, la orientación de las fachadas y los posibles puentes térmicos de huecos y cajas de persianas; por lo que se adoptará una carpintería con rotura de puente térmico.

Soleras

Todas las edificaciones del presente proyecto tienen una solera en la planta baja, para recibir posterior atezado de hormigón aligerado de 10 cms de espesor; y posteriormente el pavimento o revestimiento de acabado.

La solera estará formada por:

- Barrera antihumedad de lámina de polietileno (HDPE) de alta densidad
- Terreno previamente compactado
- Capa de piedra en rama de 20 cms de espesor
- Hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cms de espesor armado con malla.

Seguridad Estructural: La solera ha sido proyectada para resistir las acciones gravitatorias, de viento y sismo especificadas en el cálculo que figura en el apartado correspondiente de esta memoria.

Seguridad de Incendio: El material constitutivo de la solera es de clase A1; tal y como establece el DB-SI.

Cerramientos verticales exteriores

Edificio: Restaurante

Los cerramientos verticales exteriores o fachadas estarán formados por bloques huecos de hormigón vibrado de 15 cms de espesor (15x25x50cm) y 9 cms (9x25x50cm), tomados con mortero 1:6 de cemento y arena y en su interior plancha de poliestireno expandido de 2 cms de espesor. Los huecos de puertas y ventanas serán adintelados, siempre que los huecos no lleguen hasta la cara inferior del forjado, mediante dintel de hormigón armado, de dimensiones 30x25 cms, en el caso de tabiquerías exteriores, y armado mediante redondos de 12 mm y estribos de 6 mm c/ 15 cms y hormigón HA-25/P/16/I.

Divisiones interiores

La tabiquería interior se ha diseñado teniendo en cuenta la separación de las dependencias según su uso.

Edificio: Restaurante

Almacén: fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 15 cms de espesor, tomado con mortero 1:6 de cemento y arena.

Cocina: fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9 cms de espesor, tomado con mortero 1:6 de cemento y arena.

Aseos clientes y personal: fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9 cms de espesor, para la separación entre distintos aseos tomados con mortero 1:6 de cemento y arena.

Los huecos de puertas y ventanas serán adintelados, mediante dintel de hormigón armado, de dimensiones según el espesor del tabique, y armado mediante con redondos de 12 mm y estribos de 6 mm c/ 15 cms y hormigón HA-30.

En cuanto a:

Seguridad de Incendio: Los elementos de la tabiquería interior cumplen con las condiciones establecidas en el CTE DB-SI.

Acabados

Revestimientos exteriores

Todos los paramentos exteriores estarán revestidos con enfoscado de preparación de soportes para recibir posterior revoco de mortero de cal grasa tipo Tescal con acabado raspado medio y fratasado. Se aplicará en todas las fachadas exteriores y zonas exteriores horizontales.

Revestimientos interiores

Todos los paramentos interiores del edificio docente se resolverán con guarnecido y enlucido con mortero de yeso proyectado aplicado en los paramentos tanto verticales como horizontales de 15 mm de espesor medio.

Aplacados interiores

Edificio: Restaurante

En todas las dependencias del edificio: se colocará pavimento de baldosa monocapa de 40x40 cm, recibida con mortero de cemento cola sobre atezado de hormigón aligerado de 10 cms de espesor y rodapié del mismo material.

En los aseos de personal y clientes: se colocará pavimento de gres cid antideslizante recibido con mortero de cemento cola sobre atezado de hormigón aligerado de 10 cms de espesor y rodapié del mismo material.

Pavimentos Exteriores

En la entrada principal y zona exterior pavimentada de acceso al restaurante: se colocará un pavimento de losas de piedra; recibido con mortero de cemento cola sobre soporte previamente preparado.

El pavimento de los aparcamientos será de asfalto con marcas en el suelo para señalar y delimitar cada zona de aparcamiento. También hay que incluir el asfaltado de la carretera de acceso a la parcela.

El pavimento de la zona de la caseta será de hormigón aunque para cada puesto de tiro se colocaran encima del hormigón unas alfombrillas antideslizantes, no solo para diferenciar los puestos de tiro sino para proporcionar comodidad a cada tirador en su puesto de tiro.

Carpintería Interior

Toda la carpintería interior en puertas será de madera de riga; preparada para pintar o barnizar, con herrajes de colgar y de seguridad, juegos de manillas de acero inoxidable.

En los baños, se rematará la tabiquería interior con una pieza de coronación en forma de "U" en madera de riga, preparada para pintar o barnizar.

Las puertas de las cabinas de inodoros serán de madera de riga; preparada para pintar o barnizar, con herrajes de colgar y de seguridad, juegos de manillas de acero inoxidable.

Carpintería exterior

La carpintería exterior tanto en ventanas como puertas, será de aluminio anodizado. Las ventanas serán de aluminio de corredera y tendrán unas medidas de 120x120 cm, lo suficientemente grandes para aprovechar la luz solar de la zona. Las puertas instaladas serán de 82,5 cms de ancho, 203 cms de alto y 4 cms de espesor.

Todos los huecos estarán perfectamente recibidos, colocados con precercos de acero galvanizado, herrajes, gomas y totalmente sellados su perímetro con silicona.

Aparatos sanitarios

En los aseos de clientes y personal laboral se colocarán inodoros de porcelana vitrificada de tanque bajo Roca Victoria con su mecanismo de descarga.

Los lavabos de encastrar donde se localicen encimeras con sifón de PVC; instalados con grifería monomando. Los urinarios murales de porcelana vitrificada, sifón incorporado, válvula de desagüe y grifo temporizado de ½” para urinario.

Los fregaderos de chapa de acero inoxidable, de 100x50 cms en la cocina; con sifón de botella de 40 mm y válvula de desagüe; instalados con grifería.

En los aseos se colocarán dosificadores de jabón y secadores de manos con sensor electrónico. Los espejos son de luna plateada de 5 mm, adheridos sobre los alicatados.

En los aseos para uso de motóricos se colocarán inodoros de porcelana vitrificadas especial para discapacitados de 37x56x50 cm, con cisterna semielevada en ABS con doble pulsador, asiento y tapa de poliéster. El lavabo será mural ergonómico de porcelana vitrificada especial para discapacitados, de 66x52 cms, con bastidor reclinable manual y grifería monomando con palanca clínica.

Pintura y Varios

Edificio: Restaurante

En todas las fachadas y paramentos exteriores se empleará una pintura plástica impermeabilizante lisa; aplicado a dos manos previo lijado y emplastecido del soporte.

En los paramentos interiores, tanto verticales como horizontales, se empleará pintura plástica satinada; aplicado a dos manos previo lijado y emplastecido del soporte.

A toda la carpintería interior de madera se le aplicará un barniz a base de resinas sintéticas, satinado y aplicado a dos manos previo lijado y emplastecido del soporte.

Edificio: Sercha

La estructura metálica irá pintada de un color verde oscuro para acompañar el paisaje rural de la zona.

Edificio: Aparcamientos

Se colocará una valla para la delimitación exterior de los aparcamientos. Esta valla será una valla de madera rustica con poste de 10 centímetros de diámetro.

1.7. Acondicionamiento e Instalaciones

Consideraciones

En el presente capítulo se describirán y darán las directrices a tener en cuenta en la instalaciones para la elaboración de los proyectos básicos. Se deberá tener en cuenta que los proyectos de instalaciones son desarrollos particulares de ciertas partes del proyecto general. Es por ello, que los presupuestos estimados de éstas obras de instalaciones, deberán ser coincidentes con el capítulo del proyecto general que se trate. Con el fin de tener una referencia de las calidades de los materiales, las unidades de obra deberán hacer referencia a una marca y a continuación la mención: “o equivalente”. Los precios de las unidades de obra deberán corresponder a precios de mercado y estar en concordancia los precios de las bases de datos de los diversos proyectistas que participen en la redacción del proyecto y/o proyectos específicos.

En el desarrollo de las instalaciones, se realizarán planteamientos de sencillez de funcionamiento y de automatización de proceso, donde la intervención del personal de mantenimiento o de los usuarios de las instalaciones sea mínima y de fácil manejo y mantenimiento. Prevalecerá el uso de materiales y equipos de alta eficiencia energética buscándose como fin último la sostenibilidad energética del edificio siempre compaginado con la austeridad e inversión económica.

Instalaciones eléctricas

- Red General de distribución

Se definirá en los Proyectos específicos las condiciones Técnicas-Económicas a tener en cuenta para la obtención del suministro eléctrico debiéndose contemplar en el mismo las partidas de obra precisas para conseguir ese suministro.

El punto de conexión que se solicite no será en ningún caso superior a 100 kW.

- Instalaciones de enlace

Se preverá la instalación de Caja General de Protección en fachada con protecciones y salidas al restaurante, y al grupo de incendios si lo llevase tal y como se indica en la normativa que sobre instalaciones de enlace posee la compañía suministradora. Esta C.G.P. vendrá correctamente descrita con todos los elementos que dichas normas prescriban y su ubicación será anexa al contador. A pie de la misma será proyectada una arqueta de registro. El equipo de medida será único para el edificio y ha de ser diseñado para contratación de la potencias prescrita.

- Instalaciones interiores

La distribución de cargas eléctricas en el restaurante será desde el cuadro general, a ubicar en recinto anexo a la entrada del local.

Los circuitos serán con distribución trifásica y se procurará que el alumbrado de cada zona, que estará dividido en varios interruptores, quede cada uno dependiente de una fase. En todos los cuadros ha de quedar perfectamente identificados de forma

permanente y legible los circuitos que lo forman; en el cuadro general se han de instalar instrumentos de medida (amperímetros y voltímetro) que permitan saber en todo momento tensiones y corriente de funcionamiento.

Las canalizaciones serán preferiblemente empotradas, en Canales de PVC con tapas y compartimentada.

Se ha de prever siempre el dejar como mínimo varios tubos o espacios en las canales para futuras instalaciones.

- Alumbrado

La colocación de mecanismos de encendido, serán del tipo de encendido por interruptor y tomas de corriente.

Para el comedor se utilizarán paneles LED rectangulares con una potencia de 34 vatios, y unas medidas de 30 centímetros de largo y 30 centímetros de ancho En los servicios se colocarán tubos fluorescentes con una potencia de 14 vatios y una intensidad de 1200 lúmenes.

En patios al exterior, zonas abiertas y cocinas se colocaran luminarias estancas.

Deberán cumplir las especificaciones dadas en el CTE o normativa que le sustituya o complemente, en cuanto a regulación en zonas cercanas a ventanas. Asimismo deberá indicarse en el apartado correspondiente del proyecto si es o no objeto de aplicación la Ley del Cielo o normativa que le sustituya o complemente. Cumplirán con el CTE en cuanto a la eficiencia energética. El alumbrado de emergencia ha de ser diseñado con luminarias tipo leds que se auto chequeen para aumentar su vida de funcionamiento.

- Fuerza

En cocina deberán ser instaladas como mínimo una toma de corriente trifásica de tipo industrial para lavavajillas y varias tomas dobles monofásicas en poyos y zonas de trabajo.

- Red de tierra

Se realizará anillo de tierra y se colocara tierra todas las partes metálicas de la estructura, al ascensor y a los puntos de agua de los servicios según normativa.

Instalación contraincendios

El tipo y sistemas de protección contraincendios a instalar en cada centro será el que determine la normativa por superficie construida y número de ocupantes en cada caso. La acometida eléctrica a la bomba de incendios (si fuese precisa) ha de ser independiente desde la caja desconectadora de fachada y dependiente del mismo equipo de medida, con línea eléctrica adecuada al tipo de instalación. Siempre que la

configuración lo permita se ha de buscar un sistema de instalaciones que concentre los equipos de protección contra incendios (Bocas de incendio equipadas, extintores y pulsadores cuando los lleve) en un solo armario fácilmente identificable. Si se pueden empotrar las cajas pueden ser metálicas. La bomba de incendios, irá ubicado en recinto independiente que ha de estar perfectamente ventilado y cercano a la acometida general de agua. La señalización de todos los elementos de protección contra incendios y la señalización de recorridos de evacuación será proyectado de acuerdo a la normativa específica en cada caso, debiendo quedar dicha señalización perfectamente fijada a pared con tornillería si fuese preciso.

- Fontanería y Saneamiento

La instalación de fontanería se ajustará a plano de instalación. Se realizará empotrada y con tubo de polietileno de alta densidad. El cuadro general de distribución y el contador se colocarán en el exterior del restaurante. Antes de conexión con el contador de colocará una llave de paso; igualmente todas las tomas dispondrán de llaves de paso.

La instalación de saneamiento se ajustará a plano de instalación. Se realizará empotrada y con tubo de PVC. El sistema de evacuación de pluviales constará de bajantes de PVC para la cubierta y colectores colgados o enterrados de PVC para aguas negras, conectados mediante arquetas prefabricadas. Las aguas negras se conducirán a una depuradora la cual servirá a la instalación de riego de jardinería.

El tratamiento de aguas se llevará a cabo según lo indicado por la normativa correspondiente. Se instalarán 1 puntos de conexión de abastecimiento de agua.

Se dotará a la red de aguas de una arqueta de registro en la zona exterior del restaurante, en la cual se dispondrán dos válvulas de corte, una válvula de retención, un contador de consumo y un grifo de comprobación, como rige la normativa. El calentador eléctrico para el agua caliente irá situado al lado de los baños del personal en el interior del restaurante.

1.8. Requisitos de diseño

En este apartado se pretende comentar cuáles son los requisitos de diseño de la construcción objeto del proyecto desde dos puntos de vista. El primero de ellos atendiendo a lo que necesita y requiere nuestro cliente y el segundo tratando de seguir las pautas exigidas por la legislación y reglamentación actual y la normativa aplicable, y las que se derivan del emplazamiento y su entorno socio-económico y ambiental, los estudios realizados en torno al proyecto y otras condiciones externas.

Para comenzar, atendiendo a lo que se pide, se necesita construir un campo de tiro con aspecto vistoso, en el cual se pueda practicar el deporte del tiro olímpico en la modalidad de trap o doble trap. También se realizará la construcción de un restaurante y unos aparcamientos con la finalidad de que no solamente acudan clientes que van a practicar o competir al campo de tiro sino que también pueden acudir al restaurante clientes que no vayan con la intención de practicar o competir.

1.9. Análisis de soluciones y solución adoptada

La idea surge por la inexistencia de un campo de tiro fijo en la isla de La Gomera donde poder realizar torneos y la práctica de tiro al plato, se presenta la oportunidad de realizar un proyecto semejante a las instalaciones que se encuentran en la isla de Tenerife.

Llegados a este punto, se procedió a elegir una parcela de amplias dimensiones donde le fuera posible llevar a cabo la obra e incluir todo lo que se ha pensado en la parcela del complejo. De entre todos los terrenos que eran aptos para este tipo de construcción se acabó eligiendo el que presentaba mayor dimensiones para poder tener un mayor aprovechamiento del terreno. Se eligió finalmente por éste debido a su situación, a pocos kilómetros de la capital, aparte de que esta parcela no se encuentra en las proximidades del parque nacional de Garajonay.

1.10. Resultados finales

En este apartado se describirá lo que se pretende conseguir con la obra que se realizará siguiendo este proyecto, el personal necesario para su realización, los costes, la rentabilidad y el beneficio que se espera.

Lo que se quiere conseguir con la obra es lo que se describe en el proyecto sin ninguna variación importante más que las que surjan en el momento de la construcción debido a impedimentos que por temas relacionados con la legislación y la normativa o la imposibilidad de su realización por obstáculos insalvables no permitan el seguimiento del plan acordado.

En cuanto a los costes, rentabilidad, beneficio y personal necesitado no se profundiza demasiado debido a que es un Proyecto de Fin de Grado y son temas que no se derivan de lo estudiado en las materias de la titulación, pero cabe decir que se necesitará maquinaria de obra y grúas así como personal especializado en el campo de la construcción, en electricidad, fontanería, etc.

Más adelante se podrá observar el resumen del proyecto donde se ve detallado cada apartado para la ejecución del proyecto.

1.11. Planificación

Para la correcta ejecución de la obra que se describe en el presente proyecto será necesaria una programación y planificación previa. Esta planificación estará dividida por fases. En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales de todo el planning de obra. A continuación se detallan las fases generales.

Etapa 0: Mercancía y maquinaria necesaria.

Se alquilaran y contrataran los servicios necesarios para la puesta en funcionamiento de la obra así como su continuidad para cumplir los plazos con el objetivo de tener todo lo

necesario antes de ejecutar cada una de las tareas que se van a mencionar a continuación.

Etapa 1: Extracción de escombros y preparación final del terreno.

Hay que realizar movimientos de tierras como ya se sabe, ya que el terreno de la parcela no es llano y hay que reacondicionar la zona.

Etapa 2: Asfaltado base y pavimentación

Una vez se ha acondicionado el terreno, se procederá a cubrir con las capas necesarias la parcela, obteniendo una superficie asfaltada firme. La zona de aparcamientos ira con asfalto de carreteras.

La zona que se denomina como caseta se utilizará hormigón ya que tiene que ser un suelo resistente donde luego se colocaran unas alfombrillas en cada puesto.

Etapa 3: Estructura metálica y de hormigón

Una vez están los pavimentos colocados se procederá al comienzo de los trabajos de las estructuras metálica y la estructura de hormigón respectivamente. Para la estructura metálica se utilizaran tanto perfiles IPE, como perfiles HEB. Mientras que para la estructura de hormigón se utilizará hormigón ciclópeo. Para la construcción del foso también se utilizará hormigón ciclópeo.

Etapa 4: Instalación eléctrica y de fontanería

Se prepararán dichas instalaciones en cuanto a tuberías y cableado para posteriormente instalar todos los equipos que realizarán las funciones propias de estas instalaciones cuando los interiores estén más avanzados.

Etapa 5: Instalación telecomunicaciones

Se instalarán los periféricos necesarios para las funciones de telecomunicaciones así como lo relacionado con tuberías y cableado de dicha instalación para posteriormente completarla con todos los equipos que realizarán las funciones propias de estas instalaciones cuando los interiores estén más avanzados.

Etapa 6: Cerramientos

Se instalarán los cerramientos de la estructura de hormigón junto con todas sus capas que cierran la estructura, consiguiendo finalmente una estructura cerrada.

Etapa 7: Vallas

Se instalarán todas las vallas y cercas que delimitan la propiedad por la zona de aparcamiento.

Etapa 8: Mobiliario

Se adquirirán y se instalarán todos los equipos necesarios para el funcionamiento de las instalaciones, desde los robots y aparatos electrónicos, así como las mesas, sillas, y los equipos de cocina y almacén.

Etapa 9: Pintura

Una vez terminados todos los procesos de construcción se procederá a pintar tanto la estructura metálica, como la estructura de hormigón.

Etapa 10: Jardinería

Ya por último se procederá a la colocación de las palmeras alrededor de la parcela para delimitarla y como medida de seguridad.

1.12. Orden de prioridad de los documentos

- Planos
- Memoria
- Presupuesto
- Pliego de condiciones

2. Conclusions

This final degree thesis is supposed to get a document that fulfilled everything you need to operate as a technical project for the construction of a field of shooting.

In short, it could be said that this final degree work as a technical project of construction has been obtained which arose initially, to include everything that should contain a real project of this kind and learn all its details.

We have a complete document containing a descriptive report, in which makes reference about all the details of the construction of the shooting field, as well as the restaurant and the parking area. A list of twenty four drawings in (DIN) A1, A2, A3 and A4 formats, detailing the distribution, construction, and any other details of the entire complex. An annex of calculations that shows all the details of the metal structure calculations, and an annex of the concrete structure calculation; as well as it includes the summary of the budget of the work and bid specifications.

Personally, this final degree work has served to learn a great amount of knowledge that that will serve in the future to exercise the profession of engineer, therefore make a project like this brings you closer to the world of work.

This work has also served to learn how to deal with problems and adversities that have emerged with the work itself, because it started from a relatively unknown field that is not developed within the subjects of the degree. Therefore, you need to move out of the problem, making new contacts, seeking advice from the tutor, and also finding people who know enough about this topic in order to solve them.

2.1. Bibliografía

<http://tuventanadealuminio.com/blog/medidas-estandar-de-ventanas-de-aluminio/>

<https://es.pinterest.com/pin/574983077400982526/>

http://www.cocinas-maderasvirrey.com/images/viewer/puertas/ultimas_novedades/FOTO%209%20PUERTAS%20MACIZAS_catalogo.pdf

<http://www.leroymerlin.es/fp/19801572/panel-led-inteligente-eglo-connect-rectangular-34w>

<http://www.leroymerlin.es/fp/13848324/repuesto-fluorescente-t5-ansa-?idCatPadre=218961&pathFamiliaFicha=470222>

<http://www.elicio.es/index.php/es/medios-y-descargas/descarga-de-documentos>

https://es.wikipedia.org/wiki/Tiro_deportivo

https://es.wikipedia.org/wiki/Tiro_ol%C3%ADmpico

<http://prevencionautorizada.com/se-necesita-un-estudio-de-seguridad-y-salud-o-estudio-basico-de-seguridad-y-salud-en-las-obras/>

Manuales y ayuda online de software informáticos CYPECAD

CTE: Código Técnico de la Edificación.

Neufert: El arte de proyectar en arquitectura

Contenidos y apuntes de las asignaturas:

- Oficina Técnica, del profesor Jorge Martín. Apuntes referentes a Memoria, Planos, Pliegos de condiciones, Mediciones/Presupuesto y Estudios de Seguridad y Salud respectivamente.
- Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales I, del profesor Juan José Jiménez

- Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales II, del profesor Pedro Juan Darias.

Software Informático:

- Microsoft Office 2010.
- CYPECAD, de Cype Ingenieros.
- AutoCad, de Autodesk.
- Generador de precios de CYPE

Resumen del presupuesto

PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO

Autor:

Iván Conrado Santos

Graduado en Ingeniería Mecánica

Tutor:

Pedro Juan Darías Hernández

A continuación se puede ver el resumen del presupuesto de ejecución de la obra redactada en este proyecto técnico.

El presupuesto de contrata es el que hace referencia a la parte de construcción del campo de tiro al plato. Éste abarca desde las excavaciones para la colocación de las zapatas, el encofrado y la elaboración de las mismas con sus respectivos hierros de armado, así como la totalidad de la construcción de la estructura metálica, con sus uniones soldadas o atornilladas, y también la totalidad de la construcción de la estructura de hormigón. Se incluye los cerramientos que dejarían la parte de construcción de los edificios completamente terminada. El presupuesto de contrata está formado por el presupuesto de ejecución material incluyendo además un 15% extra para gastos generales, un 6% de beneficio industrial para el proyectista.

| RESUMEN | DE | PRESUPUESTO |
|-------------|--------------------------|----------------|
| CAPÍTULO 1 | MOVIMIENTOS DE TIERRAS | 161679,88 € |
| CAPÍTULO 2 | CIMENTACIÓN | 12066,42 € |
| CAPÍTULO 3 | ESTRUCTURAS | 357287,98 € |
| CAPÍTULO 4 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 197400 € |
| CAPÍTULO 5 | IMPERMEABILIZACIONES | 15979,8 € |
| CAPÍTULO 6 | INSTALACIÓN PCI | 4016,31 € |
| CAPÍTULO 7 | CUBIERTAS | 18345 € |
| CAPÍTULO 8 | INSTALACIÓN TELECOMUNIC. | 5066,4 € |
| CAPÍTULO 9 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 7058,69 € |
| CAPÍTULO 10 | FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | 4319,53 € |
| CAPÍTULO 11 | ALBAÑILERÍA | 157500 € |
| CAPÍTULO 12 | SANITARIOS | 2006,9 € |
| CAPÍTULO 13 | PAVIMENTOS | 52481,91 € |
| CAPÍTULO 14 | REVESTIMIENTOS | 10221 € |
| CAPÍTULO 15 | JARDINERÍA | 13750 € |
| CAPÍTULO 16 | SEGURIDAD Y SALUD | 99761,83 € |
| CAPÍTULO 17 | PINTURAS | 699.50 € |
| | TOTAL | 1.119.641,15 € |

| | |
|---------------------------|----------------|
| GASTOS GENERALES (15%) | 167946.17 € |
| BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) | 67178,47 € |
| TOTAL | 1.354.765,79 € |

Además se ha incluido en el presupuesto teniendo en cuenta otros aspectos de la realización del proyecto, como pueden ser los apartados de instalación de telecomunicaciones, la jardinería, los pavimentos, la pintura, y los sanitarios.

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la duración de ejecución del proyecto es superior a 30 días laborales, y que además el presupuesto de ejecución (1.354.765,79 €), supera los 450.759,08 €, se debe realizar un estudio de seguridad y salud con entidad propia.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO

**ANEXOS DE CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS Y
CIMENTACIONES**

Autor:

Iván Conrado Santos

Graduado en Ingeniería Mecánica

Tutor:

Pedro Juan Darías Hernández

A continuación, se procede a presentar el anexo de cálculos de la estructura metálica, y la estructura de hormigón. Los cálculos han sido realizados mediante el software de CYPE Ingenieros, CYPECAD, con sus herramientas “Nuevo Metal 3D”, tras haber realizado una representación en 3D de la nave objeto de construcción con dicho software. Los cálculos han sido revisados posteriormente por el estudiante, teniendo en cuenta que los valores obtenidos por el software en cuanto a tamaño y colocación de los perfiles sean valores lógicos para la estructura realizada.

Para el cálculo de la estructura, se han tenido en cuenta las acciones que participan en las distintas combinaciones, como son los pesos propios de la estructura, la sobrecarga de uso y la acción del viento.

En el siguiente estudio se disponen explicaciones y tablas en cuanto a estructura, que hacen referencia a la situación de los nudos y las barras (uniones y vigas/pilares), así como el tipo de perfil utilizado, las cargas que soportan y el detalle de las uniones que forman cada uno de ellos, con las comprobaciones necesarias que confirman que los perfiles soportan las cargas.

| | |
|--|----|
| 1.- DATOS DE OBRA..... | 2 |
| 1.1.- Normas consideradas..... | 2 |
| 1.2.- Estados límite..... | 2 |
| 1.2.1.- Situaciones de proyecto..... | 2 |
| 2.- ESTRUCTURA..... | 3 |
| 2.1.- Geometría..... | 3 |
| 2.1.1.- Nudos..... | 3 |
| 2.1.2.- Barras..... | 4 |
| 3.- CIMENTACIÓN..... | 11 |
| 3.1.- Elementos de cimentación aislados..... | 11 |
| 3.1.1.- Descripción..... | 11 |
| 3.1.2.- Medición..... | 11 |
| 3.1.3.- Comprobación..... | 12 |
| 3.2.- Vigas..... | 20 |
| 3.2.1.- Descripción..... | 20 |
| 3.2.2.- Medición..... | 20 |
| 3.2.3.- Comprobación..... | 21 |



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

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 |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |

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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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-08 / CTE DB-SE C

| | Persistente o transitoria | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_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 (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_s) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Producido por una versión educativa de CYPE

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

| Nudos | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|-------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas | | | Vinculación exterior | | | | | | Vinculación interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | Δ_x | Δ_y | Δ_z | θ_x | θ_y | θ_z | |
| N1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N2 | 0.000 | 0.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N3 | 5.000 | 0.000 | 3.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N4 | 4.000 | 0.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |



Producido por una versión educativa de CYPE

| Nudos | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas | | | Vinculación exterior | | | | | | Vinculación interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | Δ_x | Δ_y | Δ_z | θ_x | θ_y | θ_z | |
| N5 | 0.708 | 0.000 | 2.690 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N6 | 2.488 | 0.000 | 3.249 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N7 | 0.000 | 5.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N8 | 0.000 | 5.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N9 | 5.000 | 5.000 | 3.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N10 | 4.000 | 5.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N11 | 0.708 | 5.000 | 2.690 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N12 | 2.488 | 5.000 | 3.249 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N13 | 0.000 | 10.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N14 | 0.000 | 10.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N15 | 5.000 | 10.000 | 3.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N16 | 4.000 | 10.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N17 | 0.708 | 10.000 | 2.690 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N18 | 2.488 | 10.000 | 3.249 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N19 | 0.000 | 15.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N20 | 0.000 | 15.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N21 | 5.000 | 15.000 | 3.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N22 | 4.000 | 15.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N23 | 0.708 | 15.000 | 2.690 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N24 | 2.488 | 15.000 | 3.249 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N25 | 0.000 | 20.000 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Empotrado |
| N26 | 0.000 | 20.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N27 | 5.000 | 20.000 | 3.500 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N28 | 4.000 | 20.000 | 3.000 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N29 | 0.708 | 20.000 | 2.690 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |
| N30 | 2.488 | 20.000 | 3.249 | - | - | - | - | - | - | Empotrado |

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------|----------|-------------|--------------------|------------------|
| Material | | E (MPa) | ν | G (MPa) | f_y (MPa) | α_t (m/m°C) | γ (kN/m³) |
| Tipo | Designación | | | | | | |
| Acero laminado | S275 | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |
| Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación g: Peso específico | | | | | | | |



2.1.2.2.- Descripción

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb _{sup} (m) | Lb _{inf} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | N1/N2 | HE 100 B (HEB) | 0.236 | 2.589 | 0.175 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N4/N3 | N4/N3 | IPE 80 (IPE) | - | 0.921 | 0.197 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N5/N4 | N5/N4 | IPE 180 (IPE) | 0.384 | 2.765 | 0.158 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N5/N2 | N5/N2 | IPE 200 (IPE) | - | 0.630 | 0.143 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N1/N5 | N1/N5 | HE 120 B (HEB) | 0.197 | 2.584 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N5/N6 | N5/N6 | IPE 160 (IPE) | 0.431 | 1.090 | 0.345 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N4/N6 | N4/N6 | IPE 80 (IPE) | 0.355 | 0.908 | 0.270 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N7/N8 | N7/N8 | HE 100 B (HEB) | 0.629 | 2.196 | 0.175 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N10/N9 | N10/N9 | IPE 100 (IPE) | - | 0.893 | 0.225 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N11/N10 | N11/N10 | IPE 220 (IPE) | 0.575 | 2.574 | 0.158 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N11/N8 | N11/N8 | IPE 270 (IPE) | - | 0.609 | 0.164 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N7/N11 | N7/N11 | HE 320 B (HEB) | 0.197 | 2.584 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N8/N12 | N8/N9 | IPE 160 (IPE) | 0.276 | 1.633 | 0.591 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N12/N9 | N8/N9 | IPE 160 (IPE) | 0.591 | 1.793 | 0.141 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N11/N12 | N11/N12 | IPE 240 (IPE) | 0.527 | 0.945 | 0.394 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N10/N12 | N10/N12 | IPE 80 (IPE) | 0.433 | 0.791 | 0.309 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N13/N14 | N13/N14 | HE 100 B (HEB) | 0.511 | 2.341 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N16/N15 | N16/N15 | IPE 80 (IPE) | - | 0.893 | 0.225 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N17/N16 | N17/N16 | IPE 220 (IPE) | 0.479 | 2.670 | 0.158 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N17/N14 | N17/N14 | IPE 270 (IPE) | - | 0.609 | 0.164 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N13/N17 | N13/N17 | HE 260 B (HEB) | 0.197 | 2.584 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N14/N18 | N14/N15 | IPE 160 (IPE) | 0.276 | 1.732 | 0.492 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N18/N15 | N14/N15 | IPE 160 (IPE) | 0.492 | 1.920 | 0.113 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N17/N18 | N17/N18 | IPE 200 (IPE) | 0.527 | 0.945 | 0.394 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N16/N18 | N16/N18 | IPE 80 (IPE) | 0.433 | 0.791 | 0.309 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N19/N20 | N19/N20 | HE 100 B (HEB) | 0.629 | 2.196 | 0.175 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N22/N21 | N22/N21 | IPE 100 (IPE) | - | 0.893 | 0.225 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N23/N22 | N23/N22 | IPE 220 (IPE) | 0.575 | 2.574 | 0.158 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N23/N20 | N23/N20 | IPE 270 (IPE) | - | 0.609 | 0.164 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N19/N23 | N19/N23 | HE 320 B (HEB) | 0.197 | 2.584 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| N20/N24 | N20/N21 | IPE 160 (IPE) | 0.276 | 1.633 | 0.591 | 1.00 | 1.00 | - | - | | |
| N24/N21 | N20/N21 | IPE 160 (IPE) | 0.591 | 1.793 | 0.141 | 1.00 | 1.00 | - | - | | |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

J1

Fecha: 28/06/17

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|----------------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb _{Sup.} (m) | Lb _{Inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| | | N23/N24 | N23/N24 | IPE 240 (IPE) | 0.527 | 0.945 | 0.394 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N22/N24 | N22/N24 | IPE 80 (IPE) | 0.433 | 0.791 | 0.309 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N25/N26 | N25/N26 | HE 100 B (HEB) | 0.236 | 2.589 | 0.175 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N28/N27 | N28/N27 | IPE 80 (IPE) | - | 0.921 | 0.197 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N29/N28 | N29/N28 | IPE 180 (IPE) | 0.384 | 2.765 | 0.158 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N29/N26 | N29/N26 | IPE 180 (IPE) | - | 0.630 | 0.143 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N25/N29 | N25/N29 | HE 120 B (HEB) | 0.197 | 2.584 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N26/N30 | N26/N27 | IPE 140 (IPE) | 0.184 | 1.922 | 0.394 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N30/N27 | N26/N27 | IPE 140 (IPE) | 0.394 | 2.018 | 0.113 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N29/N30 | N29/N30 | IPE 160 (IPE) | 0.431 | 1.090 | 0.345 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N28/N30 | N28/N30 | IPE 80 (IPE) | 0.355 | 0.908 | 0.270 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N9/N15 | N9/N15 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N15/N21 | N15/N21 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N21/N27 | N21/N27 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N12/N18 | N12/N18 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N18/N24 | N18/N24 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N24/N30 | N24/N30 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N8/N14 | N8/N14 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N14/N20 | N14/N20 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N20/N26 | N20/N26 | IPE 270 (IPE) | 0.292 | 4.416 | 0.292 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N2/N6 | N2/N3 | IPE 140 (IPE) | 0.204 | 1.902 | 0.394 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N6/N3 | N2/N3 | IPE 140 (IPE) | 0.394 | 2.018 | 0.113 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N3/N9 | N3/N9 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N2/N8 | N2/N8 | IPE 270 (IPE) | 0.292 | 4.416 | 0.292 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N6/N12 | N6/N12 | IPE 270 (IPE) | - | 5.000 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N8/N3 | N8/N3 | L 200 x 200 x 13 (L) | 0.071 | 7.018 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N2/N9 | N2/N9 | L 200 x 200 x 13 (L) | 0.071 | 7.018 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N26/N21 | N26/N21 | L 200 x 200 x 13 (L) | 0.071 | 7.018 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N20/N27 | N20/N27 | L 200 x 200 x 13 (L) | 0.071 | 7.018 | - | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N19/N26 | N19/N26 | IPE 300 (IPE) | - | 5.568 | 0.263 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N25/N20 | N25/N20 | IPE 300 (IPE) | - | 5.568 | 0.263 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N1/N8 | N1/N8 | IPE 300 (IPE) | - | 5.568 | 0.263 | 1.00 | 1.00 | - | - |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

J1

Fecha: 28/06/17

| Descripción | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | | | β_{xy} | β_{xz} | Lb _{sup.} (m) | Lb _{inf.} (m) |
| Tipo | Designación | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo | | | | |
| | | N7/N2 | N7/N2 | IPE 300 (IPE) | - | 5.568 | 0.263 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior | | | | | | | | | | | |

2.1.2.3.- Características mecánicas

| Tipos de pieza | |
|----------------|--|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N1/N2, N7/N8, N13/N14, N19/N20 y N25/N26 |
| 2 | N4/N3, N4/N6, N10/N12, N16/N15, N16/N18, N22/N24, N28/N27 y N28/N30 |
| 3 | N5/N4, N29/N28 y N29/N26 |
| 4 | N5/N2 y N17/N18 |
| 5 | N1/N5 y N25/N29 |
| 6 | N5/N6, N8/N9, N14/N15, N20/N21 y N29/N30 |
| 7 | N10/N9 y N22/N21 |
| 8 | N11/N10, N17/N16 y N23/N22 |
| 9 | N11/N8, N17/N14, N23/N20, N9/N15, N15/N21, N21/N27, N12/N18, N18/N24, N24/N30, N8/N14, N14/N20, N20/N26, N3/N9, N2/N8 y N6/N12 |
| 10 | N7/N11 y N19/N23 |
| 11 | N11/N12 y N23/N24 |
| 12 | N13/N17 |
| 13 | N26/N27 y N2/N3 |
| 14 | N8/N3, N2/N9, N26/N21 y N20/N27 |
| 15 | N19/N26, N25/N20, N1/N8 y N7/N2 |

Producido por una versión educativa de CYPE

| Características mecánicas | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Material | | Ref. | Descripción | A (cm ²) | Avy (cm ²) | Avz (cm ²) | I _{yy} (cm ⁴) | I _{zz} (cm ⁴) | I _t (cm ⁴) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| Acero laminado | S275 | 1 | HE 100 B, (HEB) | 26.00 | 15.00 | 4.32 | 449.50 | 167.30 | 9.25 |
| | | 2 | IPE 80, (IPE) | 7.64 | 3.59 | 2.38 | 80.10 | 8.49 | 0.70 |
| | | 3 | IPE 180, (IPE) | 23.90 | 10.92 | 7.82 | 1317.00 | 101.00 | 4.79 |
| | | 4 | IPE 200, (IPE) | 28.50 | 12.75 | 9.22 | 1943.00 | 142.00 | 6.98 |
| | | 5 | HE 120 B, (HEB) | 34.00 | 19.80 | 5.73 | 864.40 | 317.50 | 13.84 |
| | | 6 | IPE 160, (IPE) | 20.10 | 9.10 | 6.53 | 869.00 | 68.30 | 3.60 |
| | | 7 | IPE 100, (IPE) | 10.30 | 4.70 | 3.27 | 171.00 | 15.90 | 1.20 |
| | | 8 | IPE 220, (IPE) | 33.40 | 15.18 | 10.70 | 2772.00 | 205.00 | 9.07 |
| | | 9 | IPE 270, (IPE) | 45.90 | 20.66 | 14.83 | 5790.00 | 420.00 | 15.90 |
| | | 10 | HE 320 B, (HEB) | 161.30 | 92.25 | 28.88 | 30820.00 | 9239.00 | 225.10 |
| | | 11 | IPE 240, (IPE) | 39.10 | 17.64 | 12.30 | 3892.00 | 284.00 | 12.90 |
| | | 12 | HE 260 B, (HEB) | 118.40 | 68.25 | 20.25 | 14920.00 | 5135.00 | 123.80 |
| | | 13 | IPE 140, (IPE) | 16.40 | 7.56 | 5.34 | 541.00 | 44.90 | 2.45 |
| | | 14 | L 200 x 200 x 13, (L) | 50.70 | 24.31 | 24.31 | 1939.00 | 1939.00 | 28.34 |



| Características mecánicas | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|------|----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Material | | Ref. | Descripción | A (cm ²) | Avy (cm ²) | Avz (cm ²) | Iyy (cm ⁴) | Izz (cm ⁴) | It (cm ⁴) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| | | 15 | IPE 300, (IPE) | 53.80 | 24.07 | 17.80 | 8356.00 | 604.00 | 20.10 |

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

| Tabla de medición | | | | | | |
|-------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m ³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| Acero laminado | S275 | N1/N2 | HE 100 B (HEB) | 3.000 | 0.008 | 61.23 |
| | | N4/N3 | IPE 80 (IPE) | 1.118 | 0.001 | 6.71 |
| | | N5/N4 | IPE 180 (IPE) | 3.307 | 0.008 | 62.04 |
| | | N5/N2 | IPE 200 (IPE) | 0.773 | 0.002 | 17.29 |
| | | N1/N5 | HE 120 B (HEB) | 2.781 | 0.009 | 74.23 |
| | | N5/N6 | IPE 160 (IPE) | 1.866 | 0.004 | 29.44 |
| | | N4/N6 | IPE 80 (IPE) | 1.533 | 0.001 | 9.19 |
| | | N7/N8 | HE 100 B (HEB) | 3.000 | 0.008 | 61.23 |
| | | N10/N9 | IPE 100 (IPE) | 1.118 | 0.001 | 9.04 |
| | | N11/N10 | IPE 220 (IPE) | 3.307 | 0.011 | 86.70 |
| | | N11/N8 | IPE 270 (IPE) | 0.773 | 0.004 | 27.85 |
| | | N7/N11 | HE 320 B (HEB) | 2.781 | 0.045 | 352.16 |
| | | N8/N9 | IPE 160 (IPE) | 5.025 | 0.010 | 79.29 |
| | | N11/N12 | IPE 240 (IPE) | 1.866 | 0.007 | 57.26 |
| | | N10/N12 | IPE 80 (IPE) | 1.533 | 0.001 | 9.19 |
| | | N13/N14 | HE 100 B (HEB) | 3.000 | 0.008 | 61.23 |
| | | N16/N15 | IPE 80 (IPE) | 1.118 | 0.001 | 6.71 |
| | | N17/N16 | IPE 220 (IPE) | 3.307 | 0.011 | 86.70 |
| | | N17/N14 | IPE 270 (IPE) | 0.773 | 0.004 | 27.85 |
| | | N13/N17 | HE 260 B (HEB) | 2.781 | 0.033 | 258.50 |
| | | N14/N15 | IPE 160 (IPE) | 5.025 | 0.010 | 79.29 |
| | | N17/N18 | IPE 200 (IPE) | 1.866 | 0.005 | 41.74 |
| | | N16/N18 | IPE 80 (IPE) | 1.533 | 0.001 | 9.19 |
| | | N19/N20 | HE 100 B (HEB) | 3.000 | 0.008 | 61.23 |
| | | N22/N21 | IPE 100 (IPE) | 1.118 | 0.001 | 9.04 |
| | | N23/N22 | IPE 220 (IPE) | 3.307 | 0.011 | 86.70 |
| | | N23/N20 | IPE 270 (IPE) | 0.773 | 0.004 | 27.85 |
| | | N19/N23 | HE 320 B (HEB) | 2.781 | 0.045 | 352.16 |
| N20/N21 | IPE 160 (IPE) | 5.025 | 0.010 | 79.29 | | |
| N23/N24 | IPE 240 (IPE) | 1.866 | 0.007 | 57.26 | | |
| N22/N24 | IPE 80 (IPE) | 1.533 | 0.001 | 9.19 | | |
| N25/N26 | HE 100 B (HEB) | 3.000 | 0.008 | 61.23 | | |
| N28/N27 | IPE 80 (IPE) | 1.118 | 0.001 | 6.71 | | |

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

| Tabla de medición | | | | | | |
|---|-------------|---------------|----------------------|--------------|--------------|-----------|
| Material | | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | Volumen (m³) | Peso (kg) |
| Tipo | Designación | | | | | |
| | | N29/N28 | IPE 180 (IPE) | 3.307 | 0.008 | 62.04 |
| | | N29/N26 | IPE 180 (IPE) | 0.773 | 0.002 | 14.50 |
| | | N25/N29 | HE 120 B (HEB) | 2.781 | 0.009 | 74.23 |
| | | N26/N27 | IPE 140 (IPE) | 5.025 | 0.008 | 64.69 |
| | | N29/N30 | IPE 160 (IPE) | 1.866 | 0.004 | 29.44 |
| | | N28/N30 | IPE 80 (IPE) | 1.533 | 0.001 | 9.19 |
| | | N9/N15 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N15/N21 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N21/N27 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N12/N18 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N18/N24 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N24/N30 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N8/N14 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N14/N20 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N20/N26 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N2/N3 | IPE 140 (IPE) | 5.025 | 0.008 | 64.69 |
| | | N3/N9 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N2/N8 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N6/N12 | IPE 270 (IPE) | 5.000 | 0.023 | 180.16 |
| | | N8/N3 | L 200 x 200 x 13 (L) | 7.089 | 0.036 | 282.13 |
| | | N2/N9 | L 200 x 200 x 13 (L) | 7.089 | 0.036 | 282.13 |
| | | N26/N21 | L 200 x 200 x 13 (L) | 7.089 | 0.036 | 282.13 |
| | | N20/N27 | L 200 x 200 x 13 (L) | 7.089 | 0.036 | 282.13 |
| | | N19/N26 | IPE 300 (IPE) | 5.831 | 0.031 | 246.26 |
| | | N25/N20 | IPE 300 (IPE) | 5.831 | 0.031 | 246.26 |
| | | N1/N8 | IPE 300 (IPE) | 5.831 | 0.031 | 246.26 |
| | | N7/N2 | IPE 300 (IPE) | 5.831 | 0.031 | 246.26 |
| Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final | | | | | | |

2.1.2.5.- Resumen de medición



Listados

J1

Fecha: 28/06/17

| 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) |
| Acero laminado | S275 | HEB | HE 100 B | 15.000 | 28.906 | | 0.039 | 0.181 | | 306.15 | 1417.43 | |
| | | | HE 120 B | 5.562 | | | 0.019 | | | 148.46 | | |
| | | | HE 320 B | 5.562 | | | 0.090 | | | 704.32 | | |
| | | | HE 260 B | 2.781 | | | 0.033 | | | 258.50 | | |
| | | | IPE 80 | 11.018 | | | 0.008 | | | 66.08 | | |
| | | | IPE 180 | 7.386 | | | 0.018 | | | 138.58 | | |
| | | | IPE 200 | 2.638 | | | 0.008 | | | 59.03 | | |
| | | | IPE 160 | 18.806 | | | 0.038 | | | 296.73 | | |
| | | | IPE 100 | 2.236 | | | 0.002 | | | 18.08 | | |
| | | | IPE 220 | 9.921 | | | 0.033 | | | 260.11 | | |
| | | | IPE 270 | 62.318 | | | 0.286 | | | 2245.43 | | |
| | | | IPE 240 | 3.731 | | | 0.015 | | | 114.52 | | |
| | | | IPE 140 | 10.050 | | | 0.016 | | | 129.38 | | |
| | | | IPE 300 | 23.324 | | | 0.125 | | | 985.03 | | |
| | | IPE | | 151.428 | 0.549 | | 4312.97 | | | | | |
| | | L | L 200 x 200 x 13 | 28.355 | 0.144 | | 1128.51 | | | | | |
| | | | | 28.355 | 0.144 | | 1128.51 | | | | | |
| | | | | | | 208.689 | | 0.874 | | | | 6858.91 |

Producido por una versión educativa de CYPE

1.2.6.- Medición de superficies

| Acero laminado: Medición de las superficies a pintar | | | | |
|--|------------------|----------------------------|--------------|-----------------|
| Serie | Perfil | Superficie unitaria (m²/m) | Longitud (m) | Superficie (m²) |
| HEB | HE 100 B | 0.588 | 15.000 | 8.820 |
| | HE 120 B | 0.707 | 5.562 | 3.933 |
| | HE 320 B | 1.817 | 5.562 | 10.107 |
| | HE 260 B | 1.540 | 2.781 | 4.283 |
| IPE | IPE 80 | 0.336 | 11.018 | 3.706 |
| | IPE 180 | 0.713 | 7.386 | 5.270 |
| | IPE 200 | 0.789 | 2.638 | 2.081 |
| | IPE 160 | 0.638 | 18.806 | 11.998 |
| | IPE 100 | 0.412 | 2.236 | 0.921 |
| | IPE 220 | 0.868 | 9.921 | 8.613 |
| | IPE 270 | 1.067 | 62.318 | 66.481 |
| | IPE 240 | 0.948 | 3.731 | 3.536 |
| | IPE 140 | 0.563 | 10.050 | 5.654 |
| | IPE 300 | 1.186 | 23.324 | 27.657 |
| L | L 200 x 200 x 13 | 0.800 | 28.355 | 22.684 |
| Total | | | | 185.744 |



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

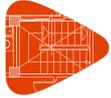
3.1.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|-------------|---|--|
| N1 y N25 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 60.0 cm | Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20 |
| N7 y N19 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 162.5 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 162.5 cm Ancho final Y: 162.5 cm Ancho zapata X: 325.0 cm Ancho zapata Y: 325.0 cm Canto: 80.0 cm | Sup X: 12Ø16c/27 Sup Y: 12Ø16c/27 Inf X: 12Ø16c/27 Inf Y: 12Ø16c/27 |
| N13 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 70.0 cm | Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17 |

3.1.2.- Medición

| Referencias: N1 y N25 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 11x2.20 | 24.20 |
| | Peso (kg) | 11x1.95 | 21.49 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 11x2.20 | 24.20 |
| | Peso (kg) | 11x1.95 | 21.49 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 11x2.20 | 24.20 |
| | Peso (kg) | 11x1.95 | 21.49 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 11x2.20 | 24.20 |
| | Peso (kg) | 11x1.95 | 21.49 |
| Totales | Longitud (m) | 96.80 | |
| | Peso (kg) | 85.96 | 85.96 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 106.48 | |
| | Peso (kg) | 94.56 | 94.56 |

| Referencias: N7 y N19 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|
| Nombre de armado | | Ø16 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 12x3.15 | 37.80 |
| | Peso (kg) | 12x4.97 | 59.66 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 12x3.15 | 37.80 |
| | Peso (kg) | 12x4.97 | 59.66 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 12x3.15 | 37.80 |
| | Peso (kg) | 12x4.97 | 59.66 |



| Referencias: N7 y N19 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|--------|
| Nombre de armado | | Ø16 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 12x3.15 | 37.80 |
| | Peso (kg) | 12x4.97 | 59.66 |
| Totales | Longitud (m) | 151.20 | |
| | Peso (kg) | 238.64 | 238.64 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 166.32 | |
| | Peso (kg) | 262.50 | 262.50 |

| Referencia: N13 | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|--------|
| Nombre de armado | | Ø12 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | 16x2.70 | 43.20 |
| | Peso (kg) | 16x2.40 | 38.35 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | 16x2.70 | 43.20 |
| | Peso (kg) | 16x2.40 | 38.35 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | 16x2.70 | 43.20 |
| | Peso (kg) | 16x2.40 | 38.35 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | 16x2.70 | 43.20 |
| | Peso (kg) | 16x2.40 | 38.35 |
| Totales | Longitud (m) | 172.80 | |
| | Peso (kg) | 153.40 | 153.40 |
| Total con mermas (0.00%) | Longitud (m) | 190.08 | |
| | Peso (kg) | 168.74 | 168.74 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | |
|-----------------------|-----------------------|----------|--------|---------------|----------|
| | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: N1 y N25 | 2x94.56 | | 189.12 | 2x3.17 | 2x0.53 |
| Referencias: N7 y N19 | | 2x262.50 | 525.00 | 2x8.45 | 2x1.06 |
| Referencia: N13 | 168.74 | | 168.74 | 5.49 | 0.78 |
| Totales | 357.86 | 525.00 | 882.86 | 28.74 | 3.95 |

3.1.3.- Comprobación

| Referencia: N1 | | |
|--|--|--------|
| Dimensiones: 230 x 230 x 60 | | |
| Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0237402 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0351198 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0351198 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: 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. | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 1736.8 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 433.7 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 22.08 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 36.95 kN·m | Cumple |



| Referencia: N1 Dimensiones: 230 x 230 x 60 Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20 | | |
|---|---|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 20.21 kN Cortante: 35.12 kN | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 409.1 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1: | Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior: | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - 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: | Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple |



| | | |
|---|--|--------|
| Referencia: N1 Dimensiones: 230 x 230 x 60 Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 57 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 57 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N7 Dimensiones: 325 x 325 x 80 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0693567 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.14921 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.14921 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: 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. | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 7.0 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1417.6 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 458.59 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 85.33 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 335.50 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 58.17 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 653.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08 | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7: | | |
| | Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 | | |
| | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) | | |
| | Mínimo: 12 mm | |



| Referencia: N7 Dimensiones: 325 x 325 x 80 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27 | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Parrilla inferior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 | Máximo: 30 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 | Mínimo: 10 cm | |
| - Armado inferior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 27 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 | Calculado: 89 cm | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 27 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 19 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N13 Dimensiones: 280 x 280 x 70 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0501291 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.100258 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.100258 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: 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. | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 23.8 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 290520.7 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 241.82 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 44.30 kN·m | Cumple |



| Referencia: N13 Dimensiones: 280 x 280 x 70 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17 | | |
|---|--|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 223.67 kN Cortante: 33.94 kN | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 599.7 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13: | Mínimo: 0 cm Calculado: 63 cm | Cumple |
| Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior: | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - 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: | Calculado: 74 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple |



| Referencia: N13 Dimensiones: 280 x 280 x 70 Armados: Xi: Ø12c/17 Yi: Ø12c/17 Xs: Ø12c/17 Ys: Ø12c/17 | | |
|---|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 15 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 15 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N19 Dimensiones: 325 x 325 x 80 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0697491 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.149014 MPa | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.149014 MPa | Cumple |
| Vuelco de la zapata: 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. | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 6.6 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1589.5 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 459.40 kN·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 82.87 kN·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 336.68 kN | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 56.41 kN | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros | | |
| | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 649.6 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08 | | |
| | Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19: | | |
| | Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 | | |
| | Calculado: 0.001 | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Mínimo: 0.0002 | Cumple |
| - Armado superior dirección X: | Mínimo: 0.0003 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) | | |
| | Mínimo: 12 mm | |



| Referencia: N19 Dimensiones: 325 x 325 x 80 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27 | | |
|--|--|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Parrilla inferior: - Parrilla superior: | Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - 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: | Calculado: 89 cm Mínimo: 27 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 19 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: N25 Dimensiones: 230 x 230 x 60 Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0345312 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0345312 MPa | Cumple Cumple Cumple |
| Vuelco de la zapata: 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. - En dirección X: - En dirección Y: | Reserva seguridad: 1830.9 % Reserva seguridad: 446.0 % | Cumple Cumple |
| Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Momento: 21.47 kN·m Momento: 36.87 kN·m | Cumple Cumple |

Reproducido por una versión educativa de CYPE



| Referencia: N25 Dimensiones: 230 x 230 x 60 Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20 | | |
|---|---|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: | Cortante: 19.52 kN Cortante: 35.02 kN | Cumple Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros | Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 413.3 kN/m ² | Cumple |
| Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: - N25: | Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior: | Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - 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: | Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple |



| | | |
|--|------------------|--------|
| Referencia: N25 | | |
| Dimensiones: 230 x 230 x 60 | | |
| Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba: | Calculado: 57 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo: | Calculado: 57 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|--|----------------------------------|--|
| C.1 [N7-N1], C.1 [N25-N19], C.1 [N13-N7] y C.1 [N19-N13] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30 |

3.2.2.- Medición

| Referencias: C.1 [N7-N1], C.1 [N25-N19], C.1 [N13-N7] y C.1 [N19-N13] | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
|---|------------------|--------|-------|
| | Ø8 | Ø12 | |
| Nombre de armado | | | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | 2x5.30 | 10.60 |
| | Peso (kg) | 2x4.71 | 9.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | 2x5.30 | 10.60 |
| | Peso (kg) | 2x4.71 | 9.41 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 9x1.33 | 11.97 |
| | Peso (kg) | 9x0.52 | 4.72 |
| Totales | Longitud (m) | 11.97 | 21.20 |
| | Peso (kg) | 4.72 | 18.82 |
| Total con mermas (0.00%) | Longitud (m) | 13.17 | 23.32 |
| | Peso (kg) | 5.19 | 20.70 |
| | | | 25.89 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | |
|---|-----------------------|---------|--------|---------------|----------|
| | Ø8 | Ø12 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: C.1 [N7-N1], C.1 [N25-N19], C.1 [N13-N7] y C.1 [N19-N13] | 4x5.19 | 4x20.70 | 103.56 | 4x0.36 | 4x0.09 |
| Totales | 20.76 | 82.80 | 103.56 | 1.42 | 0.36 |



3.2.3.- Comprobación

| | | |
|--|--|------------------|
| Referencia: C.1 [N7-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 69.4.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08 | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: C.1 [N25-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: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08 | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: C.1 [N13-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 |



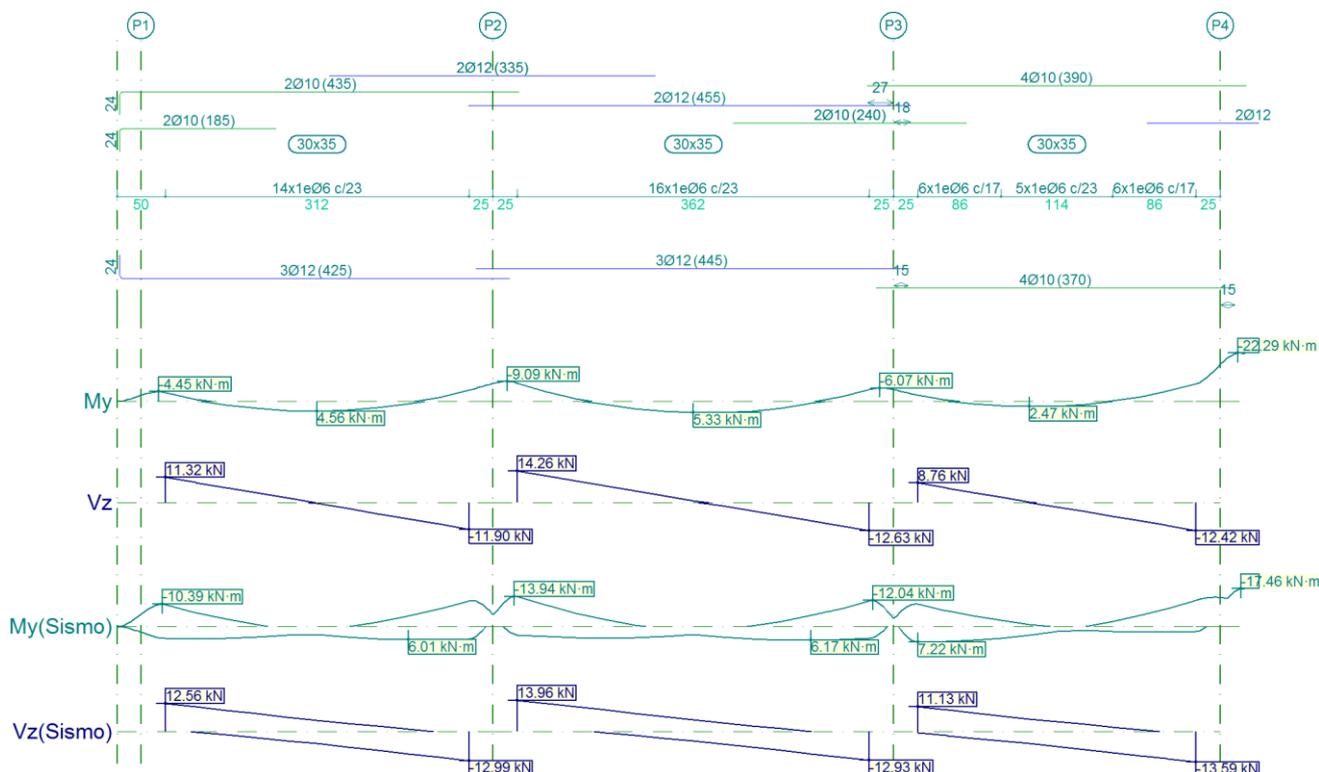
| | | |
|--|--|------------------|
| Referencia: C.1 [N13-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08 | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Referencia: C.1 [N19-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: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08 | Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm | Cumple Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

| | |
|------------------------|----|
| 1.- FORJADO 1 | 2 |
| 1.1.- Pórtico 1 | 2 |
| 1.2.- Pórtico 2 | 5 |
| 1.3.- Pórtico 3 | 9 |
| 1.4.- Pórtico 4 | 11 |
| 1.5.- Pórtico 5 | 13 |
| 1.6.- Pórtico 6 | 15 |
| 1.7.- Pórtico 7 | 17 |



1.- FORJADO 1

1.1.- Pórtico 1

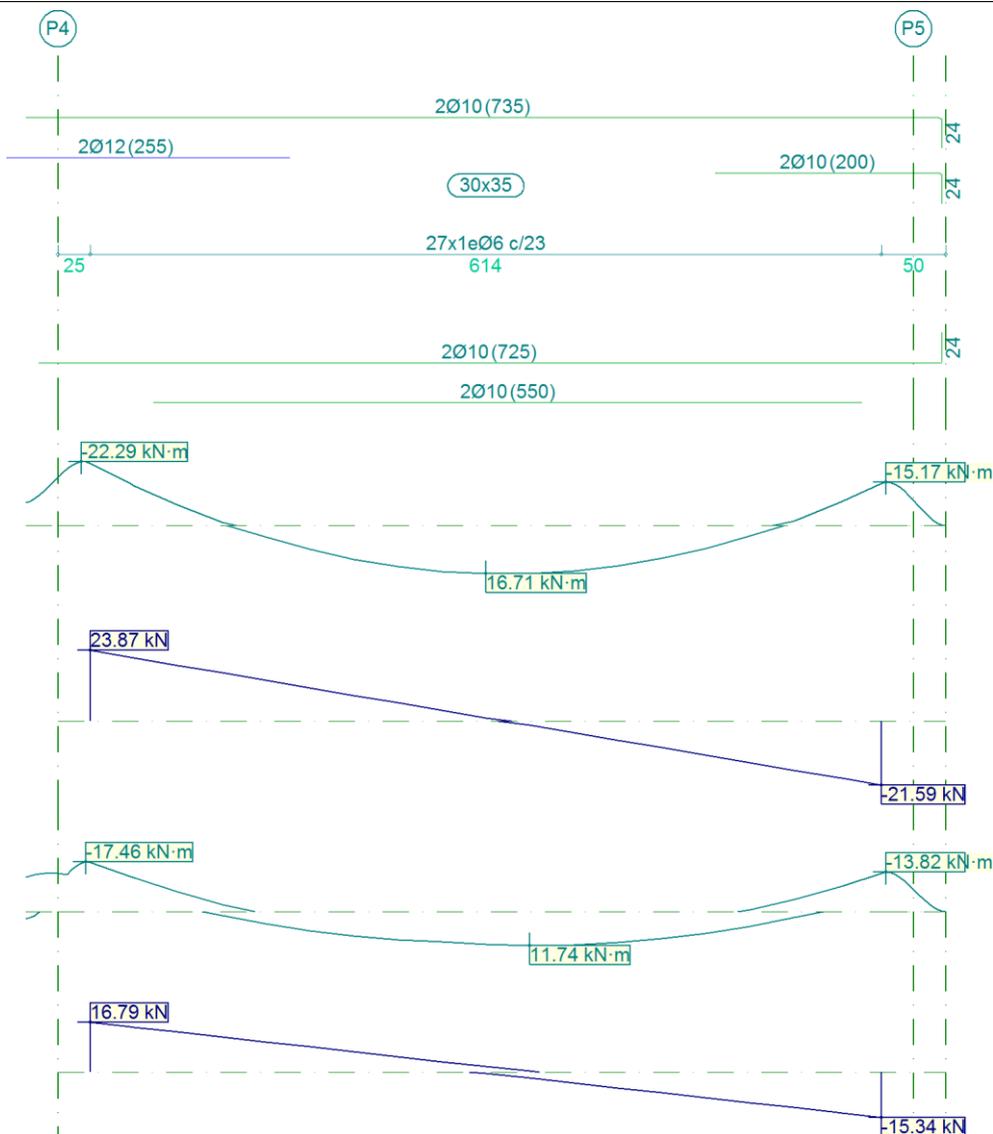


| Pórtico 1 | | | Tramo: P1-P2 | | | Tramo: P2-P3 | | | Tramo: P3-P4 | | |
|---|---------------|--------|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| Sección | | | 30x35 | | | 30x35 | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -4.08 | -- | -5.00 | -8.34 | -- | -5.41 | -2.79 | -- | -7.99 |
| | | x [m] | 0.00 | -- | 3.12 | 0.00 | -- | 3.62 | 0.00 | -- | 2.86 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 3.32 | 4.56 | 2.97 | 3.53 | 5.33 | 4.50 | 2.10 | 2.47 | -- |
| | | x [m] | 0.94 | 1.56 | 2.18 | 1.21 | 1.81 | 2.41 | 0.86 | 1.14 | -- |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -2.66 | 11.90 | -- | -3.70 | 12.63 | -- | -3.99 | 12.42 |
| | | x [m] | -- | 1.87 | 3.12 | -- | 2.41 | 3.62 | -- | 1.72 | 2.86 |
| | Cortante máx. | [kN] | 11.32 | 2.07 | -- | 14.26 | 5.32 | -- | 8.76 | 0.33 | -- |
| | | x [m] | 0.00 | 1.25 | -- | 0.00 | 1.21 | -- | 0.00 | 1.14 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | x [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | x [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

| Pórtico 1 | | | Tramo: P1-P2 | | | Tramo: P2-P3 | | | Tramo: P3-P4 | | |
|----------------------|----------------------|--------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|--|---------------|------------------------------|
| Sección | | | 30x35 | | | 30x35 | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | - 10.1 5 | -- | - 11.8 6 | - 13.7 8 | -- | - 11.9 2 | - 10.3 9 | - 1.07 | - 12.1 5 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 3.12 | 0.00 | -- | 3.62 | 0.00 | 1.14 | 2.86 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 5.51 | 4.82 | 6.01 | 5.24 | 5.72 | 6.17 | 7.22 | 4.04 | 2.61 |
| | x | [m] | 0.31 | 1.87 | 2.50 | 0.91 | 2.41 | 3.02 | 0.00 | 1.14 | 2.57 |
| | Cortante mín. | [kN] | - 2.79 | - 6.91 | - 12.9 9 | - 1.72 | - 7.05 | - 12.9 3 | - 4.17 | - 8.05 | - 13.5 9 |
| | x | [m] | 0.94 | 1.87 | 3.12 | 1.21 | 2.41 | 3.62 | 0.86 | 1.72 | 2.86 |
| | Cortante máx. | [kN] | 12.5 6 | 6.48 | 2.36 | 13.9 6 | 8.08 | 2.54 | 11.1 3 | 5.58 | 1.98 |
| | x | [m] | 0.00 | 1.25 | 2.18 | 0.00 | 1.21 | 2.41 | 0.00 | 1.14 | 2.00 |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 3.14 | 2.32 | 3.83 | 4.52 | 3.14 | 3.83 | 4.71 | 3.14 | 5.20 |
| | | Nec | 2.94 | 0.00 | 2.94 | 2.94 | 0.22 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.14 | 3.14 | 3.14 |
| | | Nec | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 3.33 | 2.46 | 3.33 |
| | | Nec | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.86 | 2.36 | 2.86 |
| F. Sobrecarga | | | 0.02 mm, L/203060 (L: 3.12 m) | | | 0.02 mm, L/189541 (L: 3.62 m) | | | 0.00 mm, <L/1000 (L: 2.86 m) | | |
| F. Activa | | | 0.09 mm, L/33015 (L: 3.12 m) | | | 0.12 mm, L/30468 (L: 3.62 m) | | | 0.02 mm, L/74408 (L: 1.14 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 0.14 mm, L/22684 (L: 3.12 m) | | | 0.17 mm, L/20713 (L: 3.62 m) | | | 0.03 mm, L/45707 (L: 1.21 m) | | |



Listado de armado de vigas

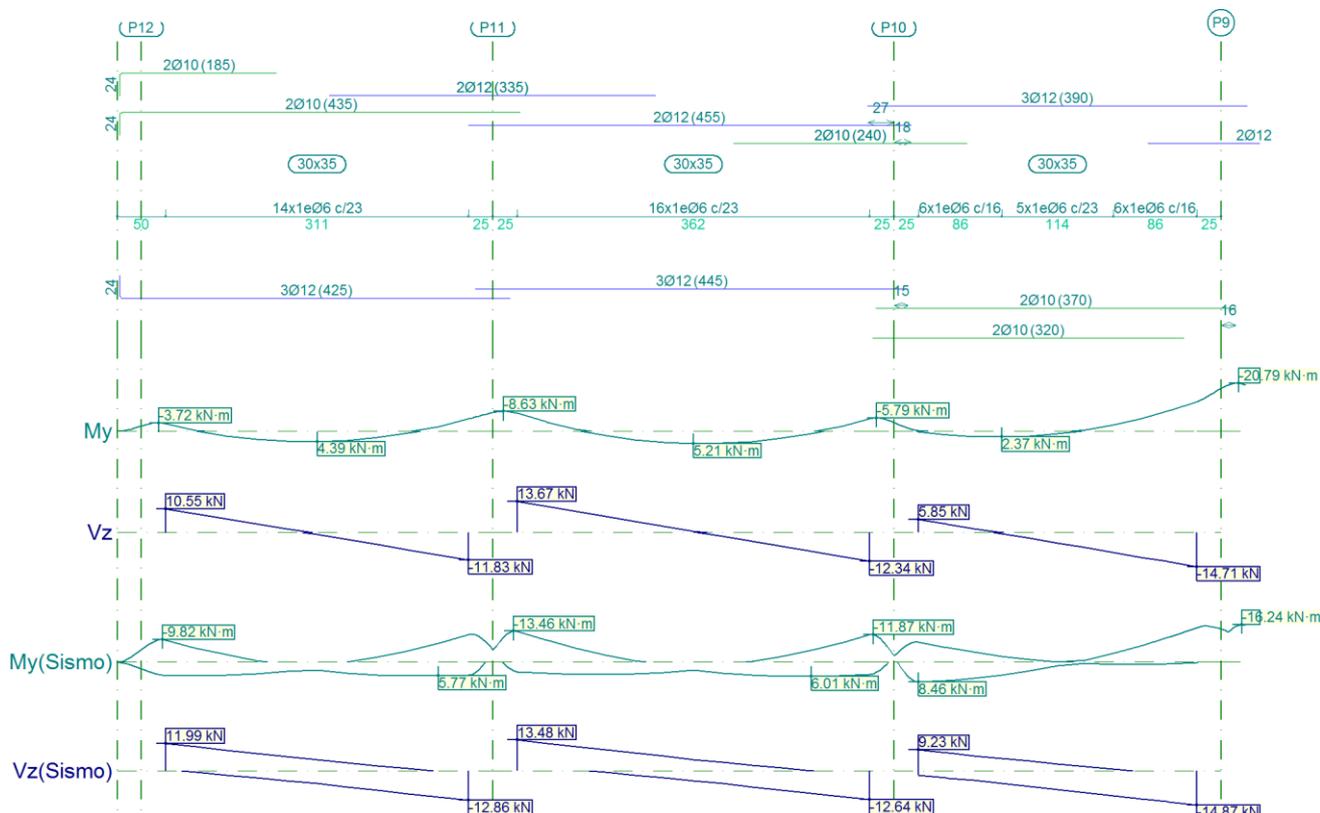


| Pórtico 1 | | | Tramo: P4-P5 | | |
|---|---------------|--------|--------------|-------|--------|
| Sección | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -21.69 | -- | -14.72 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 6.14 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 11.67 | 16.71 | 14.01 |
| | x | [m] | 2.05 | 3.07 | 4.09 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -6.45 | -21.59 |
| | x | [m] | -- | 4.09 | 6.14 |
| | Cortante máx. | [kN] | 23.87 | 8.72 | -- |

| Pórtico 1 | | | Tramo: P4-P5 | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Sección | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | x | [m] | 0.00 | 2.05 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| | Momento mín. | [kN·m] | -17.21 | -- | -13.55 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 6.14 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 8.44 | 11.74 | 10.74 |
| | x | [m] | 2.05 | 3.41 | 4.09 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -5.37 | -15.34 |
| | x | [m] | -- | 4.09 | 6.14 |
| | Cortante máx. | [kN] | 16.79 | 6.83 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 2.05 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 3.83 | 1.57 | 3.14 |
| | | Nec. | 2.94 | 0.00 | 2.94 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 3.14 | 3.14 | 3.14 |
| | | Nec. | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 2.46 | 2.46 | 2.46 |
| | | Nec. | 2.36 | 2.36 | 2.36 |
| F. Sobrecarga | | | 0.18 mm, L/33362 (L: 6.14 m) | | |
| F. Activa | | | 1.15 mm, L/5317 (L: 6.14 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 1.71 mm, L/3595 (L: 6.14 m) | | |



1.2.- Pórtico 2

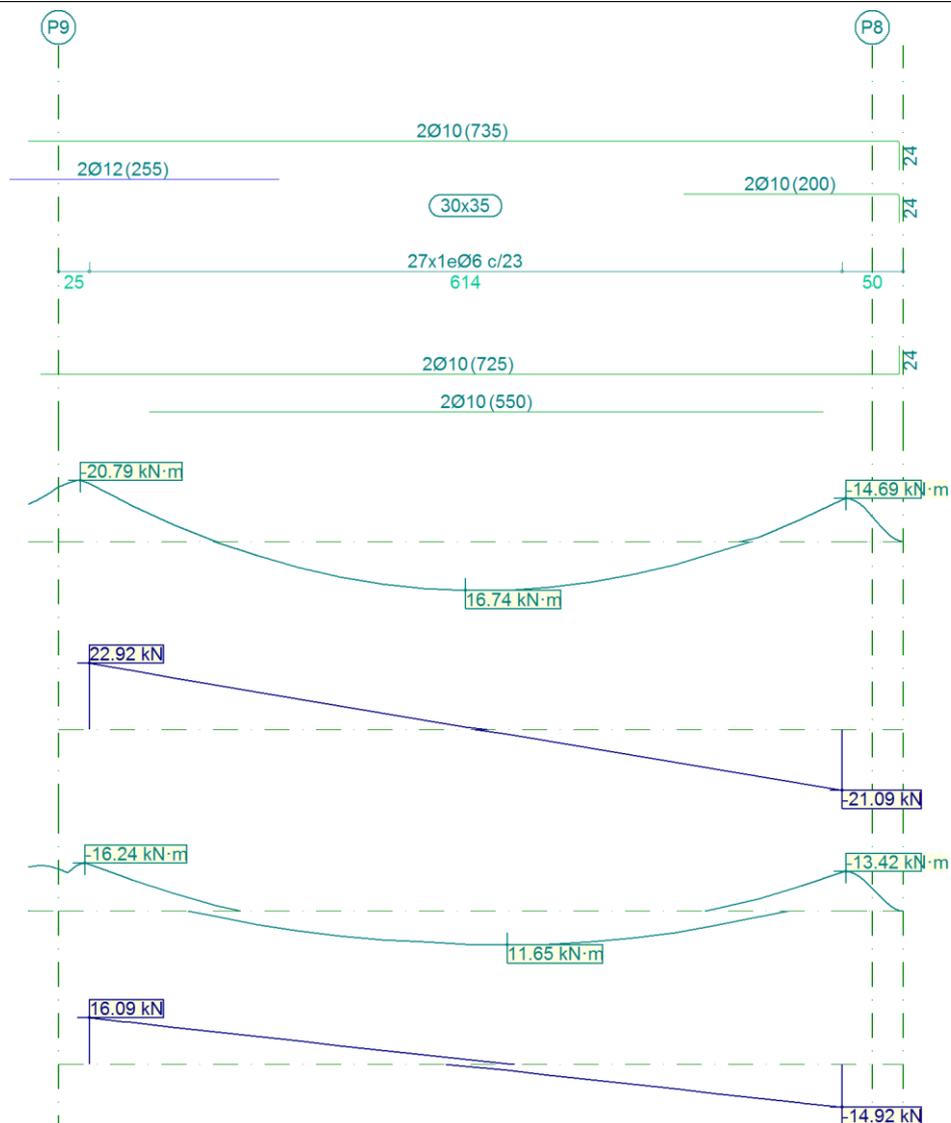


| Pórtico 2 | | | Tramo: P12-P11 | | | Tramo: P11-P10 | | | Tramo: P10-P9 | | |
|---|---------------|--------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|---------------|-------|--------|
| Sección | | | 30x35 | | | 30x35 | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -3.35 | -- | -5.36 | -7.81 | -- | -5.39 | -- | -- | -12.75 |
| | | x [m] | 0.00 | -- | 3.11 | 0.00 | -- | 3.62 | -- | -- | 2.86 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 3.43 | 4.39 | 2.64 | 3.53 | 5.21 | 4.34 | 2.37 | 1.96 | -- |
| | | x [m] | 0.93 | 1.56 | 2.18 | 1.21 | 1.81 | 2.41 | 0.86 | 1.14 | -- |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -2.92 | 11.83 | -- | -3.70 | 12.34 | -0.39 | -6.53 | 14.71 |
| | | x [m] | -- | 1.87 | 3.11 | -- | 2.41 | 3.62 | 0.86 | 1.72 | 2.86 |
| | Cortante máx. | [kN] | 10.55 | 1.64 | -- | 13.67 | 5.03 | -- | 5.85 | -- | -- |
| | | x [m] | 0.00 | 1.24 | -- | 0.00 | 1.21 | -- | 0.00 | -- | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | x [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | | x [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

| Pórtico 2 | | | Tramo: P12-P11 | | | Tramo: P11-P10 | | | Tramo: P10-P9 | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------------|-------|--------|-------------------------------|-------|--------|------------------------------|-------|--------|
| Sección | | | 30x35 | | | 30x35 | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | -9.59 | -- | -11.97 | -13.30 | -- | -11.78 | -8.66 | -1.25 | -14.90 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 3.11 | 0.00 | -- | 3.62 | 0.00 | 1.14 | 2.86 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 5.69 | 4.62 | 5.77 | 5.25 | 5.56 | 6.01 | 8.46 | 3.71 | 0.97 |
| | x | [m] | 0.31 | 1.87 | 2.80 | 0.91 | 2.41 | 3.02 | 0.00 | 1.14 | 2.29 |
| | Cortante mín. | [kN] | -3.04 | -7.02 | -12.86 | -1.84 | -6.98 | -12.64 | -5.49 | -9.51 | -14.87 |
| | x | [m] | 0.93 | 1.87 | 3.11 | 1.21 | 2.41 | 3.62 | 0.86 | 1.72 | 2.86 |
| | Cortante máx. | [kN] | 11.99 | 6.15 | 2.27 | 13.48 | 7.82 | 2.51 | 9.23 | 4.21 | 0.81 |
| | x | [m] | 0.00 | 1.24 | 2.18 | 0.00 | 1.21 | 2.41 | 0.00 | 1.14 | 2.00 |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 3.14 | 2.33 | 3.83 | 4.52 | 3.14 | 3.83 | 4.78 | 3.39 | 5.27 |
| | | Nec | 2.94 | 0.00 | 2.94 | 2.94 | 0.21 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.39 | 3.14 | 3.14 | 3.14 |
| | | Nec | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 2.46 | 3.53 | 2.46 | 3.53 |
| | | Nec | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 2.88 | 2.36 | 3.13 |
| F. Sobrecarga | | | 0.02 mm, L/202317 (L: 3.11 m) | | | 0.02 mm, L/182569 (L: 3.62 m) | | | 0.00 mm, <L/1000 (L: 2.86 m) | | |
| F. Activa | | | 0.09 mm, L/33873 (L: 3.11 m) | | | 0.12 mm, L/30350 (L: 3.62 m) | | | 0.05 mm, L/37090 (L: 1.88 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 0.13 mm, L/23729 (L: 3.11 m) | | | 0.17 mm, L/21079 (L: 3.62 m) | | | 0.07 mm, L/27419 (L: 1.86 m) | | |



Listado de armado de vigas



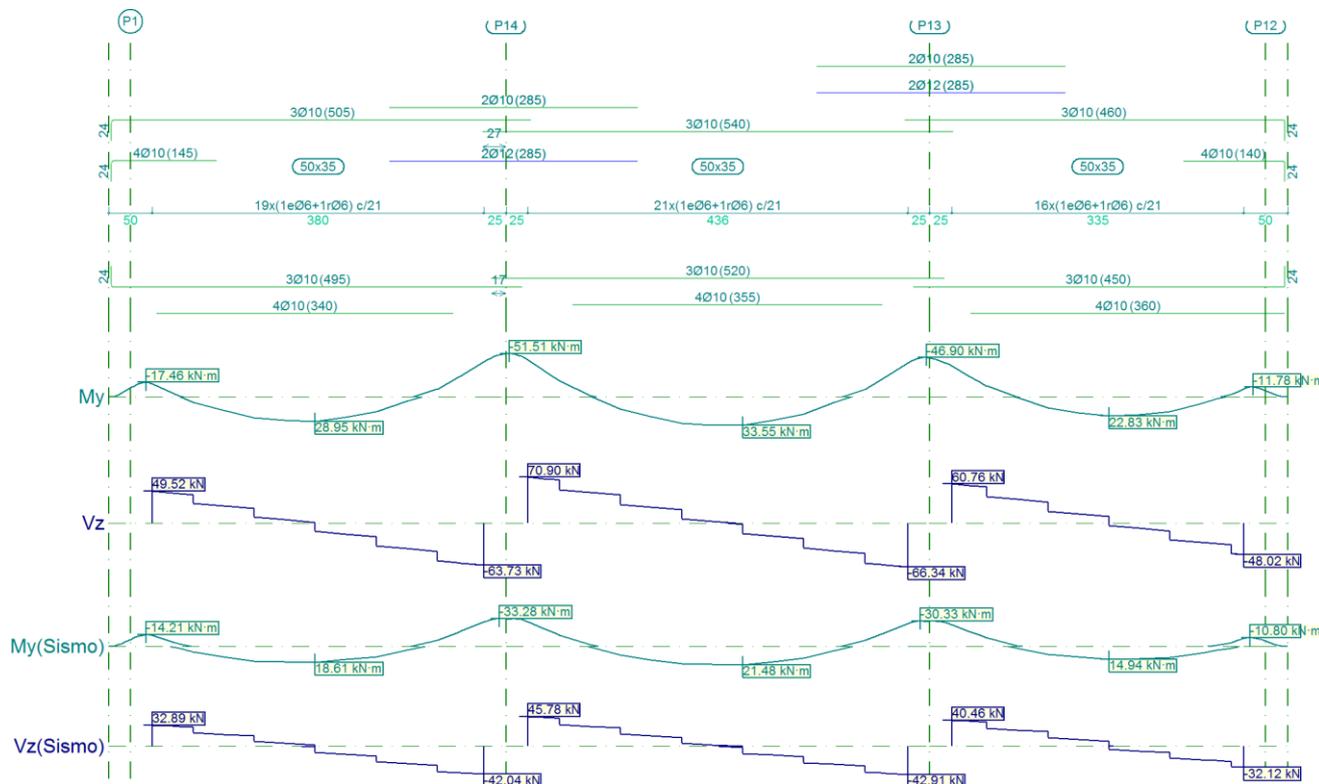
| Pórtico 2 | | | Tramo: P9-P8 | | |
|---|---------------|--------|--------------|-------|--------|
| Sección | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -19.86 | -- | -14.25 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 6.14 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 12.05 | 16.74 | 13.93 |
| | x | [m] | 2.05 | 3.07 | 4.09 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -6.43 | -21.09 |
| | x | [m] | -- | 4.09 | 6.14 |
| | Cortante máx. | [kN] | 22.92 | 8.26 | -- |

| Pórtico 2 | | | Tramo: P9-P8 | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|--------------|---------------|
| Sección | | | 30x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | x | [m] | 0.00 | 2.05 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| | Momento mín. | [kN·m] | -15.95 | -- | -13.16 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 6.14 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 8.61 | 11.65 | 10.62 |
| | x | [m] | 2.05 | 3.41 | 4.09 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -5.32 | -14.92 |
| | x | [m] | -- | 4.09 | 6.14 |
| | Cortante máx. | [kN] | 16.09 | 6.49 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 2.05 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 3.83 | 1.57 | 3.14 |
| | | Nec. | 2.94 | 0.00 | 2.94 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 3.14 | 3.14 | 3.14 |
| | | Nec. | 2.94 | 2.94 | 2.94 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 2.46 | 2.46 | 2.46 |
| | | Nec. | 2.36 | 2.36 | 2.36 |
| F. Sobrecarga | | | 0.21 mm, L/29564 (L: 6.14 m) | | |
| F. Activa | | | 1.24 mm, L/4963 (L: 6.14 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 1.77 mm, L/3473 (L: 6.14 m) | | |



Listado de armado de vigas

1.3.- Pórtico 3

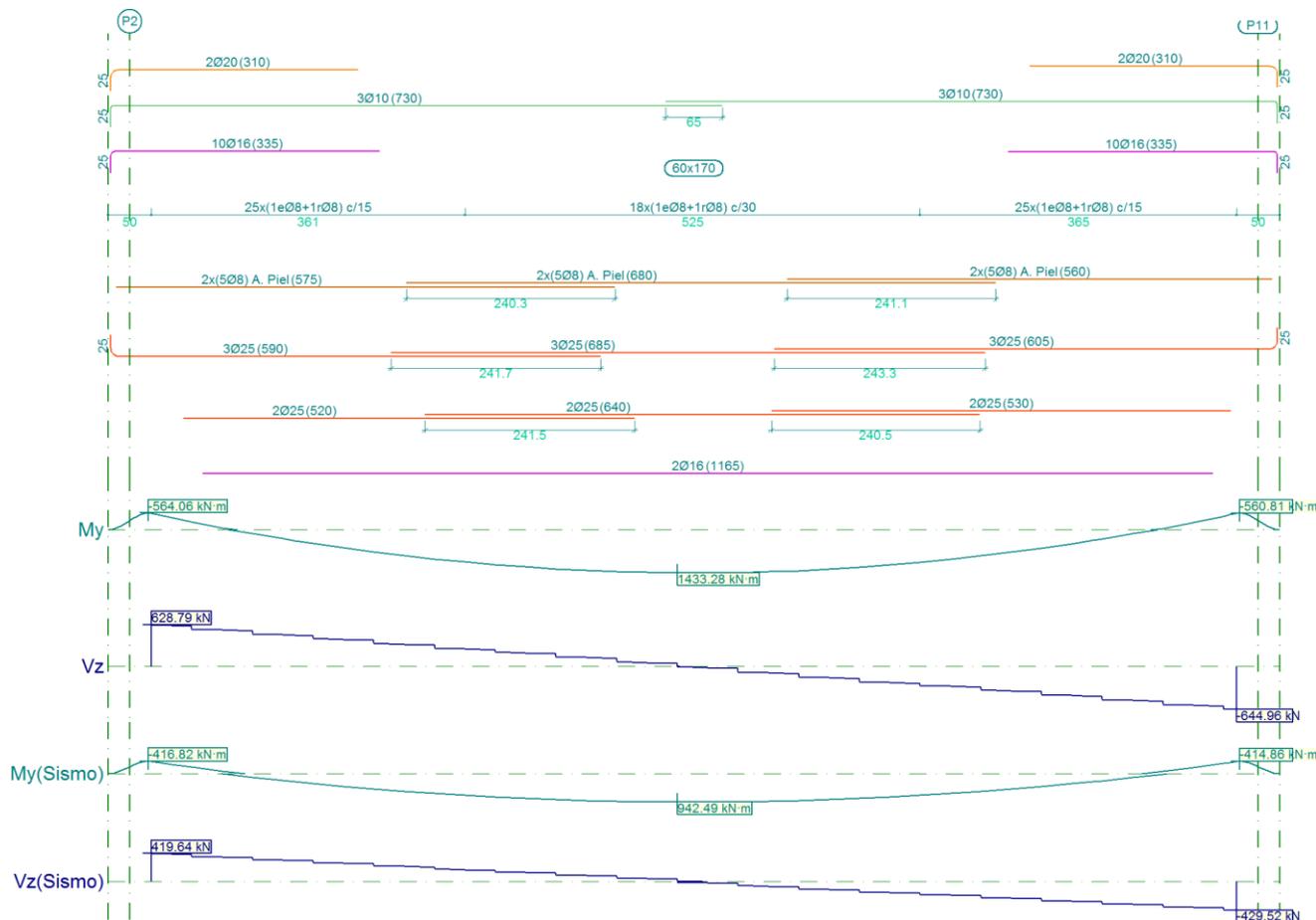


| Pórtico 3 | | | Tramo: P1-P14 | | | Tramo: P14-P13 | | | Tramo: P13-P12 | | |
|---|---------------|----------|---------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------|--------------|
| Sección | | | 50x35 | | | 50x35 | | | 50x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | - | -- | - | - | -- | - | - | -- | - |
| | | | 15.7 | | 41.8 | 44.1 | | 40.6 | 36.6 | | -9.76 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 3.80 | 0.00 | -- | 4.36 | 0.00 | -- | 3.35 |
| | | | 25.0 | 29.0 | 17.6 | 23.5 | 33.5 | 20.0 | 12.8 | 22.8 | 17.4 |
| | Momento máx. | [kN·m] | | | | | | | | | |
| | | | 0 | 0 | 9 | 9 | 5 | 3 | 4 | 3 | 7 |
| | x | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.56 | 1.41 | 2.46 | 3.16 | 1.10 | 1.80 | 2.50 |
| | | | -- | - | - | -- | - | - | -- | -7.61 | - |
| | Cortante mín. | [kN] | | | | | | | | | |
| | | | 49.5 | 5.67 | -- | 70.9 | 20.9 | -- | 60.7 | 14.3 | -- |
| | x | [m] | -- | 2.21 | 3.80 | -- | 2.81 | 4.36 | -- | 2.15 | 3.35 |
| | | | 2 | 7 | 3 | 0 | 4 | 4 | 6 | 8 | 2 |
| Cortante máx. | [kN] | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 0 | -- | 0 | 4 | -- | 6 | 8 | -- | |
| x | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.76 | -- | 0.00 | 1.45 | -- | |
| | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -1.16 | |
| Torsor mín. | [kN] | | | | | | | | | | |
| | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 3.20 | |
| x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| | | -- | -- | -- | 1.28 | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Torsor máx. | [kN] | | | | | | | | | | |
| | | -- | -- | -- | 0.00 | -- | -- | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |

| Pórtico 3 | | | Tramo: P1-P14 | | | Tramo: P14-P13 | | | Tramo: P13-P12 | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Sección | | | 50x35 | | | 50x35 | | | 50x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | - 13.2 2 | -- | - 29.3 4 | - 29.8 5 | -- | - 27.6 3 | - 26.1 9 | -- | - -9.65 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 3.80 | 0.00 | -- | 4.36 | 0.00 | -- | 3.35 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 17.2 3 | 18.6 4 | 11.9 8 | 15.6 6 | 21.4 8 | 13.5 3 | 8.94 | 14.9 4 | 12.9 0 |
| | x | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.56 | 1.41 | 2.46 | 3.16 | 1.10 | 1.80 | 2.50 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | - 11.9 0 | - 42.0 4 | -- | - 13.1 5 | - 42.9 1 | -- | - -6.74 | - 32.1 2 |
| | x | [m] | -- | 2.21 | 3.80 | -- | 2.81 | 4.36 | -- | 2.15 | 3.35 |
| | Cortante máx. | [kN] | 32.8 9 | 5.18 | -- | 45.7 8 | 14.1 0 | -- | 40.4 6 | 11.0 4 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.76 | -- | 0.00 | 1.45 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | - 1.12 |
| | x | [m] | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 3.20 |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | 1.00 | -- | -- | -- | -- | -- | |
| x | [m] | -- | -- | -- | 0.00 | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 5.50 | 2.36 | 6.19 | 6.19 | 2.36 | 6.19 | 6.19 | 2.36 | 5.50 |
| | | Nec. | 4.90 | 0.00 | 4.90 | 4.90 | 0.00 | 4.90 | 4.90 | 0.00 | 4.90 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 |
| | | Nec. | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 |
| | | Nec. | 3.93 | 3.93 | 3.93 | 3.93 | 3.93 | 3.93 | 4.16 | 3.93 | 4.50 |
| F. Sobrecarga | | | 0.11 mm, L/35815 (L: 3.80 m) | | | 0.15 mm, L/28282 (L: 4.36 m) | | | 0.06 mm, L/53697 (L: 3.35 m) | | |
| F. Activa | | | 0.53 mm, L/7162 (L: 3.80 m) | | | 0.73 mm, L/5992 (L: 4.36 m) | | | 0.31 mm, L/10660 (L: 3.35 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 0.67 mm, L/5686 (L: 3.80 m) | | | 0.92 mm, L/4753 (L: 4.36 m) | | | 0.40 mm, L/8480 (L: 3.35 m) | | |



1.4.- Pórtico 4

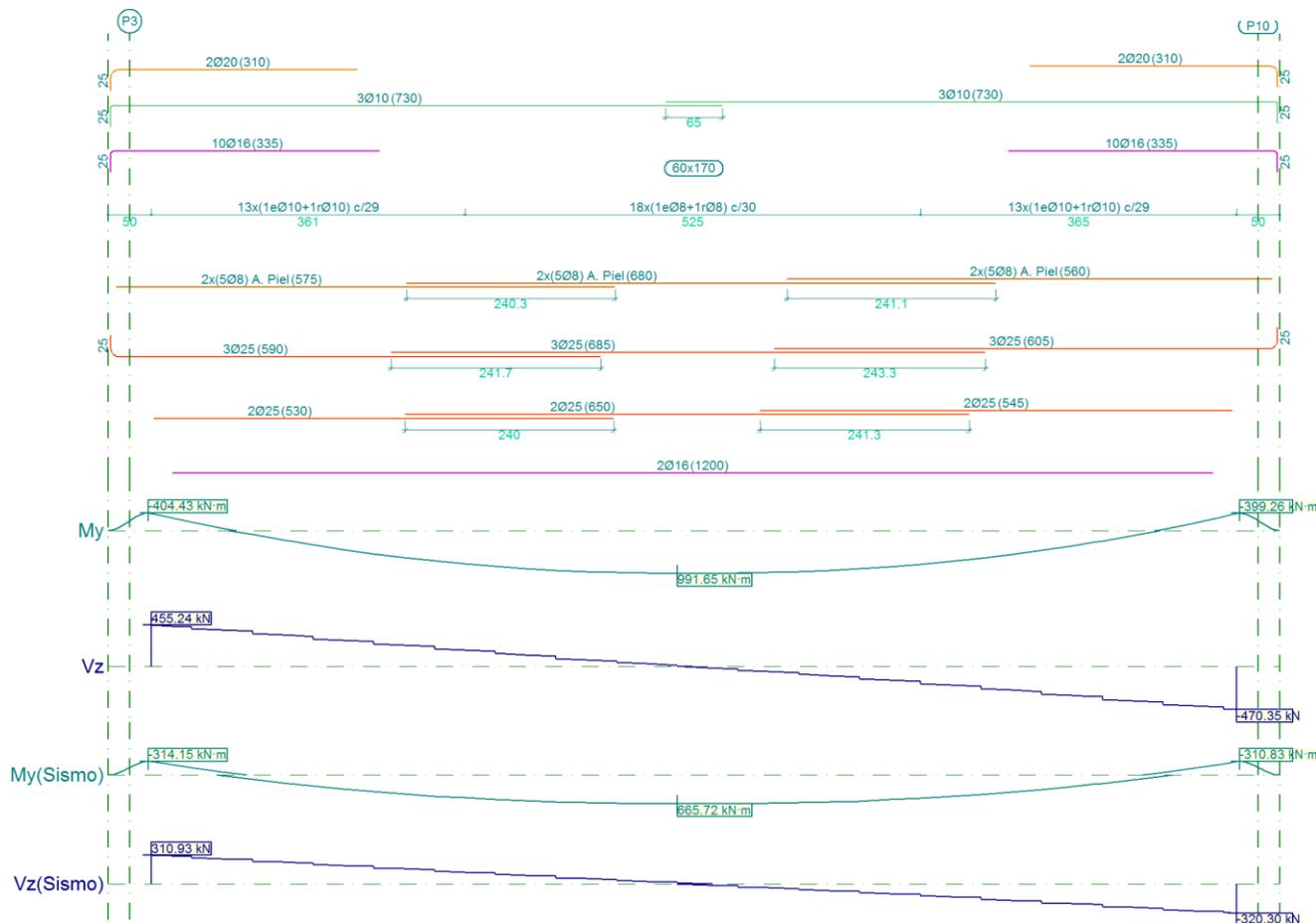


| Pórtico 4 | | | Tramo: P2-P11 | | |
|---|---------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| Sección | | | 60x170 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -552.76 | -- | -548.95 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 12.51 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 1155.15 | 1433.29 | 1159.66 |
| | x | [m] | 3.96 | 6.06 | 8.51 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -224.64 | -644.96 |
| | x | [m] | -- | 8.16 | 12.51 |
| | Cortante máx. | [kN] | 628.79 | 204.91 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 4.31 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -- |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | -- | |

| Pórtico 4 | | | Tramo: P2-P11 | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|----------------|----------------|
| Sección | | | 60x170 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| | x | [m] | -- | -- | -- |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | -409.88 | -- | -407.58 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 12.51 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 773.65 | 942.50 | 776.44 |
| | x | [m] | 3.96 | 6.06 | 8.51 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -153.61 | -429.52 |
| | x | [m] | -- | 8.16 | 12.51 |
| | Cortante máx. | [kN] | 419.64 | 141.52 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 4.31 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -6.77 |
| | x | [m] | -- | -- | 12.36 |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | 5.51 |
| | x | [m] | -- | -- | 12.36 |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 28.75 | 2.36 | 28.75 |
| | | Nec. | 28.56 | 0.00 | 28.56 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 28.57 | 28.57 | 28.57 |
| | | Nec. | 28.56 | 28.56 | 28.56 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 10.05 | 5.03 | 10.05 |
| | | Nec. | 8.00 | 4.72 | 8.00 |
| F. Sobrecarga | | | 1.40 mm, L/8948 (L: 12.51 m) | | |
| F. Activa | | | 4.34 mm, L/2882 (L: 12.51 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 5.48 mm, L/2283 (L: 12.51 m) | | |



1.5.- Pórtico 5



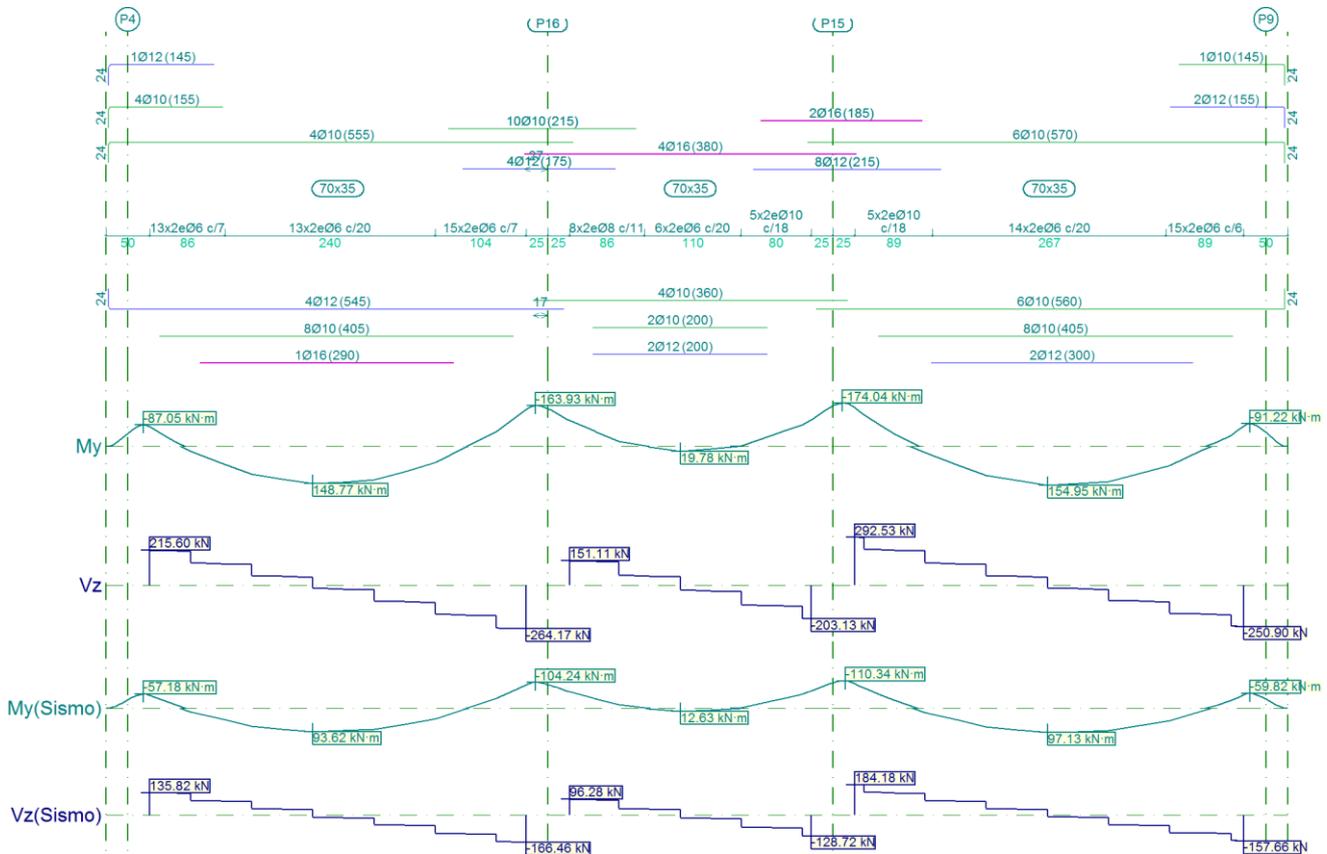
| Pórtico 5 Sección | | | Tramo: P3-P10 | | |
|---|---------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| | | | 60x170 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -396.19 | -- | -390.47 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 12.51 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 827.12 | 991.65 | 833.85 |
| | x | [m] | 3.96 | 6.06 | 8.51 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -131.72 | -470.35 |
| | x | [m] | -- | 8.16 | 12.51 |
| | Cortante máx. | [kN] | 455.24 | 130.84 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 4.31 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -5.68 | -- | -- |
| | x | [m] | 0.00 | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | 11.89 | |

| Pórtico 5 | | | Tramo: P3-P10 | | |
|----------------------|----------------------|--------|--------------------------------------|---------------|----------------|
| Sección | | | 60x170 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| | x | [m] | -- | -- | 12.36 |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | -309.08 | -- | -305.42 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 12.51 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 567.63 | 665.72 | 572.09 |
| | x | [m] | 3.96 | 6.06 | 8.51 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | -94.84 | -320.30 |
| | x | [m] | -- | 8.16 | 12.51 |
| | Cortante máx. | [kN] | 310.93 | 94.50 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 4.31 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -6.45 | -- | -- |
| | x | [m] | 0.00 | -- | -- |
| | Torsor máx. | [kN] | -- | -- | 13.67 |
| | x | [m] | -- | -- | 12.36 |
| Área Sup. | [cm ²] | Real | 28.75 | 2.36 | 28.75 |
| | | Nec. | 28.56 | 0.00 | 28.56 |
| Área Inf. | [cm ²] | Real | 28.57 | 28.57 | 28.57 |
| | | Nec. | 28.56 | 28.56 | 28.56 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Real | 8.12 | 5.03 | 8.12 |
| | | Nec. | 6.24 | 4.72 | 6.24 |
| F. Sobrecarga | | | 0.28 mm, L/44215 (L: 12.51 m) | | |
| F. Activa | | | 1.95 mm, L/6431 (L: 12.51 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 3.03 mm, L/4130 (L: 12.51 m) | | |



Listado de armado de vigas

1.6.- Pórtico 6



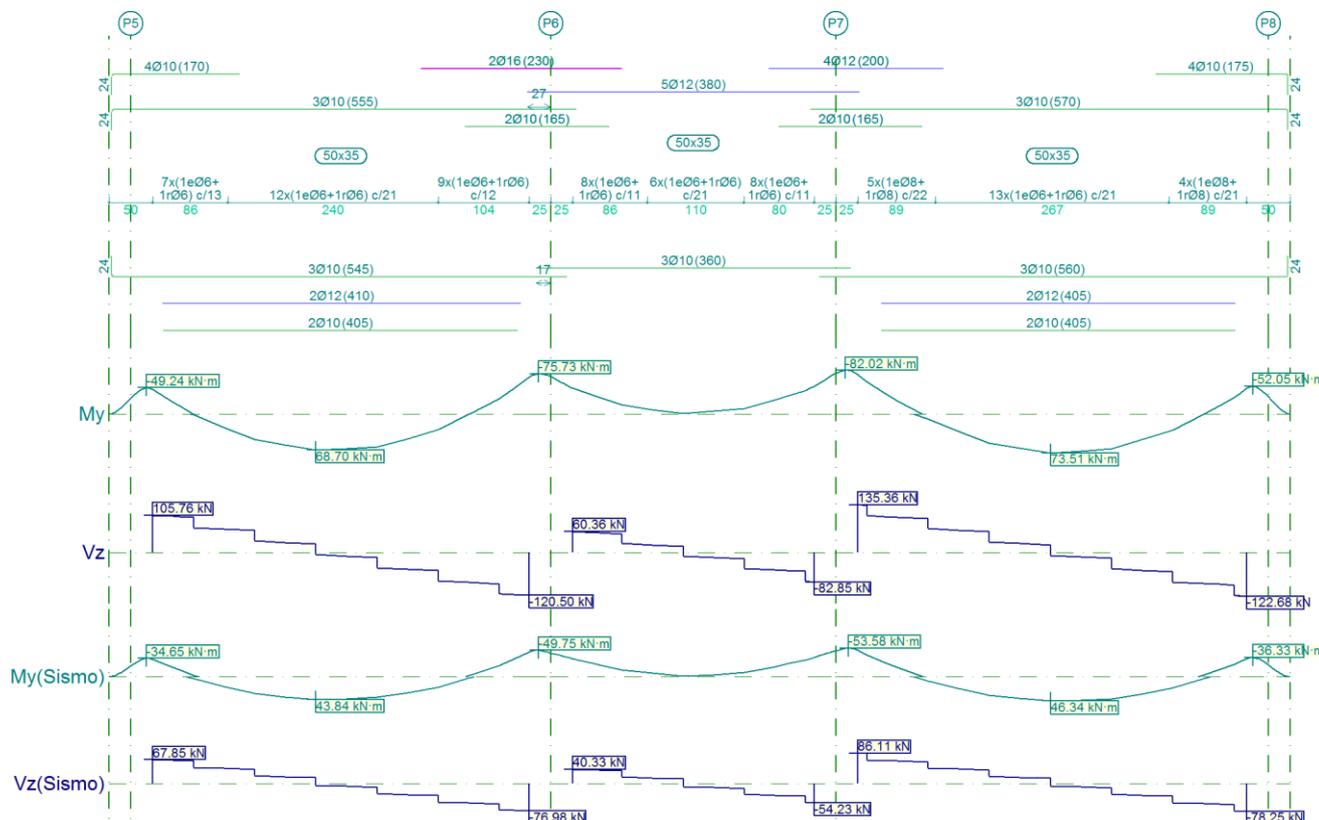
| Pórtico 6 | | | Tramo: P4-P16 | | | Tramo: P16-P15 | | | Tramo: P15-P9 | | |
|---|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Sección | | | 70x35 | | | 70x35 | | | 70x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | - | -- | - | - | -- | - | - | -- | - |
| | | 80.18 | | 149.1 | 103.5 | 107.9 | 156.4 | 82.63 | | | |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 4.30 | 0.00 | -- | 2.76 | 0.00 | -- | 4.45 |
| | | 110.7 | 148.7 | 100.1 | -- | 19.7 | -- | 71.09 | 154.9 | 109.0 | |
| | Momento máx. | [kN·m] | 110.7 | 148.7 | 100.1 | -- | 19.7 | -- | 71.09 | 154.9 | 109.0 |
| | | x | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.91 | -- | 1.26 | -- | 1.15 | 2.20 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | - | - | -- | - | - | -- | - | - |
| | | 93.35 | 264.1 | 32.2 | 203.1 | 89.15 | 250.9 | | | | |
| | x | [m] | -- | 2.56 | 4.30 | -- | 1.61 | 2.76 | -- | 2.90 | 4.45 |
| | | 215.6 | 54.50 | -- | 151.1 | 52.4 | -- | 292.5 | 126.9 | -- | |
| Cortante máx. | [kN] | 215.6 | 54.50 | -- | 151.1 | 52.4 | -- | 292.5 | 126.9 | -- | |
| | x | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.26 | -- | 0.00 | 1.50 | -- |
| Torsor mín. | [kN] | -- | -- | -2.23 | -- | -- | -4.26 | -- | -- | -5.22 | |
| | x | [m] | -- | -- | 3.96 | -- | -- | 2.66 | -- | 4.30 | |

| Pórtico 6 | | | Tramo: P4-P16 | | | Tramo: P16-P15 | | | Tramo: P15-P9 | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|--|-------------------|-------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|--|-------------------|-------------------------------|-------------|
| Sección | | | 70x35 | | | 70x35 | | | 70x35 | | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | |
| | Torsor máx. x | [kN] | 2.30 | -- | -- | -- | -- | -- | 5.47 | -- | -- | |
| | | [m] | 0.00 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.00 | -- | -- | |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. x | [kN·m] | - 52.99 | -- | - 95.43 | - 66.94 | -- | - 69.74 | - 99.98 | -- | - 54.57 | |
| | | [m] | 0.00 | -- | 4.30 | 0.00 | -- | 2.76 | 0.00 | -- | 4.45 | |
| | Momento máx. x | [kN·m] | 70.61 | 93.62 | 63.08 | 1.15 | 12.6 3 | -- | 45.26 | 97.13 | 69.58 | |
| | | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.91 | 0.91 | 1.26 | -- | 1.15 | 2.20 | 3.25 | |
| | Cortante mín. x | [kN] | -- | - 59.35 | - 166.4 6 | -- | - 21.7 8 | - 128.7 2 | -- | - 56.67 | - 157.6 6 | |
| | | [m] | -- | 2.56 | 4.30 | -- | 1.61 | 2.76 | -- | 2.90 | 4.45 | |
| | Cortante máx. x | [kN] | 135.8 2 | 35.27 | -- | 96.28 | 34.2 6 | -- | 184.1 8 | 80.29 | -- | |
| | | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.26 | -- | 0.00 | 1.50 | -- | |
| | Torsor mín. x | [kN] | -- | -- | -1.60 | -- | -- | -3.69 | -- | -- | -3.70 | |
| | | [m] | -- | -- | 3.96 | -- | -- | 2.66 | -- | -- | 4.30 | |
| | Torsor máx. x | [kN] | 1.55 | -- | -- | -- | -- | -- | 4.40 | -- | -- | |
| | | [m] | 0.00 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.00 | -- | -- | |
| | Área Sup. | [cm ²] | Rea I | 7.41 | 3.14 | 15.52 | 17.92 | 8.04 | 18.48 | 17.78 | 4.71 | 7.76 |
| | | | Nec . | 6.86 | 0.00 | 13.35 | 12.47 | 0.00 | 13.58 | 14.52 | 0.00 | 7.17 |
| Área Inf. | [cm ²] | Rea I | 12.82 | 12.82 | 12.82 | 6.97 | 6.97 | 6.10 | 12.52 | 13.26 | 13.26 | |
| | | Nec . | 8.80 | 12.04 | 7.92 | 6.86 | 6.86 | 0.00 | 6.86 | 12.55 | 8.64 | |
| Área Transv. | [cm ² / m] | Rea I | 16.15 | 5.65 | 16.15 | 18.28 | 5.65 | 17.45 | 17.45 | 5.65 | 18.85 | |
| | | Nec . | 14.48 | 5.51 | 14.59 | 15.13 | 5.51 | 15.11 | 15.10 | 5.51 | 16.54 | |
| F. Sobrecarga | | | 3.17 mm, L/1358 (L: 4.30 m) | | | 0.11 mm, L/24400 (L: 2.76 m) | | | 3.57 mm, L/1246 (L: 4.45 m) | | | |
| F. Activa | | | 8.23 mm, L/523 (L: 4.30 m) | | | 0.41 mm, L/6814 (L: 2.76 m) | | | 9.76 mm, L/456 (L: 4.45 m) | | | |
| F. A plazo infinito | | | 8.18 mm, L/526 (L: 4.30 m) | | | 0.44 mm, L/6240 (L: 2.76 m) | | | 9.65 mm, L/461 (L: 4.45 m) | | | |



Listado de armado de vigas

1.7.- Pórtico 7



| Pórtico 7 | | | Tramo: P5-P6 | | | Tramo: P6-P7 | | | Tramo: P7-P8 | | |
|---|---------------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
| Sección | | | 50x35 | | | 50x35 | | | 50x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones persistentes o transitorias | Momento mín. | [kN·m] | -46.26 | -- | -69.08 | -48.82 | -4.97 | -52.17 | -74.11 | -- | -48.28 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 4.30 | 0.00 | 1.61 | 2.76 | 0.00 | -- | 4.45 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 48.44 | 68.70 | 46.65 | -- | -- | -- | 33.45 | 73.52 | 48.68 |
| | x | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.91 | -- | -- | -- | 1.15 | 2.20 | 3.25 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | 42.82 | 120.50 | -- | 13.19 | 82.85 | -- | 45.63 | 122.68 |
| | x | [m] | -- | 2.56 | 4.30 | -- | 1.61 | 2.76 | -- | 2.90 | 4.45 |
| | Cortante máx. | [kN] | 105.76 | 28.98 | -- | 60.36 | 18.18 | -- | 135.36 | 59.83 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.26 | -- | 0.00 | 1.50 | -- |
| | Torsor mín. | [kN] | -3.00 | -- | -- | -1.84 | -- | -- | -9.51 | -- | -- |
| | x | [m] | 0.00 | -- | -- | 0.00 | -- | -- | 0.00 | -- | -- |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | 3.43 | -- | -- | 9.41 | -- | -- | 7.63 | |
| x | [m] | -- | -- | 3.96 | -- | -- | 2.66 | -- | -- | 4.30 | |

| Pórtico 7 | | | Tramo: P5-P6 | | | Tramo: P6-P7 | | | Tramo: P7-P8 | | |
|----------------------|----------------------|--------|--------------------------------|----------------|------------|------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|------------|
| Sección | | | 50x35 | | | 50x35 | | | 50x35 | | |
| Zona | | | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L | 1/3L | 2/3L | 3/3L |
| Situaciones sísmicas | Momento mín. | [kN·m] | - 32.92 | -- | - 46.30 | - 34.0 2 | -3.72 | - 36.1 3 | - 49.40 | -- | - 34.11 |
| | x | [m] | 0.00 | -- | 4.30 | 0.00 | 1.61 | 2.76 | 0.00 | -- | 4.45 |
| | Momento máx. | [kN·m] | 32.32 | 43.8 4 | 30.03 | -- | -- | -- | 22.19 | 46.3 4 | 32.47 |
| | x | [m] | 1.16 | 1.86 | 2.91 | -- | -- | -- | 1.15 | 2.20 | 3.25 |
| | Cortante mín. | [kN] | -- | - 28.3 2 | - 76.98 | -- | - 10.7 8 | - 54.2 3 | -- | - 30.0 1 | - 78.25 |
| | x | [m] | -- | 2.56 | 4.30 | -- | 1.61 | 2.76 | -- | 2.90 | 4.45 |
| | Cortante máx. | [kN] | 67.85 | 19.7 8 | -- | 40.3 3 | 13.8 0 | -- | 86.11 | 38.8 7 | -- |
| | x | [m] | 0.00 | 1.51 | -- | 0.00 | 1.26 | -- | 0.00 | 1.50 | -- |
| Torsor mín. | [kN] | -1.98 | -- | -- | -1.25 | -- | -- | -6.51 | -- | -- | |
| x | [m] | 0.00 | -- | -- | 0.00 | -- | -- | 0.00 | -- | -- | |
| Torsor máx. | [kN] | -- | -- | 2.30 | -- | -- | 6.49 | -- | -- | 5.06 | |
| x | [m] | -- | -- | 3.96 | -- | -- | 2.66 | -- | -- | 4.30 | |
| Área Sup. | [cm ²] | Rea | 5.50 | 2.36 | 7.95 | 9.89 | 5.66 | 10.9 9 | 8.45 | 2.36 | 5.50 |
| | | Nec | 4.90 | 0.00 | 6.02 | 5.56 | 4.90 | 6.09 | 6.57 | 0.00 | 4.90 |
| Área Inf. | [cm ²] | Rea | 6.19 | 6.19 | 6.19 | 2.36 | 2.36 | 2.36 | 6.19 | 6.19 | 6.19 |
| | | Nec | 4.90 | 5.41 | 4.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.90 | 5.81 | 4.90 |
| Área Transv. | [cm ² /m] | Rea | 6.52 | 4.04 | 7.07 | 7.71 | 4.04 | 7.71 | 6.86 | 4.04 | 7.18 |
| | | Nec | 5.55 | 3.93 | 5.89 | 7.43 | 3.93 | 7.27 | 5.93 | 3.93 | 6.49 |
| F. Sobrecarga | | | 0.94 mm, L/4589 (L: 4.30 m) | | | 0.04 mm, L/73253 (L: 2.76 m) | | | 1.54 mm, L/2891 (L: 4.45 m) | | |
| F. Activa | | | 2.77 mm, L/1552 (L: 4.30 m) | | | 0.18 mm, L/15337 (L: 2.76 m) | | | 3.94 mm, L/1129 (L: 4.45 m) | | |
| F. A plazo infinito | | | 3.03 mm, L/1417 (L: 4.30 m) | | | 0.22 mm, L/12626 (L: 2.76 m) | | | 4.14 mm, L/1074 (L: 4.45 m) | | |



Restaurante

Listado de armado de vigas

Fecha: 13/06/17

ÍNDICE

| | |
|--|---|
| 1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN | 2 |
| 1.1.- Descripción | 2 |
| 1.2.- Medición | 3 |
| 2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO | 7 |
| 2.1.- Descripción | 7 |
| 2.2.- Medición | 8 |



1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|-------------|---|--|
| P1, P12 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 6Ø12c/19 Sup Y: 6Ø12c/19 Inf X: 6Ø12c/19 Inf Y: 6Ø12c/19 |
| P2, P11 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 70.0 cm | Sup X: 15Ø12c/17 Sup Y: 15Ø12c/17 Inf X: 15Ø12c/17 Inf Y: 11Ø16c/22 |
| P3, P10 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 12Ø12c/19 Sup Y: 12Ø12c/19 Inf X: 12Ø12c/19 Inf Y: 9Ø16c/26 |
| P4 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 8Ø12c/19 Sup Y: 8Ø12c/19 Inf X: 8Ø12c/19 Inf Y: 8Ø12c/19 |
| P5, P8 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 7Ø12c/19 Sup Y: 7Ø12c/19 Inf X: 7Ø12c/19 Inf Y: 7Ø12c/19 |
| P6 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 65.0 cm | X: 7Ø12c/19 Y: 7Ø12c/19 |



Listado de cimentación

| Referencias | Geometría | Armado |
|-------------|---|--|
| P7 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 6Ø12c/19 Sup Y: 6Ø12c/19 Inf X: 6Ø12c/19 Inf Y: 6Ø12c/19 |
| P9 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 9Ø12c/19 Sup Y: 9Ø12c/19 Inf X: 9Ø12c/19 Inf Y: 9Ø12c/19 |
| P13, P14 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 65.0 cm | Sup X: 6Ø12c/19 Sup Y: 6Ø12c/19 Inf X: 6Ø12c/19 Inf Y: 6Ø12c/19 |
| P15, P16 | Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 65.0 cm | X: 8Ø12c/19 Y: 8Ø12c/19 |

1.2.- Medición

| Referencias: P1 y P12 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 6x1.43 | | 8.58 |
| | Peso (kg) | | 6x1.27 | | 7.62 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 6x1.43 | | 8.58 |
| | Peso (kg) | | 6x1.27 | | 7.62 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 6x1.49 | | 8.94 |
| | Peso (kg) | | 6x1.32 | | 7.94 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 6x1.49 | | 8.94 |
| | Peso (kg) | | 6x1.32 | | 7.94 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | 8x1.99 | 15.92 |
| | Peso (kg) | | | 8x4.91 | 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 35.04 | 15.92 | |
| | Peso (kg) | 1.24 | 31.12 | 39.26 | 71.62 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 38.54 | 17.51 | |
| | Peso (kg) | 1.36 | 34.24 | 43.18 | 78.78 |
| Referencias: P2 y P11 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |



Listado de cimentación

| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | |
|--------------------------------|--------------|------------------|---------|---------|--------|--------|
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 15x2.44 | | | 36.60 |
| | Peso (kg) | | 15x2.17 | | | 32.49 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 11x2.74 | | 30.14 |
| | Peso (kg) | | | 11x4.32 | | 47.57 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 15x2.44 | | | 36.60 |
| | Peso (kg) | | 15x2.17 | | | 32.49 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 15x2.44 | | | 36.60 |
| | Peso (kg) | | 15x2.17 | | | 32.49 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | | 8x2.51 | 20.08 |
| | Peso (kg) | | | | 8x6.19 | 49.52 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 109.80 | 30.14 | 20.08 | |
| | Peso (kg) | 1.24 | 97.47 | 47.57 | 49.52 | 195.80 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 120.78 | 33.15 | 22.09 | |
| | Peso (kg) | 1.36 | 107.22 | 52.33 | 54.47 | 215.38 |
| Referencias: P3 y P10 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 12x2.24 | | | 26.88 |
| | Peso (kg) | | 12x1.99 | | | 23.87 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | | 9x2.54 | | 22.86 |
| | Peso (kg) | | | 9x4.01 | | 36.08 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 12x2.24 | | | 26.88 |
| | Peso (kg) | | 12x1.99 | | | 23.87 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 12x2.24 | | | 26.88 |
| | Peso (kg) | | 12x1.99 | | | 23.87 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | | 8x2.46 | 19.68 |
| | Peso (kg) | | | | 8x6.07 | 48.53 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 80.64 | 22.86 | 19.68 | |
| | Peso (kg) | 1.24 | 71.61 | 36.08 | 48.53 | 157.46 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 88.70 | 25.15 | 21.65 | |
| | Peso (kg) | 1.36 | 78.78 | 39.68 | 53.39 | 173.21 |
| Referencia: P4 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 8x1.77 | | | 14.16 |
| | Peso (kg) | | 8x1.57 | | | 12.57 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 8x1.77 | | | 14.16 |
| | Peso (kg) | | 8x1.57 | | | 12.57 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 8x1.77 | | | 14.16 |
| | Peso (kg) | | 8x1.57 | | | 12.57 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 8x1.77 | | | 14.16 |
| | Peso (kg) | | 8x1.57 | | | 12.57 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | 8x1.99 | | 15.92 |
| | Peso (kg) | | | 8x4.91 | | 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | | 1.24 |



Listado de cimentación

| Referencia: P4 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 5.58 1.24 | 56.64 50.28 | 15.92 39.26 | 90.78 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 6.14 1.36 | 62.30 55.31 | 17.51 43.19 | 99.86 |
| Referencias: P5 y P8 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.63 7x1.45 | | 11.41 10.13 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.63 7x1.45 | | 11.41 10.13 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.69 7x1.50 | | 11.83 10.50 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.69 7x1.50 | | 11.83 10.50 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) Peso (kg) | | | 8x1.99 8x4.91 | 15.92 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) Peso (kg) | 3x1.86 3x0.41 | | | 5.58 1.24 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 5.58 1.24 | 46.48 41.26 | 15.92 39.26 | 81.76 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 6.14 1.36 | 51.13 45.39 | 17.51 43.19 | 89.94 |
| Referencia: P6 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.53 7x1.36 | | 10.71 9.51 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 7x1.53 7x1.36 | | 10.71 9.51 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) Peso (kg) | | | 8x1.99 8x4.91 | 15.92 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) Peso (kg) | 3x1.86 3x0.41 | | | 5.58 1.24 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 5.58 1.24 | 21.42 19.02 | 15.92 39.26 | 59.52 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 6.14 1.36 | 23.56 20.93 | 17.51 43.18 | 65.47 |
| Referencia: P7 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 6x1.43 6x1.27 | | 8.58 7.62 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 6x1.43 6x1.27 | | 8.58 7.62 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 6x1.49 6x1.32 | | 8.94 7.94 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 6x1.49 6x1.32 | | 8.94 7.94 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) Peso (kg) | | | 8x1.99 8x4.91 | 15.92 39.26 |



Listado de cimentación

| Referencia: P7 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------|--------|--------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 35.04 | 15.92 | 71.62 |
| | Peso (kg) | 1.24 | 31.12 | 39.26 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 38.54 | 17.51 | 78.78 |
| | Peso (kg) | 1.36 | 34.24 | 43.18 | |
| Referencia: P9 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 9x1.87 | | 16.83 |
| | Peso (kg) | | 9x1.66 | | 14.94 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 9x1.87 | | 16.83 |
| | Peso (kg) | | 9x1.66 | | 14.94 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 9x1.87 | | 16.83 |
| | Peso (kg) | | 9x1.66 | | 14.94 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 9x1.87 | | 16.83 |
| | Peso (kg) | | 9x1.66 | | 14.94 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | 8x1.99 | 15.92 |
| | Peso (kg) | | | 8x4.91 | 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 67.32 | 15.92 | 100.26 |
| | Peso (kg) | 1.24 | 59.76 | 39.26 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 74.05 | 17.51 | 110.29 |
| | Peso (kg) | 1.36 | 65.74 | 43.19 | |
| Referencias: P13 y P14 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 6x1.33 | | 7.98 |
| | Peso (kg) | | 6x1.18 | | 7.08 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 6x1.33 | | 7.98 |
| | Peso (kg) | | 6x1.18 | | 7.08 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) | | 6x1.39 | | 8.34 |
| | Peso (kg) | | 6x1.23 | | 7.40 |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) | | 6x1.39 | | 8.34 |
| | Peso (kg) | | 6x1.23 | | 7.40 |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | 8x1.99 | 15.92 |
| | Peso (kg) | | | 8x4.91 | 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 32.64 | 15.92 | 69.46 |
| | Peso (kg) | 1.24 | 28.96 | 39.26 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 35.90 | 17.51 | 76.41 |
| | Peso (kg) | 1.36 | 31.86 | 43.19 | |
| Referencias: P15 y P16 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) | | 8x1.73 | | 13.84 |
| | Peso (kg) | | 8x1.54 | | 12.29 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) | | 8x1.73 | | 13.84 |
| | Peso (kg) | | 8x1.54 | | 12.29 |



Listado de cimentación

| Referencias: P15 y P16 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--------------------------------|--------------|------------------|-------|--------|-------|
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø20 | |
| Arranque - Armado longitudinal | Longitud (m) | | | 8x1.99 | 15.92 |
| | Peso (kg) | | | 8x4.91 | 39.26 |
| Arranque - Estribos | Longitud (m) | 3x1.86 | | | 5.58 |
| | Peso (kg) | 3x0.41 | | | 1.24 |
| Totales | Longitud (m) | 5.58 | 27.68 | 15.92 | |
| | Peso (kg) | 1.24 | 24.58 | 39.26 | 65.08 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 6.14 | 30.45 | 17.51 | |
| | Peso (kg) | 1.36 | 27.04 | 43.19 | 71.59 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | | Hormigón (m³) | | Encofrado (m²) |
|------------------------|-----------------------|----------|---------|---------|---------|---------------|----------|----------------|
| | Ø6 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza | |
| Referencias: P1 y P12 | 2x1.36 | 2x34.23 | | 2x43.19 | 157.56 | 2x1.10 | 2x0.17 | 2x3.06 |
| Referencias: P2 y P11 | 2x1.36 | 2x107.22 | 2x52.32 | 2x54.48 | 430.76 | 2x4.73 | 2x0.68 | 2x6.96 |
| Referencias: P3 y P10 | 2x1.37 | 2x78.77 | 2x39.69 | 2x53.38 | 346.42 | 2x3.74 | 2x0.58 | 2x5.92 |
| Referencia: P4 | 1.37 | 55.31 | | 43.18 | 99.86 | 1.88 | 0.29 | 3.94 |
| Referencias: P5 y P8 | 2x1.37 | 2x45.39 | | 2x43.18 | 179.88 | 2x1.46 | 2x0.23 | 2x3.58 |
| Referencia: P6 | 1.36 | 20.92 | | 43.19 | 65.47 | 1.27 | 0.20 | 3.16 |
| Referencia: P7 | 1.36 | 34.23 | | 43.19 | 78.78 | 1.10 | 0.17 | 2.90 |
| Referencia: P9 | 1.37 | 65.74 | | 43.18 | 110.29 | 2.11 | 0.32 | 4.20 |
| Referencias: P13 y P14 | 2x1.37 | 2x31.86 | | 2x43.18 | 152.82 | 2x0.94 | 2x0.14 | 2x2.80 |
| Referencias: P15 y P16 | 2x1.37 | 2x27.04 | | 2x43.18 | 143.18 | 2x1.66 | 2x0.26 | 2x3.68 |
| Totales | 21.86 | 825.22 | 184.02 | 733.92 | 1765.02 | 33.63 | 5.07 | 66.20 |

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

| Referencias | Tipo | Geometría | Armado |
|-------------|------|----------------------------------|--|
| [P1 - P14] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P1 - P2] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P2 - P3] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P3 - P4] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P5 - P6] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P4 - P5] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |



Listado de cimentación

| Referencias | Tipo | Geometría | Armado |
|-------------|------|----------------------------------|--|
| [P6 - P7] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P16 - P6] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P7 - P8] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P15 - P7] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P9 - P8] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P10 - P9] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P15 - P9] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P14 - P13] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P13 - P12] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P12 - P11] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P11 - P10] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P16 - P15] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |
| [P4 - P16] | C.3 | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30 |

2.2.- Medición

| Referencia: [P1 - P14] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.84 | 9.68 |
| | Peso (kg) | | 2x11.94 | 23.87 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.00 | 10.00 |
| | Peso (kg) | | 2x12.33 | 24.66 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 12x1.41 | | 16.92 |
| | Peso (kg) | 12x0.56 | | 6.68 |
| Totales | Longitud (m) | 16.92 | 19.68 | |
| | Peso (kg) | 6.68 | 48.53 | 55.21 |



Listado de cimentación

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencia: [P1 - P14] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 18.61 | 21.65 | 60.73 |
| | Peso (kg) | 7.35 | 53.38 | |
| Referencia: [P1 - P2] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.16 | 8.32 |
| | Peso (kg) | | 2x10.26 | 20.52 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.32 | 8.64 |
| | Peso (kg) | | 2x10.65 | 21.31 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 7x1.41 | | 9.87 |
| | Peso (kg) | 7x0.56 | | 3.89 |
| Totales | Longitud (m) | 9.87 | 16.96 | 45.72 |
| | Peso (kg) | 3.89 | 41.83 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 10.86 | 18.66 | 50.29 |
| | Peso (kg) | 4.28 | 46.01 | |
| Referencia: [P2 - P3] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.66 | 9.32 |
| | Peso (kg) | | 2x11.49 | 22.98 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.82 | 9.64 |
| | Peso (kg) | | 2x11.89 | 23.77 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 7x1.41 | | 9.87 |
| | Peso (kg) | 7x0.56 | | 3.89 |
| Totales | Longitud (m) | 9.87 | 18.96 | 50.64 |
| | Peso (kg) | 3.89 | 46.75 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 10.86 | 20.86 | 55.70 |
| | Peso (kg) | 4.28 | 51.42 | |
| Referencia: [P3 - P4] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x3.90 | 7.80 |
| | Peso (kg) | | 2x9.62 | 19.24 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.06 | 8.12 |
| | Peso (kg) | | 2x10.01 | 20.03 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 6x1.41 | | 8.46 |
| | Peso (kg) | 6x0.56 | | 3.34 |
| Totales | Longitud (m) | 8.46 | 15.92 | 42.61 |
| | Peso (kg) | 3.34 | 39.27 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 9.31 | 17.51 | 46.87 |
| | Peso (kg) | 3.67 | 43.20 | |
| Referencia: [P5 - P6] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.34 | 10.68 |
| | Peso (kg) | | 2x13.17 | 26.34 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.50 | 11.00 |
| | Peso (kg) | | 2x13.56 | 27.13 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 13x1.41 | | 18.33 |
| | Peso (kg) | 13x0.56 | | 7.23 |
| Totales | Longitud (m) | 18.33 | 21.68 | 60.70 |
| | Peso (kg) | 7.23 | 53.47 | |

**Listado de cimentación**

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencia: [P5 - P6] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 20.16 | 23.85 | 66.77 |
| | Peso (kg) | 7.95 | 58.82 | |
| Referencia: [P4 - P5] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x7.18 | 14.36 |
| | Peso (kg) | | 2x17.71 | 35.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x7.34 | 14.68 |
| | Peso (kg) | | 2x18.10 | 36.20 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 18x1.41 | | 25.38 |
| | Peso (kg) | 18x0.56 | | 10.02 |
| Totales | Longitud (m) | 25.38 | 29.04 | 81.63 |
| | Peso (kg) | 10.02 | 71.61 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 27.92 | 31.94 | 89.79 |
| | Peso (kg) | 11.02 | 78.77 | |
| Referencia: [P6 - P7] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x3.80 | 7.60 |
| | Peso (kg) | | 2x9.37 | 18.74 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x3.96 | 7.92 |
| | Peso (kg) | | 2x9.77 | 19.53 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 8x1.41 | | 11.28 |
| | Peso (kg) | 8x0.56 | | 4.45 |
| Totales | Longitud (m) | 11.28 | 15.52 | 42.72 |
| | Peso (kg) | 4.45 | 38.27 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 12.41 | 17.07 | 46.99 |
| | Peso (kg) | 4.90 | 42.09 | |
| Referencia: [P16 - P6] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x7.18 | 14.36 |
| | Peso (kg) | | 2x17.71 | 35.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x7.34 | 14.68 |
| | Peso (kg) | | 2x18.10 | 36.20 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 19x1.41 | | 26.79 |
| | Peso (kg) | 19x0.56 | | 10.57 |
| Totales | Longitud (m) | 26.79 | 29.04 | 82.18 |
| | Peso (kg) | 10.57 | 71.61 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 29.47 | 31.94 | 90.40 |
| | Peso (kg) | 11.63 | 78.77 | |
| Referencia: [P7 - P8] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.49 | 10.98 |
| | Peso (kg) | | 2x13.54 | 27.08 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.65 | 11.30 |
| | Peso (kg) | | 2x13.93 | 27.87 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 13x1.41 | | 18.33 |
| | Peso (kg) | 13x0.56 | | 7.23 |
| Totales | Longitud (m) | 18.33 | 22.28 | 62.18 |
| | Peso (kg) | 7.23 | 54.95 | |



Listado de cimentación

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencia: [P7 - P8] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 20.16 | 24.51 | 68.40 |
| | Peso (kg) | 7.95 | 60.45 | |
| Referencia: [P15 - P7] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x7.18 | 14.36 |
| | Peso (kg) | | 2x17.71 | 35.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x7.34 | 14.68 |
| | Peso (kg) | | 2x18.10 | 36.20 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 19x1.41 | | 26.79 |
| | Peso (kg) | 19x0.56 | | 10.57 |
| Totales | Longitud (m) | 26.79 | 29.04 | 82.18 |
| | Peso (kg) | 10.57 | 71.61 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 29.47 | 31.94 | 90.40 |
| | Peso (kg) | 11.63 | 78.77 | |
| Referencia: [P9 - P8] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x7.18 | 14.36 |
| | Peso (kg) | | 2x17.71 | 35.41 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x7.34 | 14.68 |
| | Peso (kg) | | 2x18.10 | 36.20 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 18x1.41 | | 25.38 |
| | Peso (kg) | 18x0.56 | | 10.02 |
| Totales | Longitud (m) | 25.38 | 29.04 | 81.63 |
| | Peso (kg) | 10.02 | 71.61 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 27.92 | 31.94 | 89.79 |
| | Peso (kg) | 11.02 | 78.77 | |
| Referencia: [P10 - P9] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x3.90 | 7.80 |
| | Peso (kg) | | 2x9.62 | 19.24 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.06 | 8.12 |
| | Peso (kg) | | 2x10.01 | 20.03 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 6x1.41 | | 8.46 |
| | Peso (kg) | 6x0.56 | | 3.34 |
| Totales | Longitud (m) | 8.46 | 15.92 | 42.61 |
| | Peso (kg) | 3.34 | 39.27 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 9.31 | 17.51 | 46.87 |
| | Peso (kg) | 3.67 | 43.20 | |
| Referencia: [P15 - P9] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.49 | 10.98 |
| | Peso (kg) | | 2x13.54 | 27.08 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.65 | 11.30 |
| | Peso (kg) | | 2x13.93 | 27.87 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 12x1.41 | | 16.92 |
| | Peso (kg) | 12x0.56 | | 6.68 |
| Totales | Longitud (m) | 16.92 | 22.28 | 61.63 |
| | Peso (kg) | 6.68 | 54.95 | |



Listado de cimentación

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencia: [P15 - P9] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 18.61 | 24.51 | 67.79 |
| | Peso (kg) | 7.35 | 60.44 | |
| Referencia: [P14 - P13] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.40 | 10.80 |
| | Peso (kg) | | 2x13.32 | 26.63 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.56 | 11.12 |
| | Peso (kg) | | 2x13.71 | 27.42 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 14x1.41 | | 19.74 |
| | Peso (kg) | 14x0.56 | | 7.79 |
| Totales | Longitud (m) | 19.74 | 21.92 | 61.84 |
| | Peso (kg) | 7.79 | 54.05 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 21.71 | 24.11 | 68.02 |
| | Peso (kg) | 8.57 | 59.45 | |
| Referencia: [P13 - P12] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.39 | 8.78 |
| | Peso (kg) | | 2x10.83 | 21.65 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.55 | 9.10 |
| | Peso (kg) | | 2x11.22 | 22.44 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 10x1.41 | | 14.10 |
| | Peso (kg) | 10x0.56 | | 5.56 |
| Totales | Longitud (m) | 14.10 | 17.88 | 49.65 |
| | Peso (kg) | 5.56 | 44.09 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 15.51 | 19.67 | 54.62 |
| | Peso (kg) | 6.12 | 48.50 | |
| Referencia: [P12 - P11] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.15 | 8.30 |
| | Peso (kg) | | 2x10.23 | 20.47 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.31 | 8.62 |
| | Peso (kg) | | 2x10.63 | 21.26 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 7x1.41 | | 9.87 |
| | Peso (kg) | 7x0.56 | | 3.89 |
| Totales | Longitud (m) | 9.87 | 16.92 | 45.62 |
| | Peso (kg) | 3.89 | 41.73 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 10.86 | 18.61 | 50.18 |
| | Peso (kg) | 4.28 | 45.90 | |
| Referencia: [P11 - P10] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x4.66 | 9.32 |
| | Peso (kg) | | 2x11.49 | 22.98 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x4.82 | 9.64 |
| | Peso (kg) | | 2x11.89 | 23.77 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 7x1.41 | | 9.87 |
| | Peso (kg) | 7x0.56 | | 3.89 |
| Totales | Longitud (m) | 9.87 | 18.96 | 50.64 |
| | Peso (kg) | 3.89 | 46.75 | |



Listado de cimentación

| | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|---------|-------|
| Referencia: [P11 - P10] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 10.86 | 20.86 | 55.70 |
| | Peso (kg) | 4.28 | 51.42 | |
| Referencia: [P16 - P15] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x3.80 | 7.60 |
| | Peso (kg) | | 2x9.37 | 18.74 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x3.96 | 7.92 |
| | Peso (kg) | | 2x9.77 | 19.53 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 7x1.41 | | 9.87 |
| | Peso (kg) | 7x0.56 | | 3.89 |
| Totales | Longitud (m) | 9.87 | 15.52 | 42.16 |
| | Peso (kg) | 3.89 | 38.27 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 10.86 | 17.07 | 46.38 |
| | Peso (kg) | 4.28 | 42.10 | |
| Referencia: [P4 - P16] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø20 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) | | 2x5.34 | 10.68 |
| | Peso (kg) | | 2x13.17 | 26.34 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) | | 2x5.50 | 11.00 |
| | Peso (kg) | | 2x13.56 | 27.13 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) | 12x1.41 | | 16.92 |
| | Peso (kg) | 12x0.56 | | 6.68 |
| Totales | Longitud (m) | 16.92 | 21.68 | 60.15 |
| | Peso (kg) | 6.68 | 53.47 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 18.61 | 23.85 | 66.17 |
| | Peso (kg) | 7.35 | 58.82 | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m³) | | Encofrado (m²) |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|---------------|----------|----------------|
| | Ø8 | Ø20 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza | |
| Referencia: [P1 - P14] | 7.35 | 53.38 | 60.73 | 0.49 | 0.12 | 2.44 |
| Referencia: [P1 - P2] | 4.28 | 46.01 | 50.29 | 0.27 | 0.07 | 1.34 |
| Referencia: [P2 - P3] | 4.27 | 51.43 | 55.70 | 0.26 | 0.06 | 1.30 |
| Referencia: [P3 - P4] | 3.67 | 43.20 | 46.87 | 0.21 | 0.05 | 1.05 |
| Referencia: [P5 - P6] | 7.95 | 58.82 | 66.77 | 0.54 | 0.13 | 2.68 |
| Referencia: [P4 - P5] | 11.02 | 78.77 | 89.79 | 0.81 | 0.20 | 4.03 |
| Referencia: [P6 - P7] | 4.89 | 42.10 | 46.99 | 0.31 | 0.08 | 1.53 |
| Referencia: [P16 - P6] | 11.63 | 78.77 | 90.40 | 0.82 | 0.21 | 4.11 |
| Referencia: [P7 - P8] | 7.95 | 60.45 | 68.40 | 0.57 | 0.14 | 2.84 |
| Referencia: [P15 - P7] | 11.63 | 78.77 | 90.40 | 0.83 | 0.21 | 4.15 |
| Referencia: [P9 - P8] | 11.02 | 78.77 | 89.79 | 0.80 | 0.20 | 3.99 |
| Referencia: [P10 - P9] | 3.67 | 43.20 | 46.87 | 0.20 | 0.05 | 1.01 |
| Referencia: [P15 - P9] | 7.34 | 60.45 | 67.79 | 0.52 | 0.13 | 2.60 |
| Referencia: [P14 - P13] | 8.56 | 59.46 | 68.02 | 0.59 | 0.15 | 2.93 |
| Referencia: [P13 - P12] | 6.12 | 48.50 | 54.62 | 0.42 | 0.10 | 2.08 |
| Referencia: [P12 - P11] | 4.28 | 45.90 | 50.18 | 0.27 | 0.07 | 1.33 |
| Referencia: [P11 - P10] | 4.27 | 51.43 | 55.70 | 0.26 | 0.06 | 1.30 |



Listado de cimentación

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | Hormigón (m ³) | | Encofrado (m ²) |
|-------------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------------|----------|-----------------------------|
| | Ø8 | Ø20 | Total | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza | |
| Referencia: [P16 - P15] | 4.28 | 42.10 | 46.38 | 0.27 | 0.07 | 1.33 |
| Referencia: [P4 - P16] | 7.35 | 58.82 | 66.17 | 0.50 | 0.13 | 2.52 |
| Totales | 131.53 | 1080.33 | 1211.86 | 8.91 | 2.23 | 44.54 |



Restaurante

Listado de cimentación

Fecha: 13/06/17

| | |
|--|----|
| 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA | 2 |
| 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA | 2 |
| 3.- NORMAS CONSIDERADAS | 2 |
| 4.- ACCIONES CONSIDERADAS | 2 |
| 4.1.- Gravitatorias | 2 |
| 4.2.- Viento | 2 |
| 4.3.- Sismo | 3 |
| 4.3.1.- Datos generales de sismo | 3 |
| 4.4.- Hipótesis de carga | 4 |
| 5.- ESTADOS LÍMITE | 5 |
| 6.- SITUACIONES DE PROYECTO | 5 |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) | 6 |
| 6.2.- Combinaciones | 7 |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS | 11 |
| 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS | 11 |
| 8.1.- Pilares | 11 |
| 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA | 12 |
| 10.- LISTADO DE PAÑOS | 12 |
| 10.1.- Autorización de uso | 12 |
| 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN | 15 |
| 12.- MATERIALES UTILIZADOS | 15 |
| 12.1.- Hormigones | 15 |
| 12.2.- Aceros por elemento y posición | 15 |
| 12.2.1.- Aceros en barras | 15 |
| 12.2.2.- Aceros en perfiles | 16 |



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 120040

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Restaurante

Clave: Restaurante

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

| Planta | S.C.U (kN/m ²) | Cargas muertas (kN/m ²) |
|-------------|-------------------------------|--|
| Forjado 1 | 4.0 | 4.0 |
| Cimentación | 0.0 | 0.0 |

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| q_b (kN/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.520 | 3.00 | 0.80 | -0.65 | 3.00 | 0.80 | -0.65 |

| Presión estática | | | |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Planta | Ce (Coef. exposición) | Viento X (kN/m ²) | Viento Y (kN/m ²) |
| Forjado 1 | 1.64 | 1.234 | 1.234 |

| Anchos de banda | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 1.00 | 1.00 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Planta | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| Forjado 1 | 1.850 | 1.850 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g



Listado de datos de la obra

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

K : 1.00

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

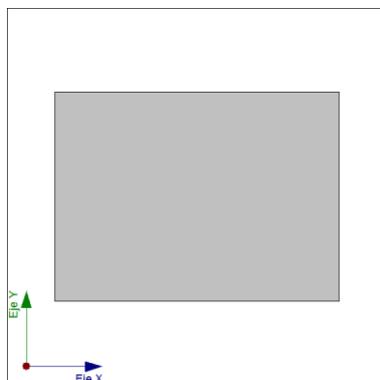
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|--|
| Automáticas | Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|--|

5.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_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



γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |

| Sísmica | | | | |
|----------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_D) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.600 | 0.600 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 ⁽¹⁾ |

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_D) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_D) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | | | | |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_D) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_D) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | | | | |
| Sismo (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

**6.2.- Combinaciones****■ Nombres de las hipótesis**

| | |
|-------------|-------------------|
| PP | Peso propio |
| CM | Cargas muertas |
| Qa | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |
| SX | Sismo X |
| SY | Sismo Y |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 30 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 36 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 42 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 44 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 46 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 48 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 50 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 53 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 58 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 59 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 60 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 61 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 62 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 63 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 64 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 65 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 68 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | |



Listado de datos de la obra

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 24 | 1.600 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 30 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 32 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 36 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 38 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 42 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 44 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 48 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 50 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 52 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 53 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 54 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | -1.000 |
| 55 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 56 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | -1.000 |
| 57 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 58 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | -0.300 |
| 59 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 60 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -1.000 | 0.300 |
| 61 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 62 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 0.300 | 1.000 |
| 63 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 64 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | -0.300 | 1.000 |
| 65 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 66 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | 0.300 |
| 67 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |
| 68 | 1.000 | 1.000 | 0.600 | | | | | | | | | 1.000 | -0.300 |

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | SX | SY |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|
| 5 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | -1.000 | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | -1.000 |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | -1.000 |
| 25 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 26 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|------|
| 1 | Forjado 1 | 1 | Forjado 1 | 3.00 | 3.00 |
| 0 | Cimentación | | | | 0.00 |

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|------------|----------------|
| P1 | (0.00, 0.00) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P2 | (3.62, 0.00) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.70 |
| P3 | (7.74, 0.00) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P4 | (11.10, 0.00) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P5 | (17.74, 0.00) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P6 | (17.74, 4.80) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P7 | (17.74, 8.06) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P8 | (17.74, 13.01) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P9 | (11.10, 13.01) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P10 | (7.74, 13.01) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P11 | (3.62, 13.01) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.70 |
| P12 | (0.01, 13.01) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P13 | (0.01, 9.16) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P14 | (0.00, 4.30) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P15 | (11.10, 8.06) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |
| P16 | (11.10, 4.80) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.65 |

**9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA**

| Pilar | Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
|------------------------|--------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| | | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| Para todos los pilares | 1 | 50x50 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

10.- LISTADO DE PAÑOSTipos de forjados considerados

| Nombre | Descripción |
|--|---|
| ALEMAN SEMIRRESISTENTES, 30+5, De hormigón | FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.99 kN/m ² (simple) y 4.68 kN/m ² (doble) |

10.1.- Autorización de uso**Datos del forjado**

Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 3.99 kN/m² (simple) y 4.68 kN/m² (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples

| Tipo de vigueta | Armado por vigueta | Área del nervio (cm ²) | Momento (kN·m/m) | | Rigidez (m ² ·kN/m) | |
|-----------------|--------------------|------------------------------------|------------------|------------|--------------------------------|----------|
| | | | Último | Fisuración | Total | Fisurada |
| V1 | 2Ø6+1Ø6 | 0.85 | 18.25 | 15.09 | 34800 | 2960 |
| V2 | 2Ø6+1Ø8 | 1.07 | 22.99 | 15.29 | 35190 | 3680 |
| V3 | 2Ø6+1Ø6+1Ø8 | 1.35 | 29.22 | 15.56 | 35710 | 4620 |
| V4 | 2Ø6+1Ø8+1Ø8 | 1.57 | 33.72 | 15.75 | 36080 | 5290 |
| V5 | 2Ø6+1Ø8+1Ø10 | 1.85 | 39.91 | 16.02 | 36590 | 6200 |
| V6 | 2Ø6+1Ø10+1Ø10 | 2.14 | 46.07 | 16.29 | 37100 | 7090 |
| V7 | 2Ø6+1Ø10+1Ø12 | 2.48 | 53.25 | 16.60 | 37690 | 8110 |
| V8 | 2Ø6+1Ø12+1Ø12 | 2.83 | 60.41 | 16.91 | 38280 | 9120 |
| V9 | 2Ø6+1Ø8+2Ø12 | 3.33 | 70.86 | 17.37 | 39130 | 10570 |
| V10 | 2Ø6+1Ø10+2Ø12 | 3.61 | 76.89 | 17.64 | 39630 | 11390 |
| V11 | 2Ø6+1Ø12+2Ø12 | 3.96 | 83.92 | 17.95 | 40200 | 12350 |
| V12 | 2Ø6+1Ø16+1Ø16 | 4.59 | 96.45 | 18.51 | 41220 | 14020 |
| V13 | 2Ø6+1Ø10+2Ø16 | 5.37 | 112.91 | 19.25 | 42560 | 16190 |
| V14 | 2Ø6+1Ø12+2Ø16 | 5.72 | 119.96 | 19.57 | 43130 | 17110 |
| V15 | 2Ø6+1Ø16+2Ø16 | 6.60 | 137.31 | 20.37 | 44530 | 19330 |

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho

| Flexión negativa - Viguetas simples | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| Refuerzo superior por nervio | Área del nervio (cm ²) | Momento último (kN·m/m) | | Momento de fisuración (kN·m/m) | Rigidez (m ² ·kN/m) | |
| | | Sección tipo | Sección macizada | | Total | Fisurada |
| 1Ø6 | 0.28 | 5.88 | 5.93 | 33.88 | 33350 | 950 |
| 1Ø8 | 0.50 | 10.42 | 10.58 | 34.00 | 33400 | 1620 |
| 2Ø6 | 0.57 | 11.65 | 11.84 | 34.03 | 33420 | 1800 |
| 1Ø6+1Ø8 | 0.79 | 16.09 | 16.47 | 34.15 | 33470 | 2420 |
| 1Ø10 | 0.79 | 16.29 | 16.68 | 34.15 | 33480 | 2450 |
| 2Ø8 | 1.01 | 20.46 | 21.08 | 34.27 | 33530 | 3010 |
| 1Ø12 | 1.13 | 23.01 | 23.80 | 34.34 | 33560 | 3350 |
| 1Ø8+1Ø10 | 1.29 | 26.11 | 27.14 | 34.43 | 33600 | 3760 |
| 2Ø10 | 1.57 | 31.63 | 33.18 | 34.58 | 33670 | 4460 |
| 1Ø8+1Ø12 | 1.63 | 32.57 | 34.22 | 34.61 | 33690 | 4580 |
| 1Ø10+1Ø12 | 1.92 | 37.94 | 40.23 | 34.77 | 33760 | 5250 |
| 1Ø16 | 2.01 | 39.58 | 42.09 | 34.82 | 33780 | 5450 |
| 2Ø12 | 2.26 | 44.07 | 47.24 | 34.95 | 33840 | 6000 |
| 2Ø8+2Ø10 | 2.58 | 49.68 | 53.81 | 35.12 | 33920 | 6680 |
| 1Ø10+1Ø16 | 2.80 | 53.28 | 58.11 | 35.24 | 33970 | 7110 |
| 1Ø12+1Ø16 | 3.14 | 59.12 | 65.25 | 35.43 | 34050 | 7810 |
| 3Ø12 | 3.39 | 63.18 | 70.32 | 35.56 | 34110 | 8290 |
| 2Ø16 | 4.02 | 72.99 | 83.03 | 35.90 | 34260 | 9440 |
| 2Ø12+1Ø16 | 4.27 | 76.72 | 88.04 | 36.03 | 34320 | 9880 |
| 2Ø16+1Ø10 | 4.81 | 84.44 | 98.81 | 36.32 | 34440 | 10800 |
| 2Ø16+1Ø12 | 5.15 | 89.07 | 105.54 | 36.50 | 34520 | 11350 |
| 3Ø16 | 6.03 | 100.24 | 122.83 | 36.97 | 34720 | 12710 |
| 2Ø12+2Ø16 | 6.28 | 103.20 | 127.70 | 37.11 | 34780 | 13080 |

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho



Listado de datos de la obra

| Cortante - Estribos o celosías | |
|---|------------------|
| Disposición | Vu (+) (kN/m) |
| ARMADURA BAJA (<15) | 54.78 |
| ARMADURA NORMAL (15) | 55.86 |
| DOBLE ARMADURA (2-15) | 84.33 |
| <i>Notas:</i> Vu: Resistencia a cortante total | |

| Flexión positiva - Viguetas dobles | | | | | | |
|---|--------------------|------------------------------------|------------------|------------|--------------------------------|----------|
| Tipo de vigueta | Armado por vigueta | Área del nervio (cm ²) | Momento (kN·m/m) | | Rigidez (m ² ·kN/m) | |
| | | | Último | Fisuración | Total | Fisurada |
| 2-V1 | 2Ø6+1Ø6 | 1.70 | 30.66 | 25.30 | 52150 | 4840 |
| 2-V2 | 2Ø6+1Ø8 | 2.14 | 38.58 | 25.62 | 52630 | 6000 |
| 2-V3 | 2Ø6+1Ø6+1Ø8 | 2.70 | 48.97 | 26.04 | 53310 | 7500 |
| 2-V4 | 2Ø6+1Ø8+1Ø8 | 3.14 | 56.44 | 26.34 | 53800 | 8560 |
| 2-V5 | 2Ø6+1Ø8+1Ø10 | 3.71 | 66.70 | 26.76 | 54470 | 9990 |
| 2-V6 | 2Ø6+1Ø10+1Ø10 | 4.27 | 76.88 | 27.18 | 55130 | 11390 |
| 2-V7 | 2Ø6+1Ø10+1Ø12 | 4.96 | 88.72 | 27.67 | 55910 | 12990 |
| 2-V8 | 2Ø6+1Ø12+1Ø12 | 5.65 | 100.46 | 28.17 | 56670 | 14560 |
| 2-V9 | 2Ø6+1Ø8+2Ø12 | 6.66 | 117.54 | 28.89 | 57790 | 16790 |
| 2-V10 | 2Ø6+1Ø10+2Ø12 | 7.23 | 127.35 | 29.31 | 58430 | 18060 |
| 2-V11 | 2Ø6+1Ø12+2Ø12 | 7.92 | 138.75 | 29.80 | 59170 | 19520 |
| 2-V12 | 2Ø6+1Ø16+1Ø16 | 9.17 | 158.96 | 30.67 | 60490 | 22070 |
| 2-V13 | 2Ø6+1Ø10+2Ø16 | 10.74 | 185.28 | 31.84 | 62210 | 25330 |
| 2-V14 | 2Ø6+1Ø12+2Ø16 | 11.44 | 196.47 | 32.34 | 62940 | 26700 |
| 2-V15 | 2Ø6+1Ø16+2Ø16 | 13.19 | 223.83 | 33.59 | 64740 | 30020 |
| <i>Notas:</i> Esfuerzos por metro de ancho | | | | | | |

| Flexión negativa - Viguetas dobles | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| Refuerzo superior por nervio | Área del nervio (cm ²) | Momento último (kN·m/m) | | Momento de fisuración (kN·m/m) | Rigidez (m ² ·kN/m) | |
| | | Sección tipo | Sección macizada | | Total | Fisurada |
| 2Ø6 | 0.57 | 9.92 | 9.99 | 41.00 | 50310 | 1610 |
| 2Ø8 | 1.01 | 17.58 | 17.80 | 41.24 | 50470 | 2740 |
| 4Ø6 | 1.13 | 19.64 | 19.92 | 41.30 | 50520 | 3040 |
| 2Ø6+2Ø8 | 1.57 | 27.14 | 27.68 | 41.53 | 50670 | 4080 |
| 2Ø10 | 1.57 | 27.48 | 28.03 | 41.54 | 50680 | 4130 |
| 4Ø8 | 2.01 | 34.51 | 35.40 | 41.76 | 50830 | 5080 |
| 2Ø12 | 2.26 | 38.81 | 39.94 | 41.90 | 50920 | 5650 |

| Flexión negativa - Viguetas dobles | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| Refuerzo superior por nervio | Área del nervio (cm ²) | Momento último (kN·m/m) | | Momento de fisuración (kN·m/m) | Rigidez (m ² ·kN/m) | |
| | | Sección tipo | Sección macizada | | Total | Fisurada |
| 2Ø8+2Ø10 | 2.58 | 44.04 | 45.51 | 42.07 | 51040 | 6340 |
| 4Ø10 | 3.14 | 53.35 | 55.56 | 42.37 | 51240 | 7530 |
| 2Ø8+2Ø12 | 3.27 | 54.93 | 57.28 | 42.42 | 51280 | 7730 |
| 2Ø10+2Ø12 | 3.83 | 63.99 | 67.25 | 42.73 | 51480 | 8860 |
| 2Ø16 | 4.02 | 66.76 | 70.33 | 42.82 | 51540 | 9200 |
| 4Ø12 | 4.52 | 74.33 | 78.85 | 43.08 | 51720 | 10130 |
| 4Ø8+4Ø10 | 5.15 | 83.80 | 89.68 | 43.42 | 51940 | 11270 |
| 2Ø10+2Ø16 | 5.59 | 89.86 | 96.74 | 43.64 | 52080 | 12000 |
| 2Ø12+2Ø16 | 6.28 | 99.72 | 108.43 | 44.00 | 52320 | 13170 |
| 6Ø12 | 6.79 | 106.57 | 116.73 | 44.26 | 52480 | 13980 |
| 4Ø16 | 8.04 | 123.12 | 137.40 | 44.92 | 52900 | 15930 |
| 4Ø12+2Ø16 | 8.55 | 129.40 | 145.51 | 45.18 | 53070 | 16670 |
| 4Ø16+2Ø10 | 9.61 | 142.42 | 162.87 | 45.74 | 53420 | 18210 |
| 4Ø16+2Ø12 | 10.30 | 150.24 | 173.67 | 46.09 | 53640 | 19140 |
| 6Ø16 | 12.06 | 169.08 | 201.21 | 47.00 | 54200 | 21440 |
| 4Ø12+4Ø16 | 12.57 | 174.07 | 208.92 | 47.26 | 54350 | 22070 |

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho

| Cortante - Estribos o celosías | |
|--------------------------------|---------------|
| Disposición | Vu (+) (kN/m) |
| ARMADURA BAJA (<15) | 112.92 |
| ARMADURA NORMAL (15) | 80.47 |
| DOBLE ARMADURA (2-15) | 104.48 |

Notas:
Vu: Resistencia a cortante total

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | f _{ck} (MPa) | γ _c | Árido | | E _c (MPa) |
|----------|----------|-----------------------|----------------|------------|--------------------|----------------------|
| | | | | Naturaleza | Tamaño máximo (mm) | |
| Todos | HA-25 | 25 | 1.30 a 1.50 | Cuarcita | 15 | 27264 |

12.2.- Aceros por elemento y posición



12.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero | f_{vk} (MPa) | γ_s |
|----------|---------|-------------------|-------------|
| Todos | B 500 S | 500 | 1.00 a 1.15 |

12.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (MPa) | Módulo de elasticidad (GPa) |
|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| Acero conformado | S235 | 235 | 210 |
| Acero laminado | S275 | 275 | 210 |



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

PLANOS

**PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO
AL PLATO**

Autor:

Iván Conrado Santos

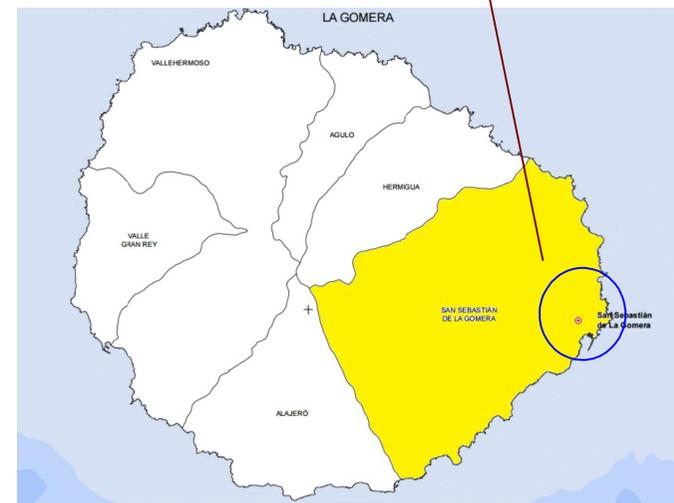
Graduado en Ingeniería Mecánica

Tutor:

Pedro Juan Darías Hernández

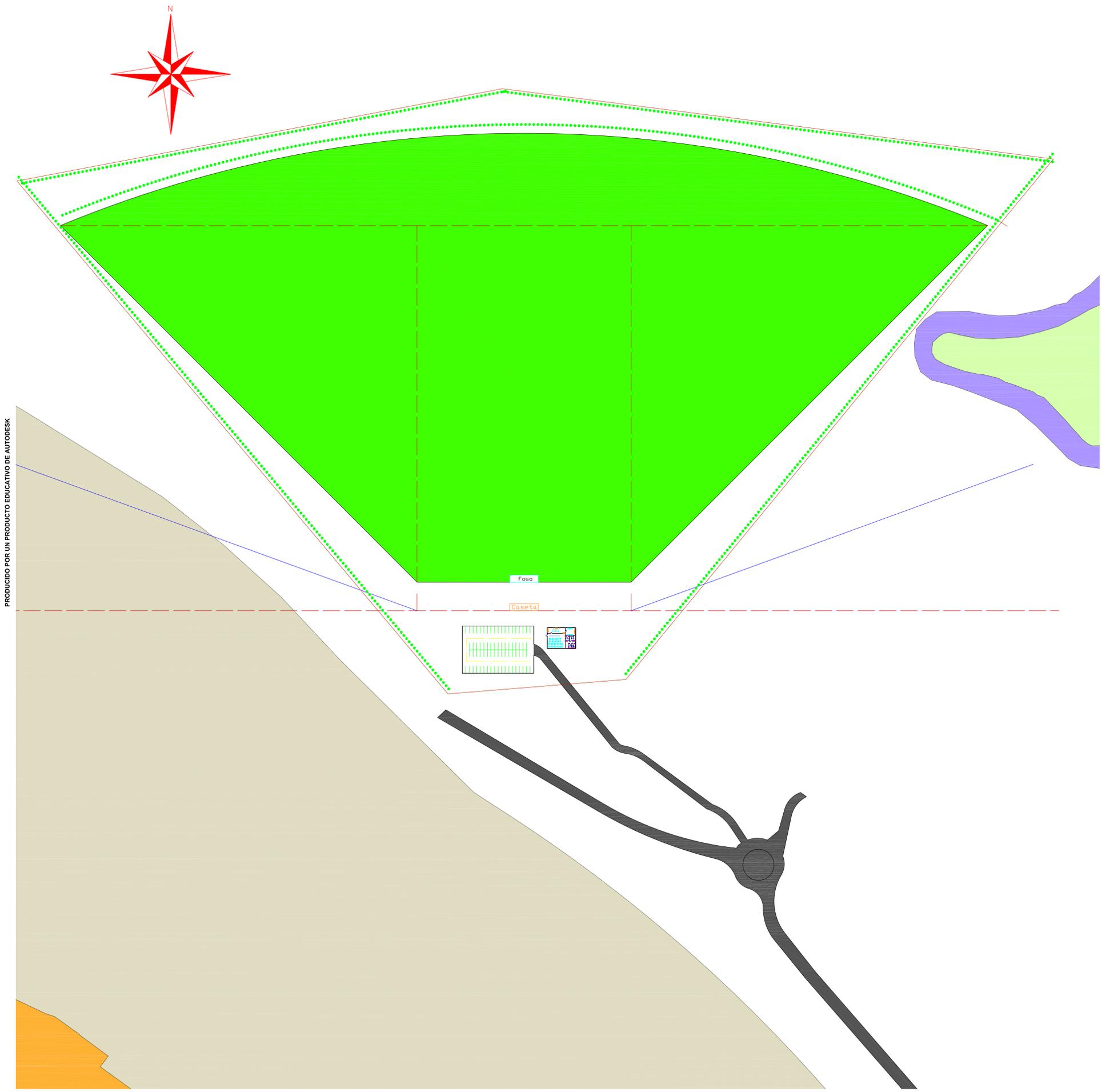
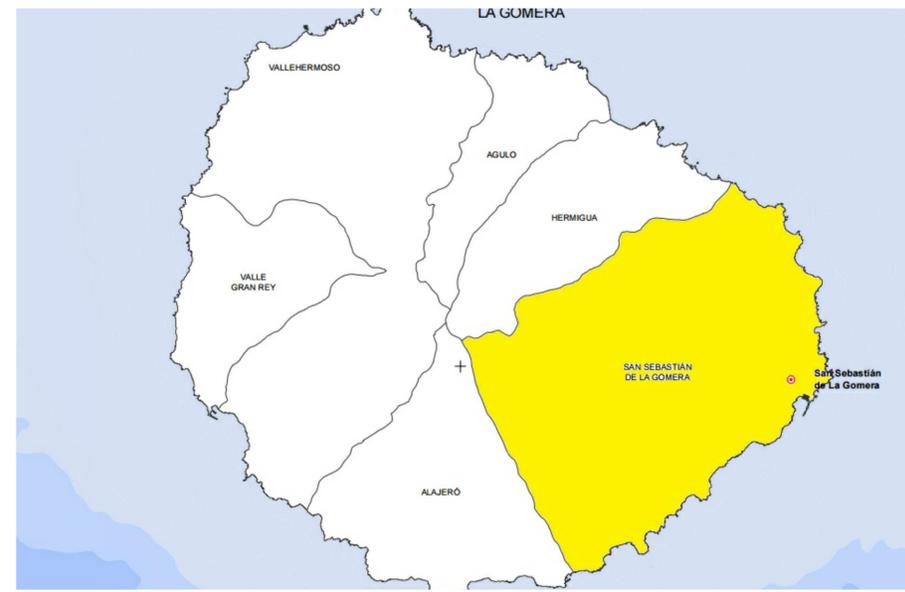
Índice de planos:

1. Plano de situación
2. Parcela
3. Campo de tiro
4. Restaurante
5. Aparcamientos
6. Foso
7. Circuito iluminación y tomas de corriente
8. Instalación de fontanería
9. Instalación de saneamiento
10. Instalación contraincendios
11. Zapatas tipo 1
12. Zapatas tipo 2
13. Cimentación
14. Sercha
15. Estructura metálica
16. Pilares tipo 1
17. Pilares tipo 2
18. Pilares tipo 3
19. Pilares tipo 4
20. Vigas
21. Viga de cuelgue tipo 1
22. Viga de cuelgue tipo 2
23. Despiece vigas
24. Forjado de viguetas
25. Cuadro de pilares
26. Zapatas



PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO

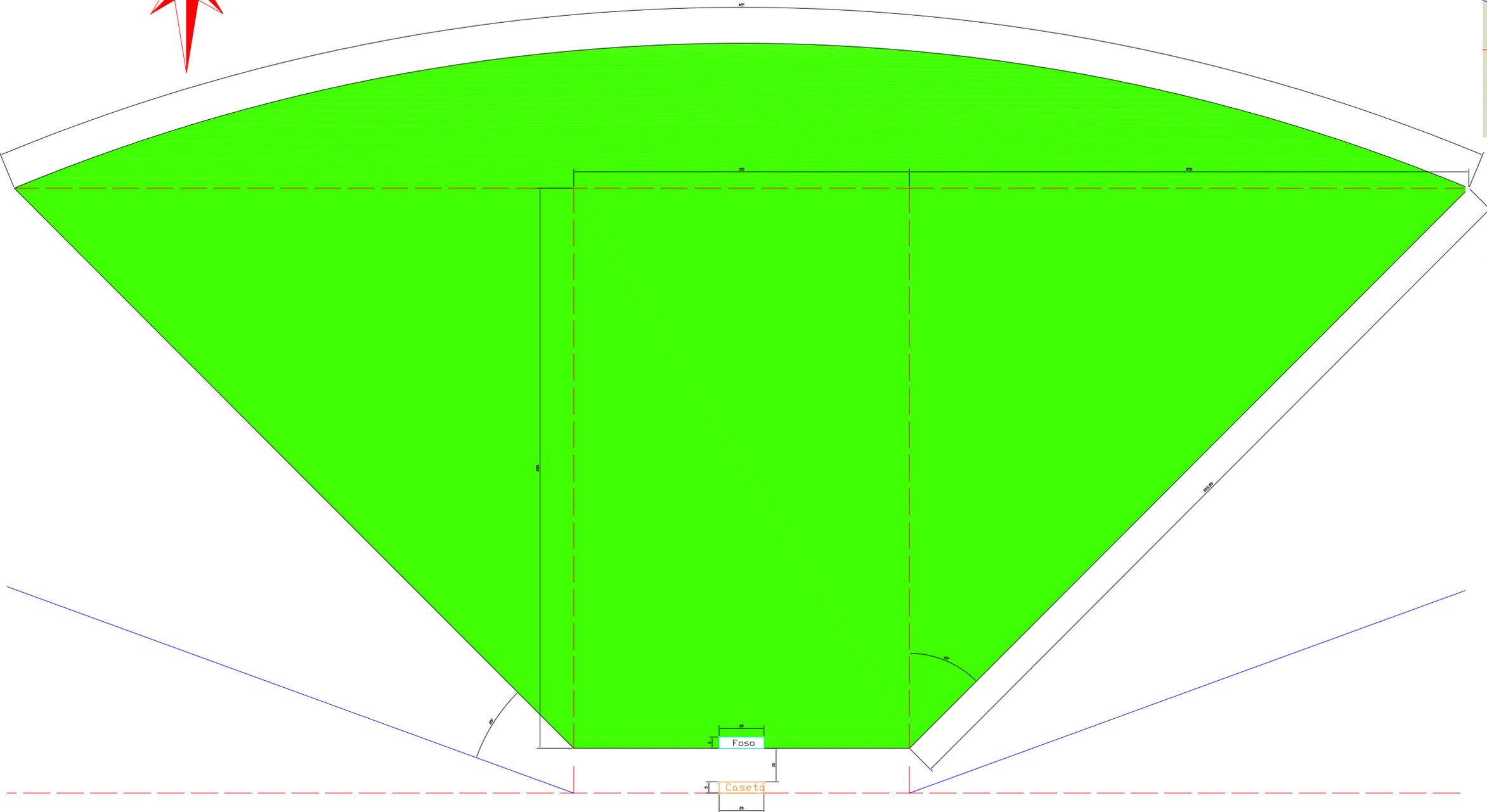
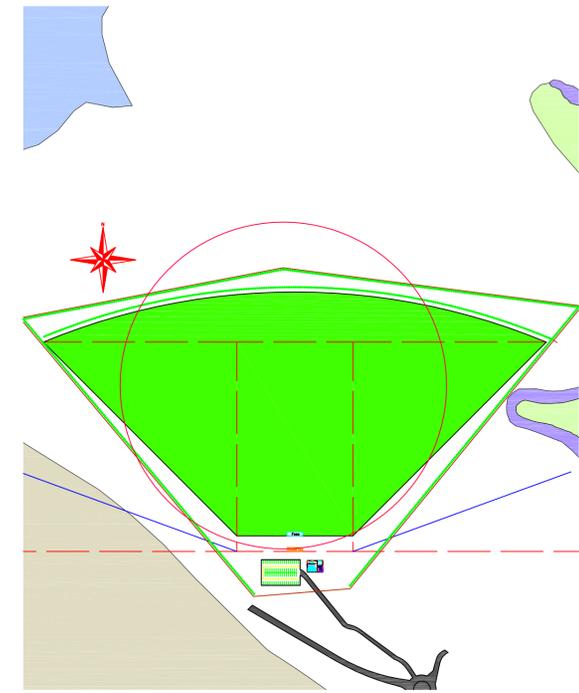
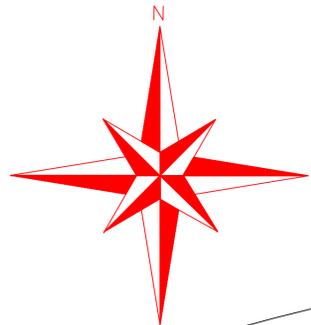
| | | | | |
|--------------------|--------------------|-------|---|--|
| Fecha | Fecha | Autor |  Universidad de La Laguna | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | | |
| ESCALA: 1:10000 | PLANO DE SITUACIÓN | | | Nº P. : 1 |
| | | | | Nom.Arch: |



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| | | | |
|---|---------------|----------|--------------------------------------|
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
| Fecha | Fecha | Adm: | |
| Dibujado(nombre) | IMX | | ULL E.S.I.C.I. |
| Dib. (apellidos) | CORRAO SANTOS | | Grado Ingeniería Mecánica Industrial |
| Reg. n. normas | UNE-EN-DIN | | Universidad de La Laguna |
| ESCALA: | PARCELA | Nº P.: 2 | Norm. Arch: |
| 1:1000 | | | |



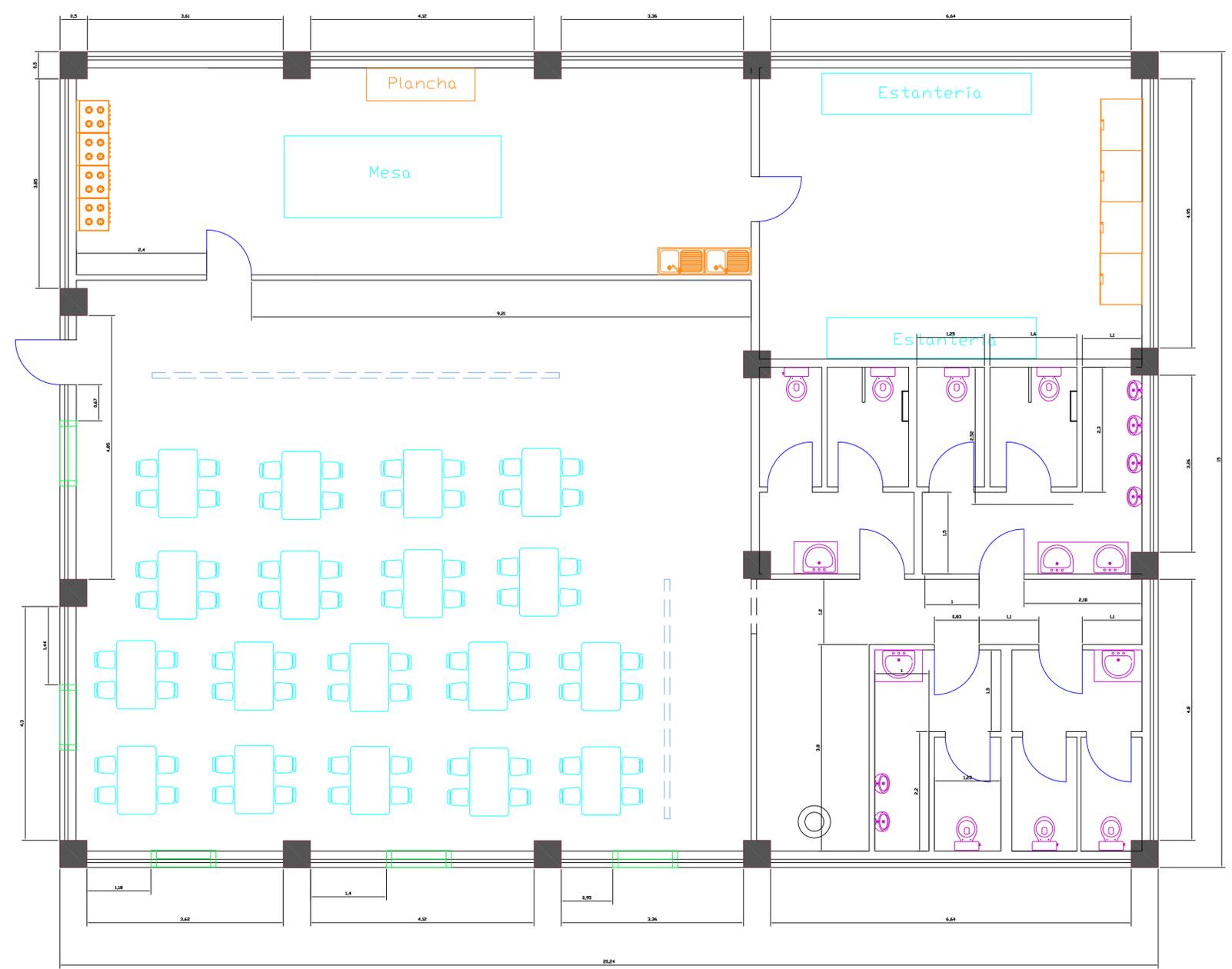
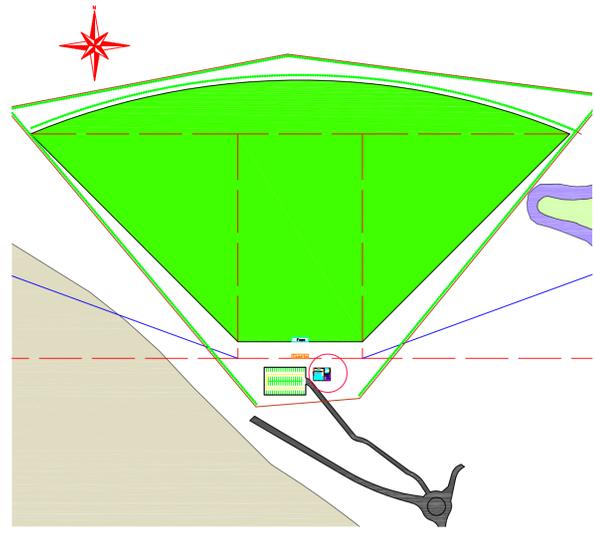
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

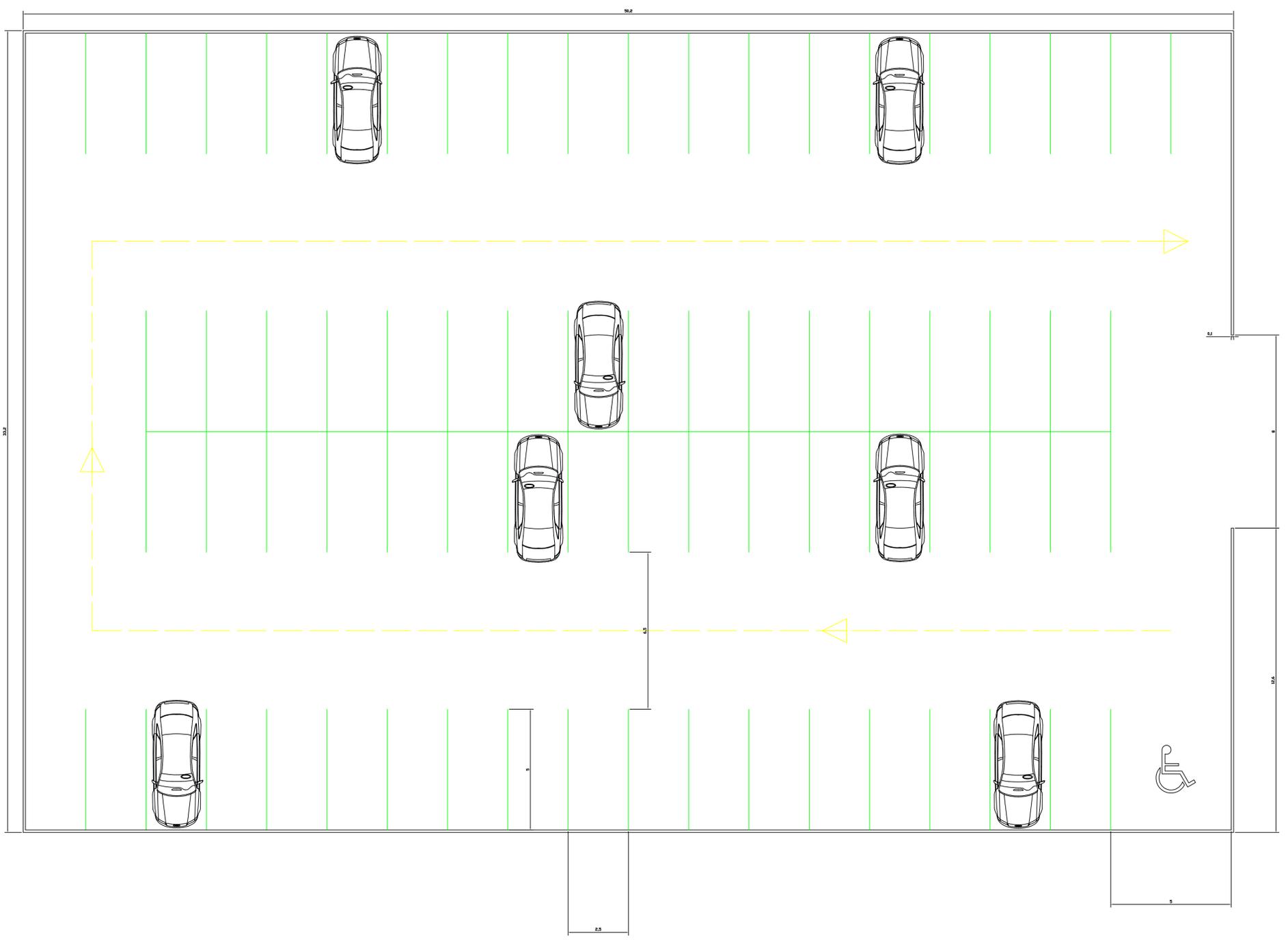
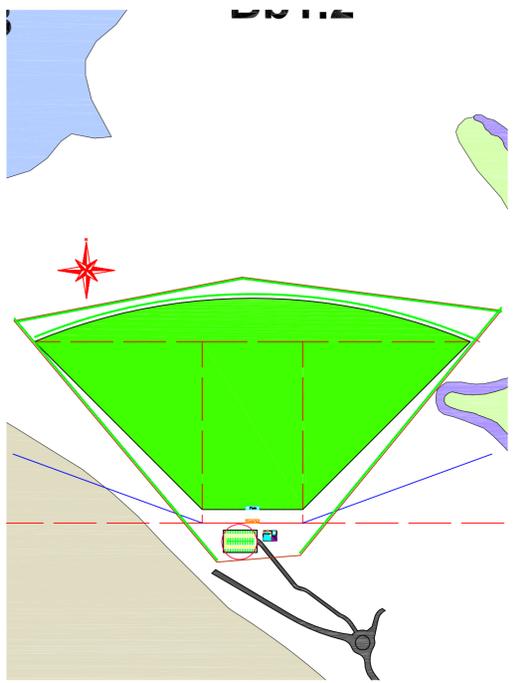


| LEYENDA | |
|---------|-----------------|
| | LÍNEA SEGURIDAD |
| | LÍNEA AUXILIAR |

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|---------------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVAN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: | 1:1000 | CAMPO DE TIRO | Nº P.: 3 Nom.Arch: |



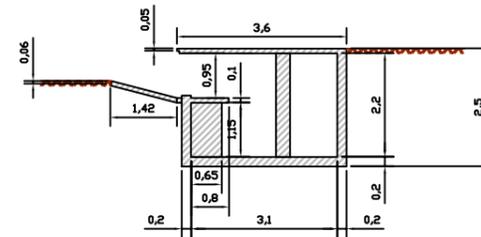
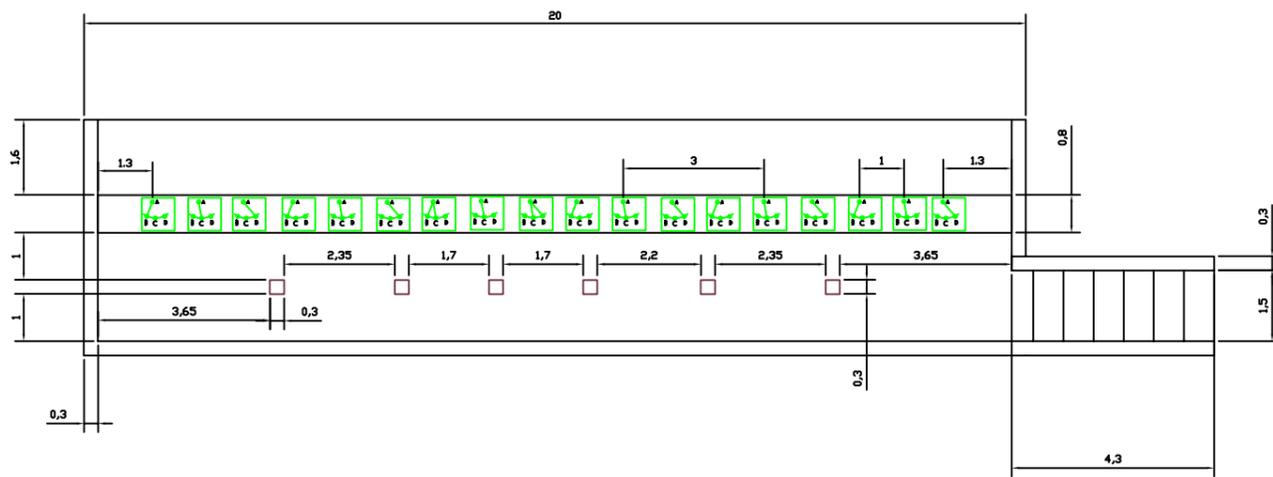
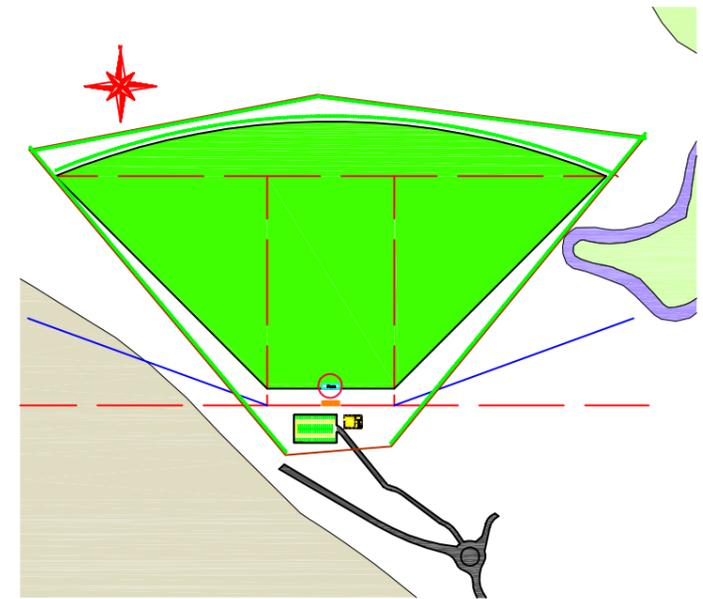
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:50 | RESTAURANTE | | Nº P.: 4 Nom.Archt: |



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

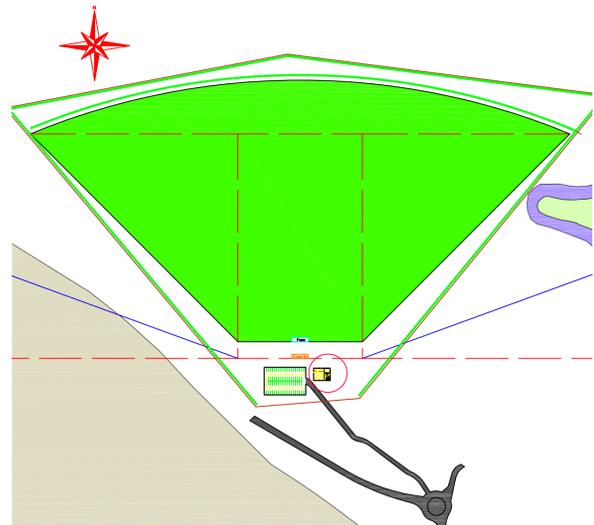
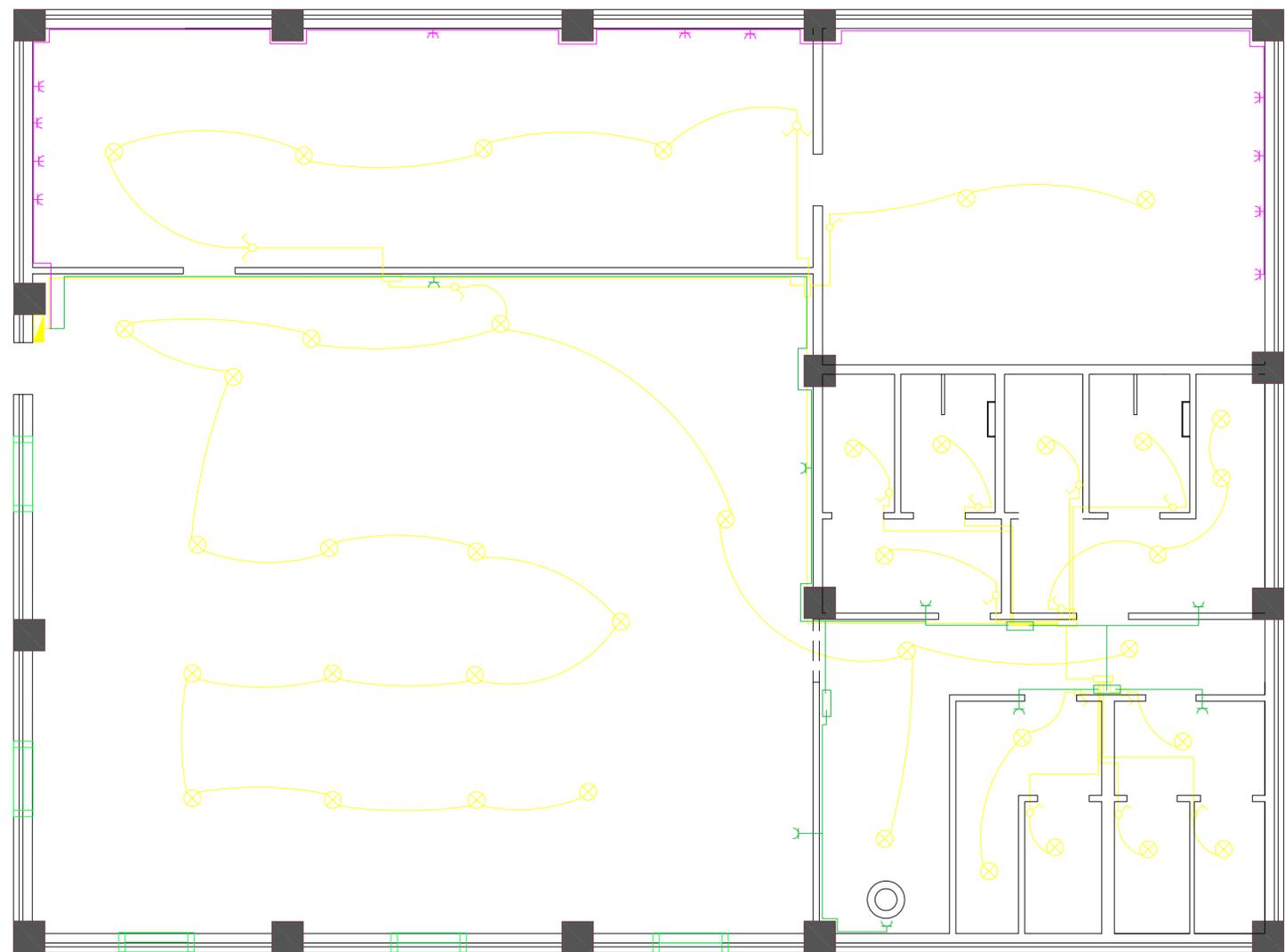
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | |
| Dibujado(nombre) | IVAN | | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:100 | APARCAMIENTOS | | Nº P. : 5 Nom.Archt: |



| LEYENDA | |
|---------|---------------------|
| | MÁQUINA LANZAPLATOS |

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:150 | FOSO | | Nº P. : 6 Nom.Arch: |



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| CIRCUITOS | |
|---------------------------------------|---|
| — | CIRCUITO ILUMINACION 2X1,5+10,5 |
| — | CIRCUITO TOMAS DE CORRIENTE COCINA 3X6+16 |
| — | CIRCUITO TOMAS DE CORRIENTE 2X2,5+10,5 |

| LEYENDA | |
|---------|--|
| | LAMPARA |
| | CAJA DE REGISTRO |
| | CUADRO GENERAL DE PROTECCION |
| | INTERRUPTOR SIMPLE |
| | INTERRUPTOR DOBLE |
| | CALENTADOR |
| | TOMA DE CORRIENTE MONOFASICA CON TOMA A TIERRA |
| | TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA CON TOMA A TIERRA |

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | | |
|---|---|-------|------------------------------|--------------------------------------|
| Fecha | Fecha | Autor | Universidad de La Laguna | E.S.I.C.I. |
| Dibujado(nombre) | IVAN | | | Grado Ingeniería Mecánica Industrial |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | | Universidad de La Laguna |
| ESCALA: 1:50 | CIRCUITO ILUMINACIÓN Y TOMAS DE CORRIENTE | | Nº P.: 7 | Nom.Arch: |

Planta baja

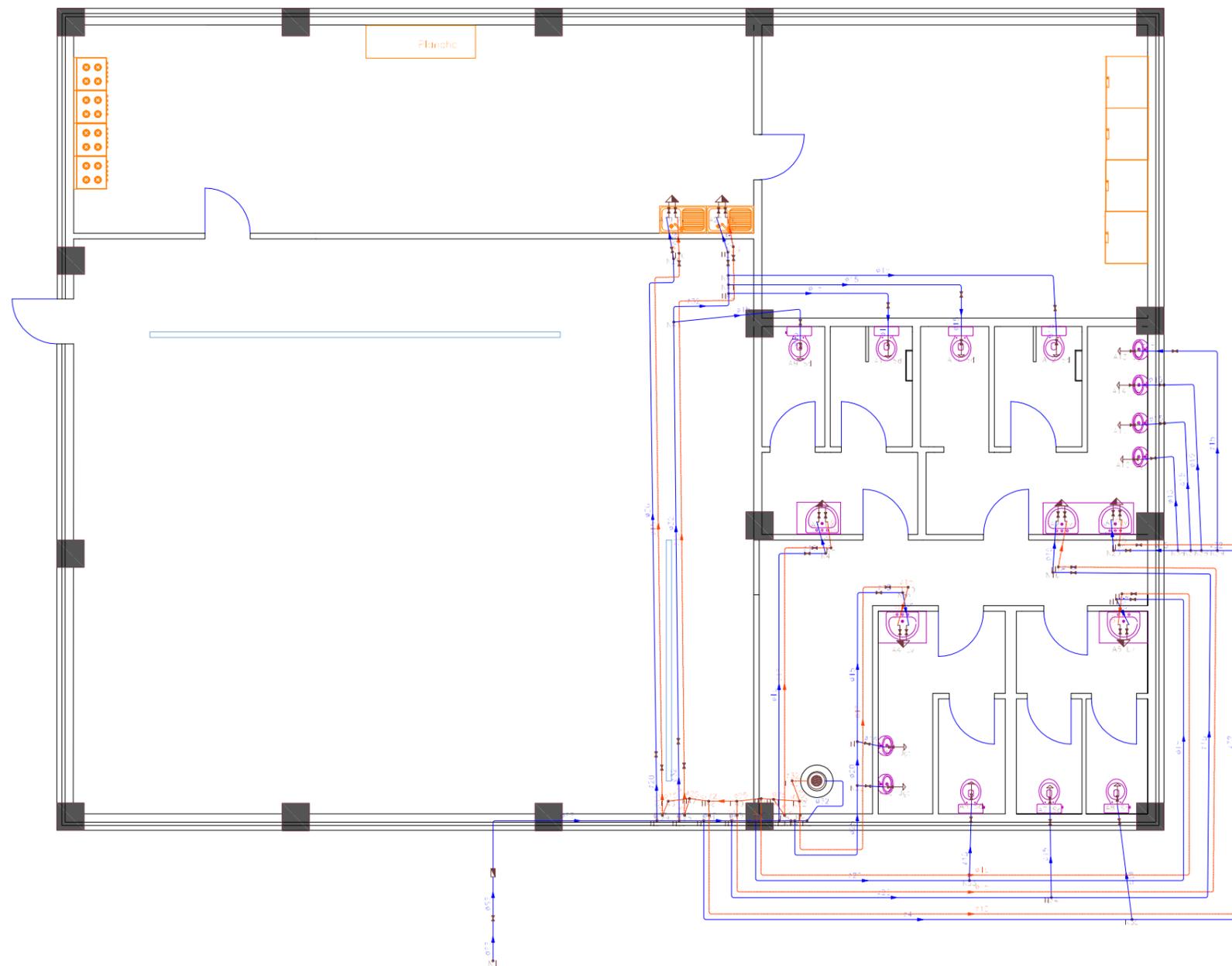


Tabla de símbolos - Planta baja

| | |
|--|--------------------------------|
| | Tubería de agua fría |
| | Tubería de agua caliente |
| | Lavabo |
| | Inodoro con sistema |
| | Urinario con grifo temporizado |
| | Fregadero de cocina |
| | Consumos |
| | Ullave de peso |
| | Calentador |
| | Llaves generales |

Instalación fontanería
Escala: 1:100

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|---------------------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:100 | INSTALACIÓN DE FONTANERÍA | | Nº P. : 8 Nom.Arch: |

Planta Baja

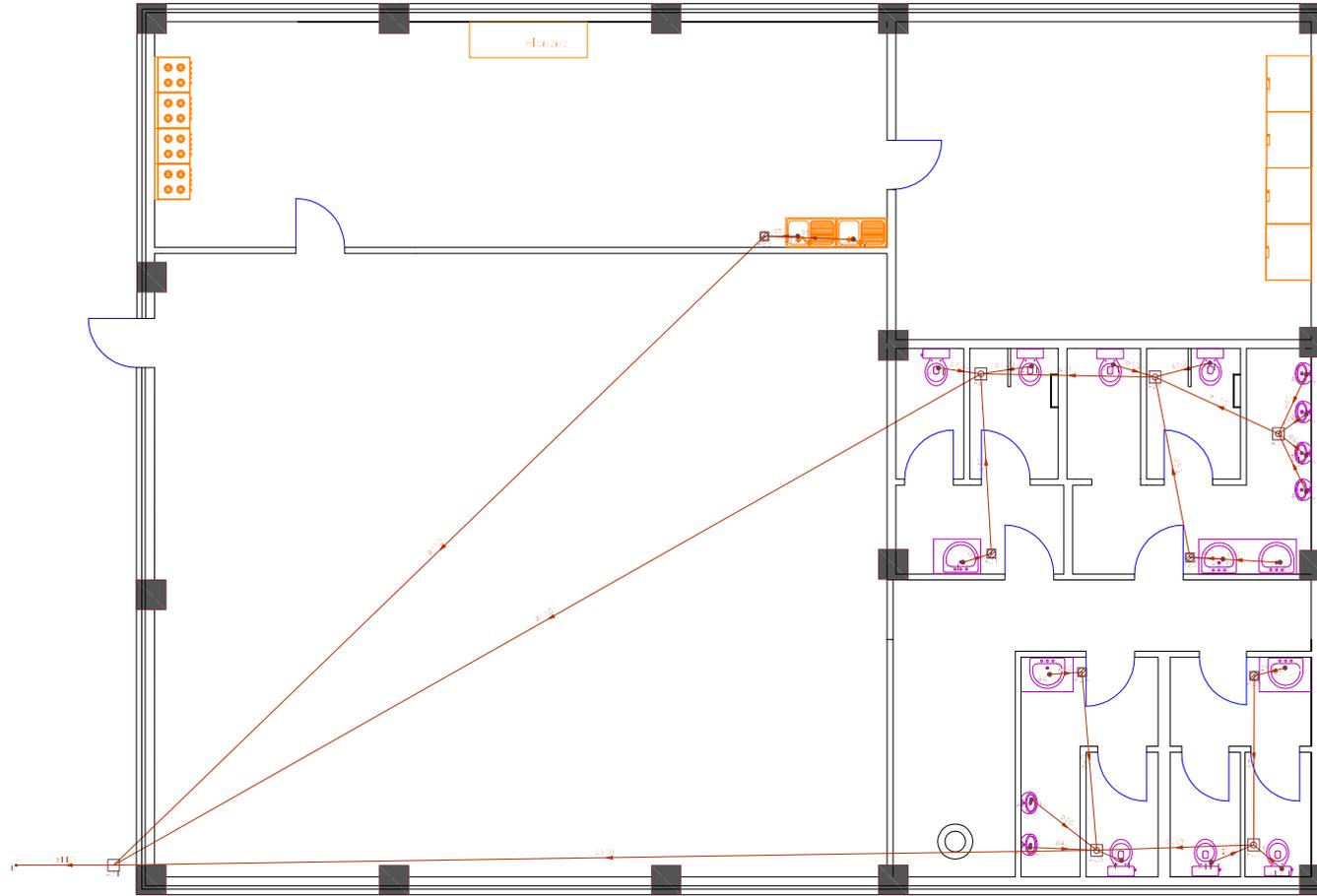


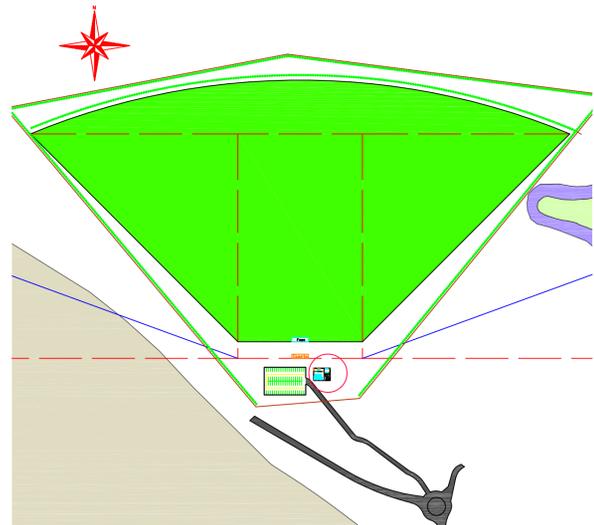
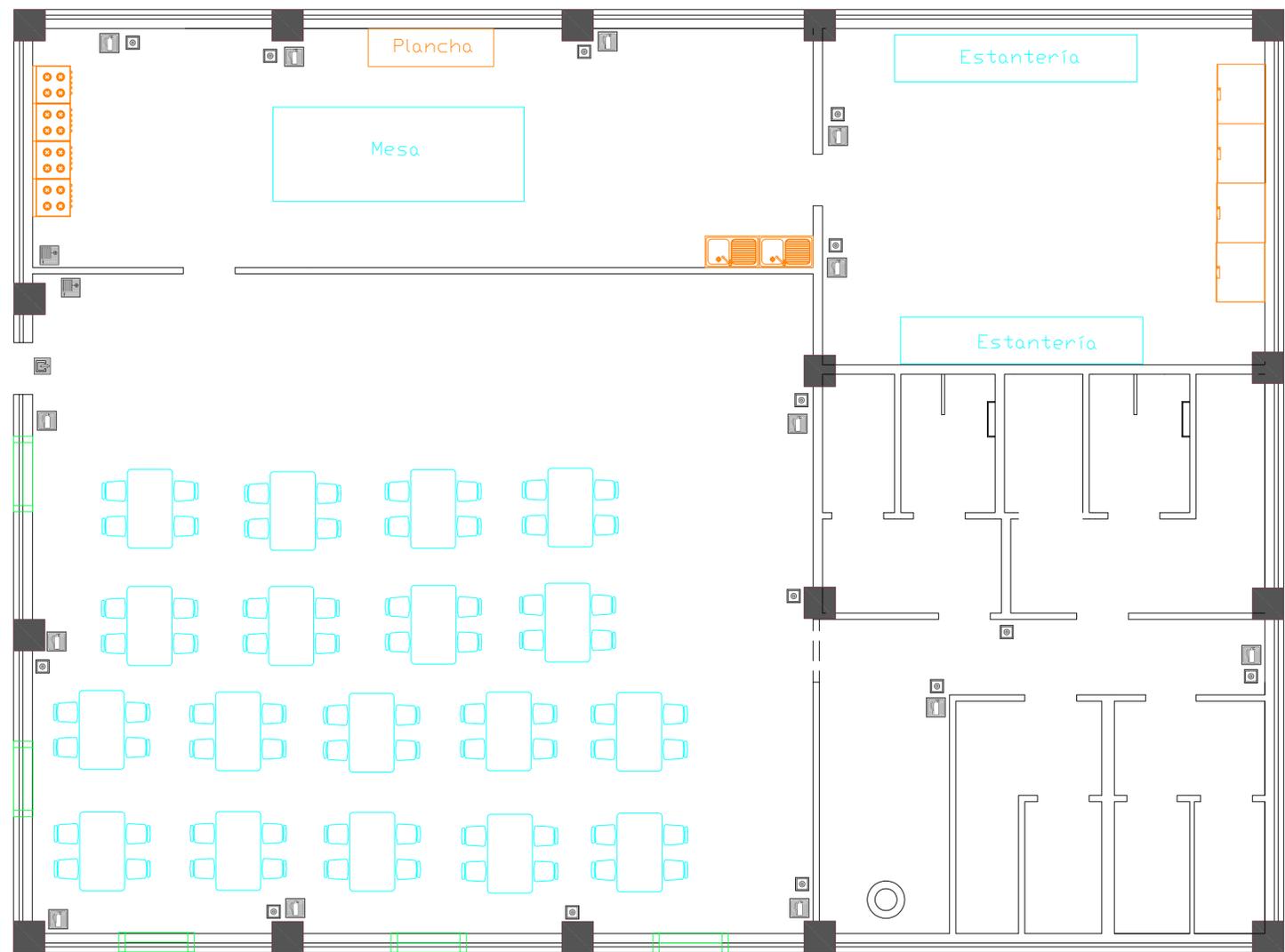
Tabla de símbolos - Planta Baja:

| | |
|--|---------------------|
| | Botes sanitarios |
| | Arquetas |
| | Arquetas alifónicas |

Saneamiento restaurante
Escala: 1:100

PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO

| | | | | |
|------------------|----------------------------|-------|------------------------------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | Universidad de La Laguna | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | | |
| ESCALA: 1:100 | INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO | | | Nº P.: 9 |
| | | | | Nom.Arch: |



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DB-SI

| | |
|--|---------------------------------|
| | Señalización Extintor |
| | Señalización BIE 25 mm |
| | Señalización pulsador de alarma |
| | Señalización salida |

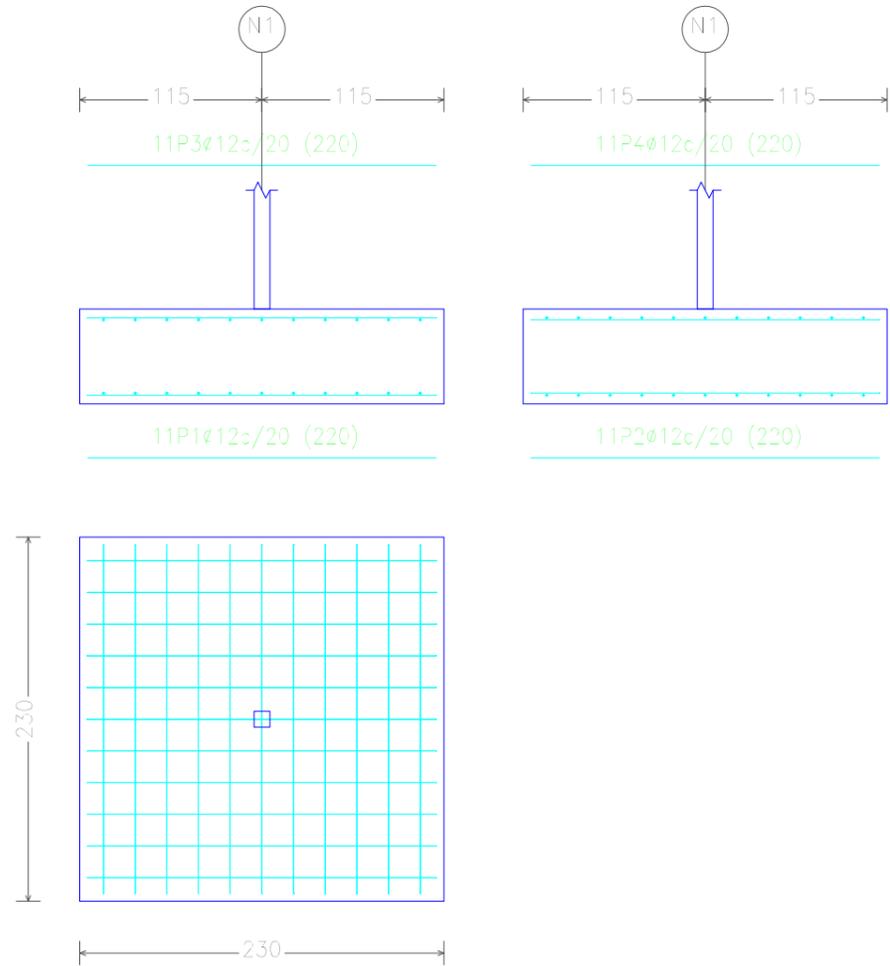
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | |
|---|------------------------------|------------|
| Fecha | Fecha | Autor |
| Dibujado(nombre) | IVAN | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | |
| ESCALA: | INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | Nº P. : 10 |
| 1:50 | | Nom.Arch: |

ULL
Universidad de La Laguna

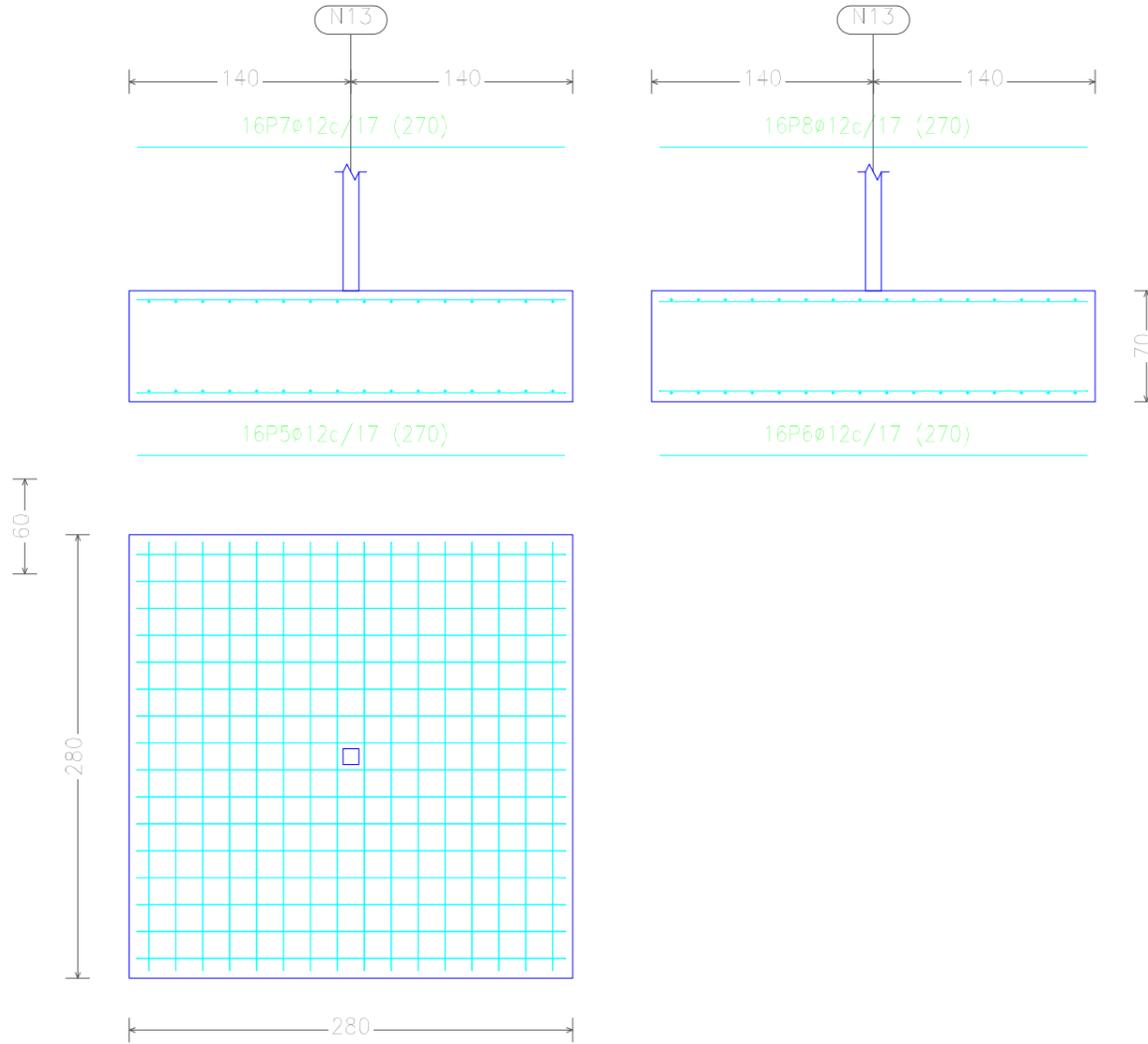
E.S.I.C.I.
Grado Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de La Laguna

J1
Escala: 1:50

N1 y N25



N13



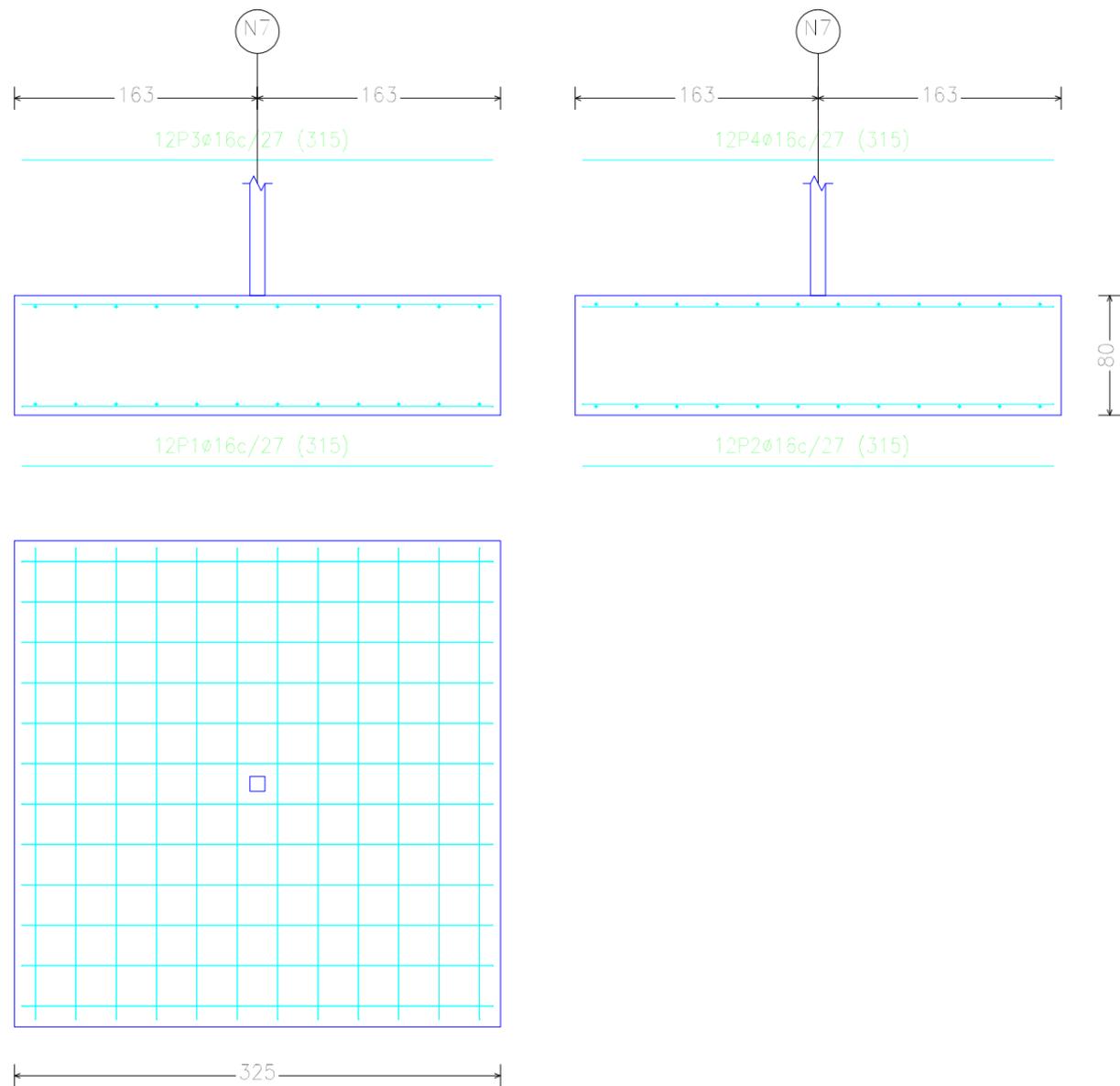
| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|----------|------|-------|-----|---------------|--------------------|--------------------------|
| N1=NC5 | 1 | ø12 | 11 | 220 | 2420 | 21.5 |
| | 2 | ø12 | 11 | 220 | 2420 | 21.5 |
| | 3 | ø12 | 11 | 220 | 2420 | 21.5 |
| | 4 | ø12 | 11 | 220 | 2420 | 21.5 |
| | | | | | Total+10% (x2): | 94.6 189.2 |
| N13 | 5 | ø12 | 16 | 270 | 4320 | 38.4 |
| | 6 | ø12 | 16 | 270 | 4320 | 38.4 |
| | 7 | ø12 | 16 | 270 | 4320 | 38.4 |
| | 8 | ø12 | 16 | 270 | 4320 | 38.4 |
| | | | | | Total+10% (x2): | 189.0 |
| | | | | | Total: | 358.2 |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

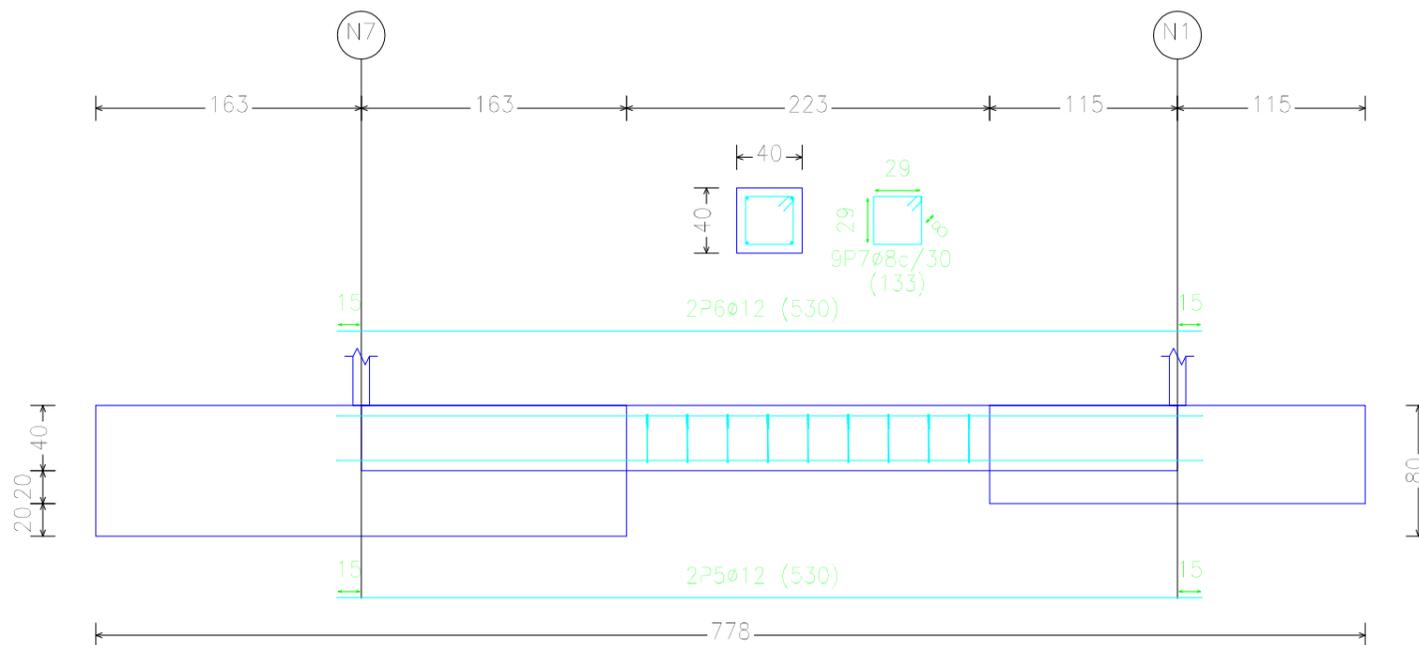
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:50 | ZAPATAS TIPO 1 | | Nº P. : 11 Nom.Arch: |

| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|---|------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N7=N19 | 1 | ∅16 | 12 | 315 | 3780 | 59.7 |
| | 2 | ∅16 | 12 | 315 | 3780 | 59.7 |
| | 3 | ∅16 | 12 | 315 | 3780 | 59.7 |
| | 4 | ∅16 | 12 | 315 | 3780 | 59.7 |
| Total+10% (x2): | | | | | | 262.7 |
| | | | | | | 525.4 |
| C.1 [N7-N1]=C.1 [N25-N19] C.1 [N13-N7]=C.1 [N19-N13] | 5 | ∅12 | 2 | 530 | 1060 | 9.4 |
| | 6 | ∅12 | 2 | 530 | 1060 | 9.4 |
| | 7 | ∅8 | 9 | 133 | 1197 | 4.7 |
| Total+10% (x4): | | | | | | 25.9 |
| | | | | | | 103.6 |
| | | | | | | ∅8: 20.8 |
| | | | | | | ∅12: 82.8 |
| | | | | | | ∅16: 525.4 |
| | | | | | | Total: 629.0 |

N7 y N19

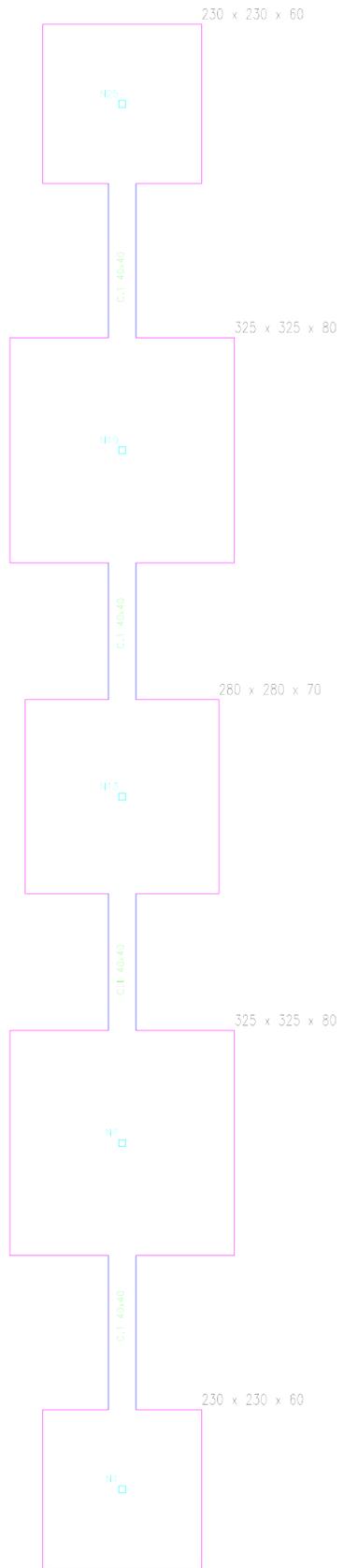


C.1 [N7-N1], C.1 [N25-N19], C.1 [N13-N7] y C.1 [N19-N13]



J1
Escala: 1:50

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| ESCALA: 1:50 | ZAPATAS TIPO 2 | | Nº P. : 12 Nom.Arch: |



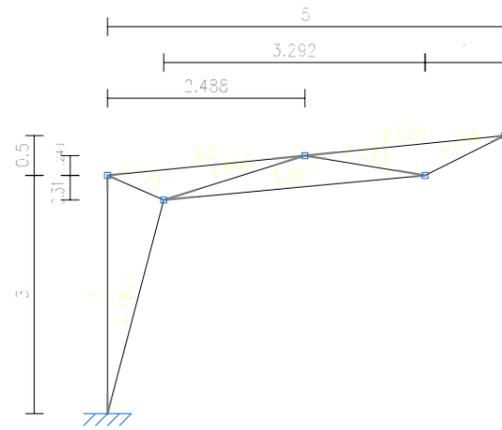
Escala: 1:50

| Resumen Acero Elemento y Uqta | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-------|
| B. 500 S. Ys=1.15 | 47.9 | 2' | |
| Ø8 | 45.2 | 44' | |
| Ø12 | 302.4 | 525 | 987 |
| Ø15 | | | |



| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:50 | CIMENTACIÓN | | Nº P.: 13 Nom.Arch: |

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100



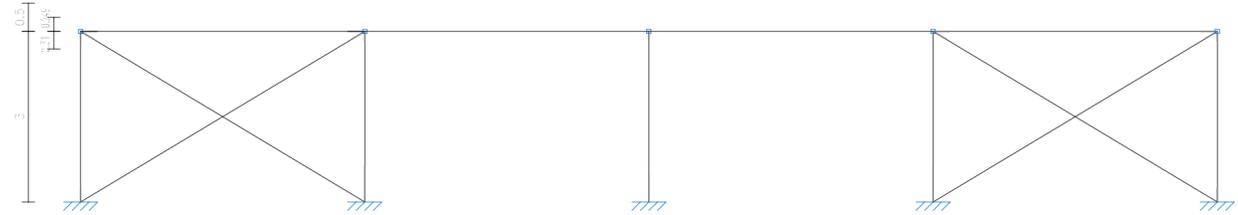
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| <i>Dibujado(nombre)</i> | IVÁN | | |
| <i>Dib.(apellidos)</i> | CONRADO SANTOS | | |
| <i>Id. s. normas</i> | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:100 | SERCHA | | Nº P. : 14 Nom.Arch: |

2D: techo

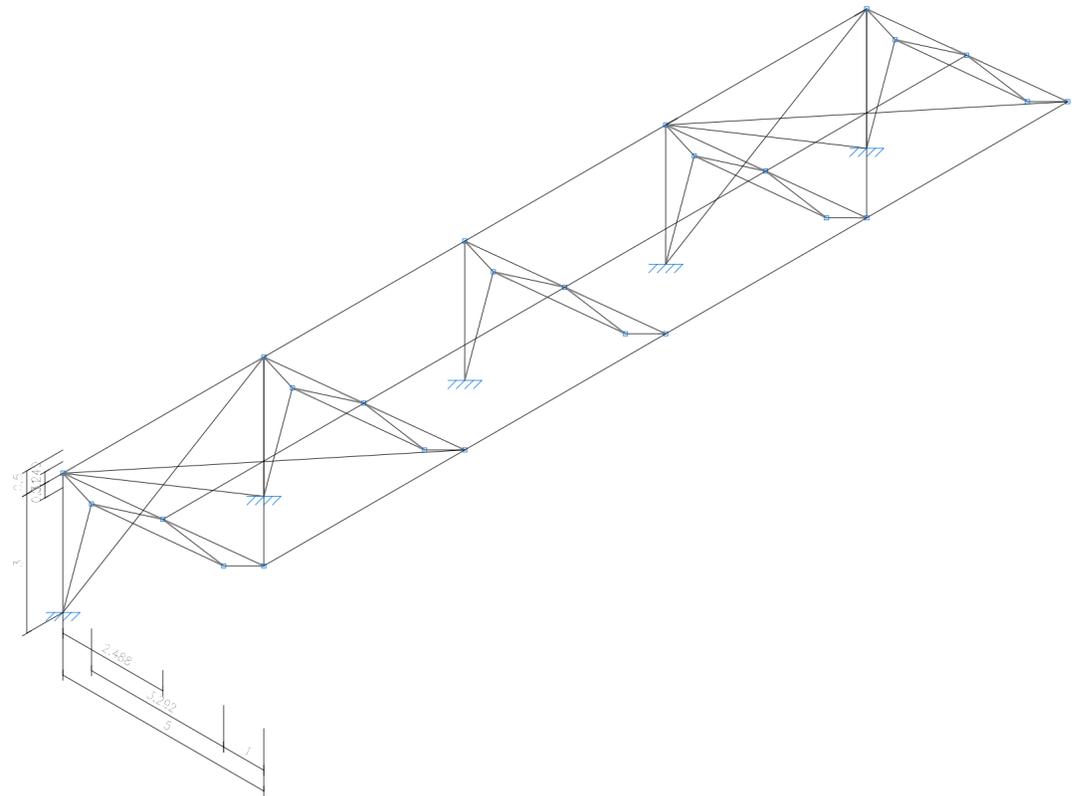


J1
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

2D: Vista trasera

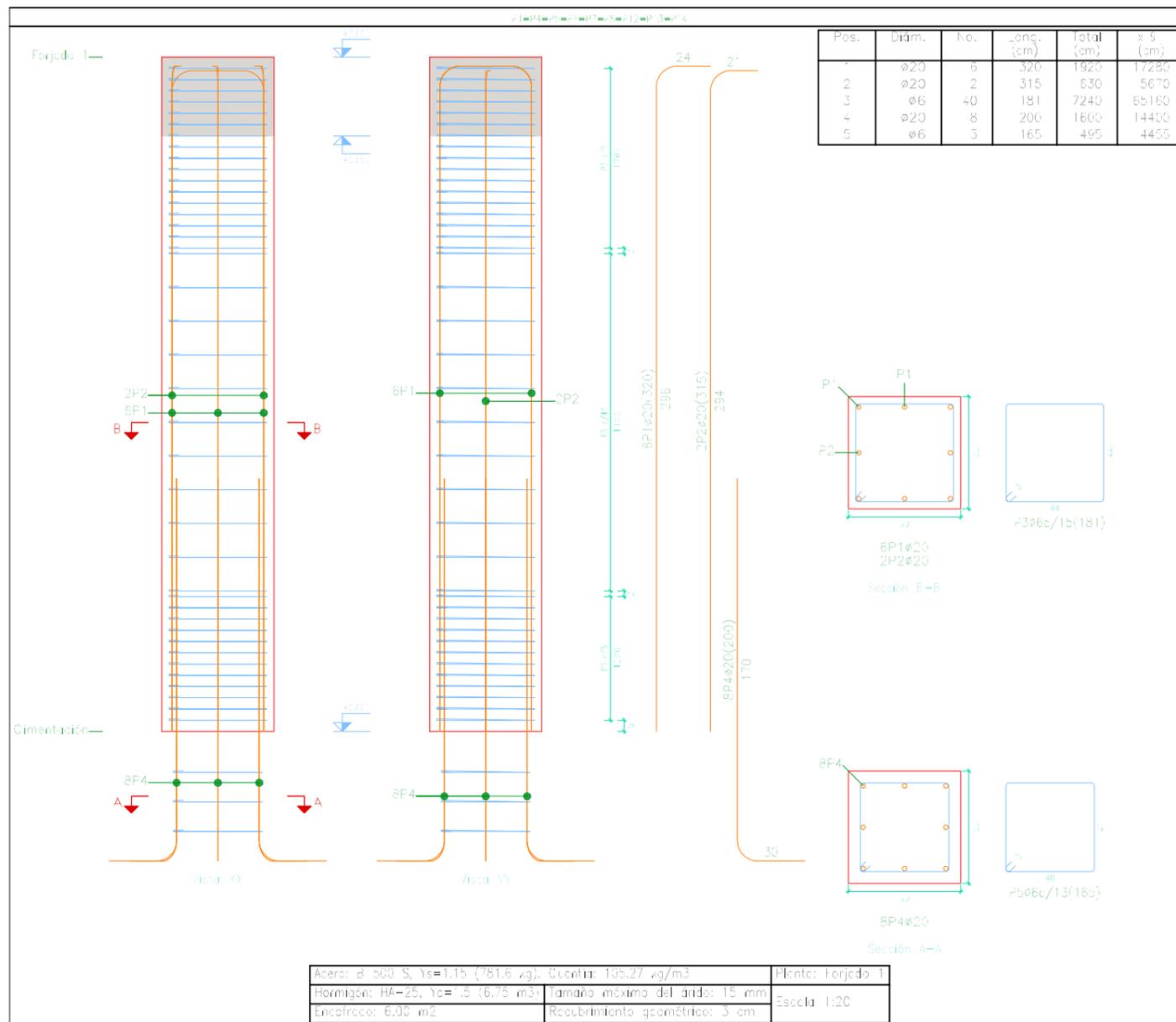


3D



| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|---------------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:100 | ESTRUCTURA METÁLICA | | Nº P.: 15 Nom.Arch: |

| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Esquema (cm) | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|----------------------------|------|-------|-----|--------------|------------|-------------------|-----------------------|
| P1=P2=P3=P4 P1=P2=P3=P4 | 1 | ∅20 | 6 | | 320 | 1920 | 47.4 |
| | 2 | ∅20 | 2 | | 315 | 630 | 15.3 |
| | 3 | ∅6 | 40 | | 181 | 7240 | 16.1 |
| | 4 | ∅20 | 8 | | 200 | 1600 | 38.5 |
| | 5 | ∅6 | 3 | | 165 | 495 | 1.1 |
| | | | | | | Total (kg) | 118.4 |
| | | | | | | e2C: | 1012.4 |
| | | | | | | Total | 118.4 |

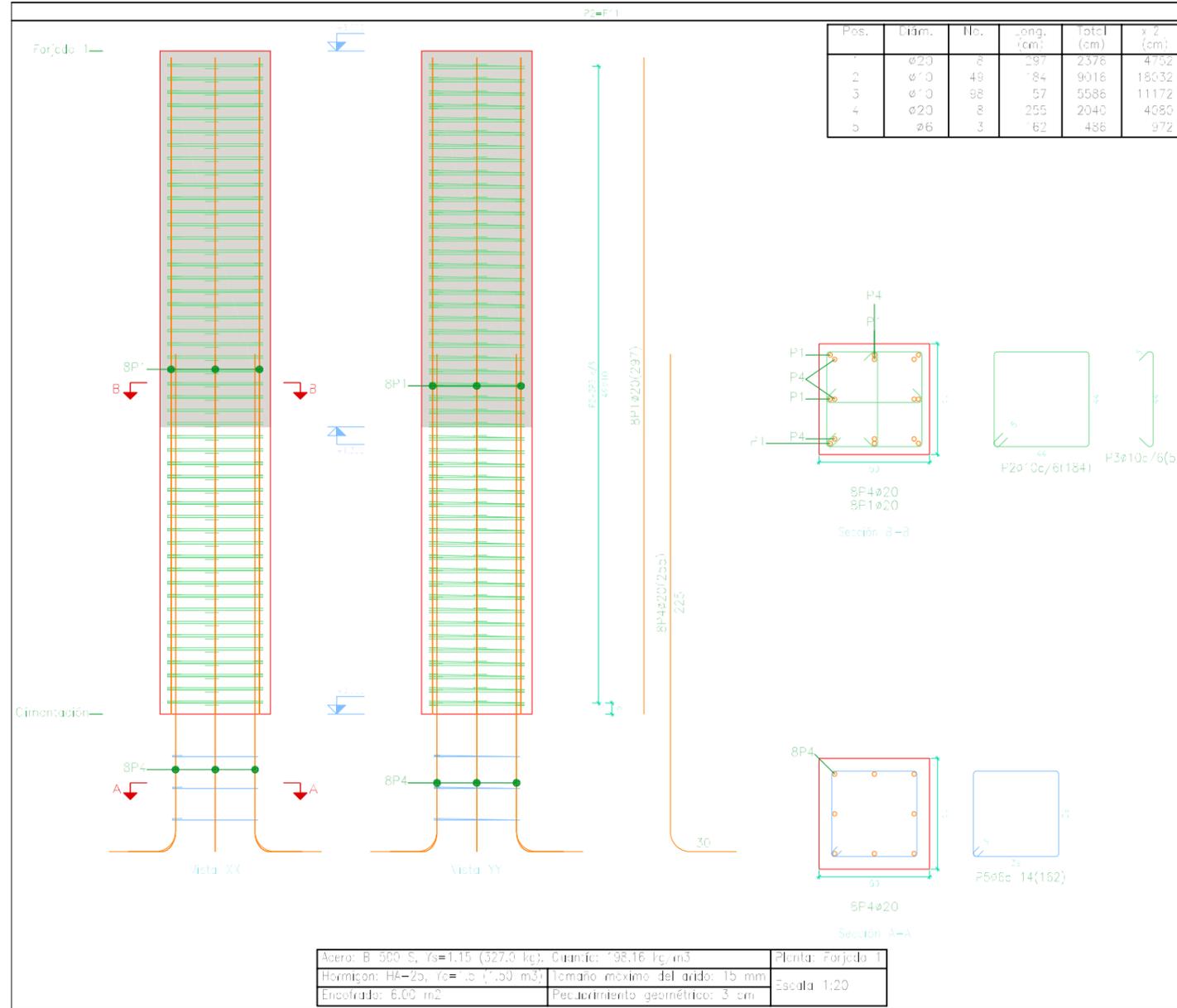


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | PILARES TIPO 1 | | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| | | | Nº P. : 16 |
| | | | Nom.Arch: |

| Elemento | Pos. | Diam. | No. | Esquema (cm) | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, $\gamma_s=1.15$ (kg) |
|----------|------|-----------|-----|--------------|------------|------------|-------------------------------|
| P2=P | 1 | $\phi 20$ | 8 | | 237 | 2375 | 28.4 |
| | 2 | $\phi 10$ | 49 | | 134 | 3315 | 55.8 |
| | 3 | $\phi 10$ | 98 | | 57 | 5586 | 34.4 |
| | 4 | $\phi 20$ | 8 | | 255 | 2343 | 56.7 |
| | 5 | $\phi 6$ | 3 | | 152 | 486 | 1.1 |
| | | | | | | 1500 | 11.5 |
| | | | | | | $\phi 5$ | 2.4 |
| | | | | | | $\phi 10$ | 186.6 |
| | | | | | | $\phi 20$ | 225.4 |
| | | | | | | Total | 441.1 |

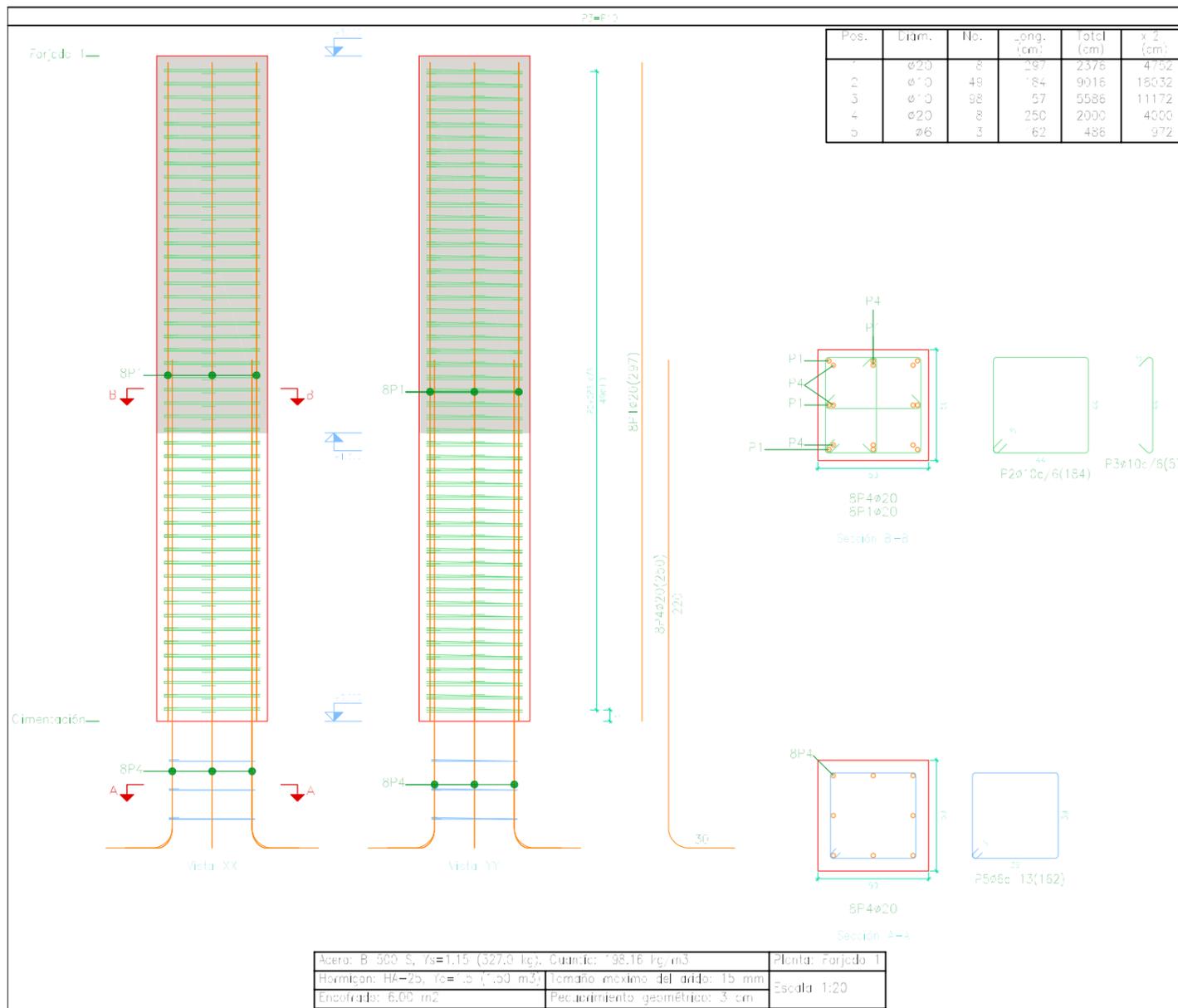


Planta: Forjado 1
 Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$
 Acero en barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Acero en estribos: B 500 S, $\gamma_s=1.15$

| | |
|--|--------------------------------|
| Acero: B 500 S, $\gamma_s=1.15$ (527.0 kg); Cuantía: 198.16 kg/m ³ | Planta: Forjado 1 |
| Hormigón: HA-25, $\gamma_c=1.5$ (1.50 m ³); Tamaño máximo del árido: 15 mm | Escala: 1:20 |
| Encofrado: 6.00 m ² | Pecadoamiento geométrico: 3 cm |

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | PILARES TIPO 2 | | Nº P.: 17 Nom.Arch: |

| Elemento | Pcs. | Diám. | No. | Esquema (cm) | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|----------|------|-------|-----|--------------|------------|-----------------|-----------------------|
| P3=P10 | 1 | ø20 | 8 | | 237 | 2375 | 56.6 |
| | 2 | ø10 | 49 | | 194 | 9315 | 11.1 |
| | 3 | ø10 | 98 | | 57 | 5595 | 7.4 |
| | 4 | ø20 | 8 | | 250 | 2320 | 48.2 |
| | 5 | ø6 | 3 | | 152 | 495 | 1.1 |
| | | | | | | Total=102 (1.2) | 212.6 |
| | | | | | | ø5: | 7.4 |
| | | | | | | ø10: | 188.6 |
| | | | | | | ø20: | 537.4 |
| | | | | | | Total: | 427.8 |



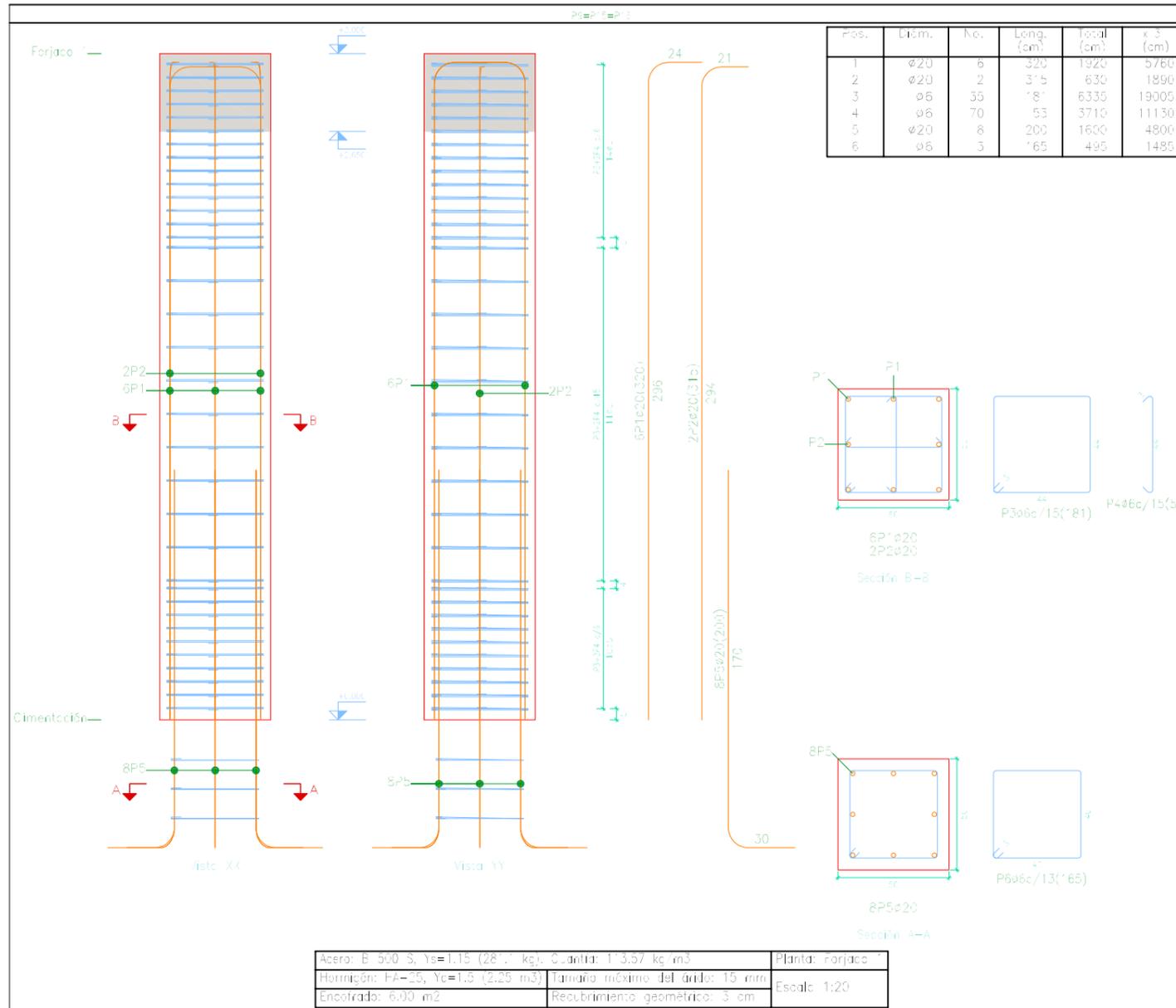
Planta: Forjado 1
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
 Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | PILARES TIPO 3 | | Nº P. : 18 Nom.Arch: |

| Elemento | Pos. | Diám. | No. | Esquema (cm) | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|------------|------|-------|-----|--------------|------------|--------------|-----------------------|
| P1=P1'=P1F | 1 | ∅20 | 6 | | 295 | 1770 | 47.4 |
| | 2 | ∅20 | 2 | | 294 | 588 | 15.0 |
| | 3 | ∅6 | 35 | | 181 | 6335 | 16.1 |
| | 4 | ∅6 | 70 | | 53 | 3710 | 9.5 |
| | 5 | ∅20 | 8 | | 200 | 1600 | 48.0 |
| | 6 | ∅6 | 3 | | 165 | 495 | 12.6 |
| | | | | | | 10041.8 (13) | 183.4 |
| | | | | | | 48 | 77.4 |
| | | | | | | 420 | 107.5 |
| | | | | | | Total | 473.2 |

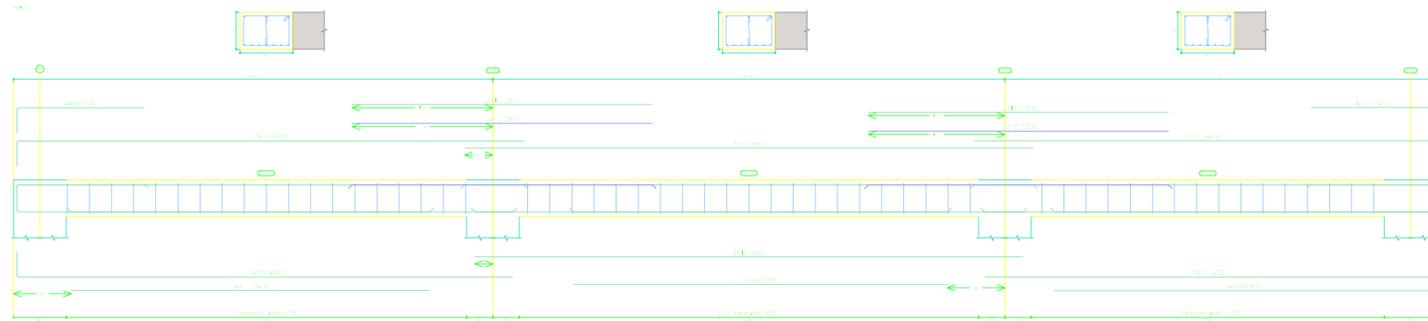
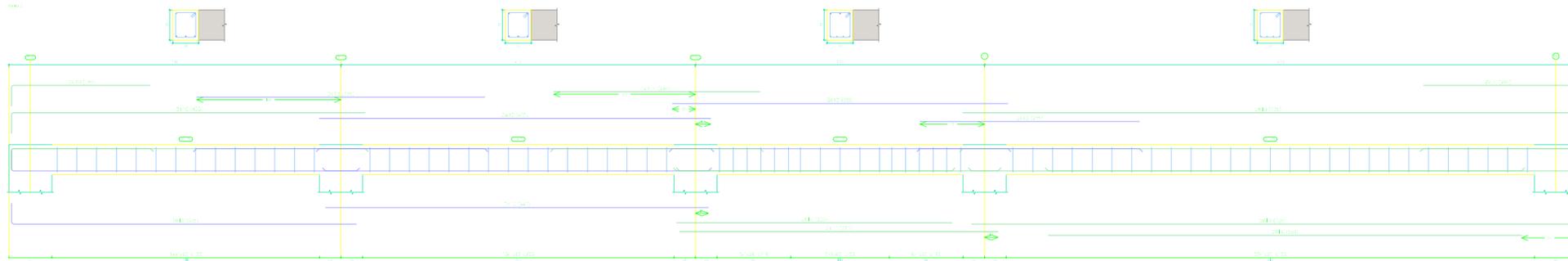
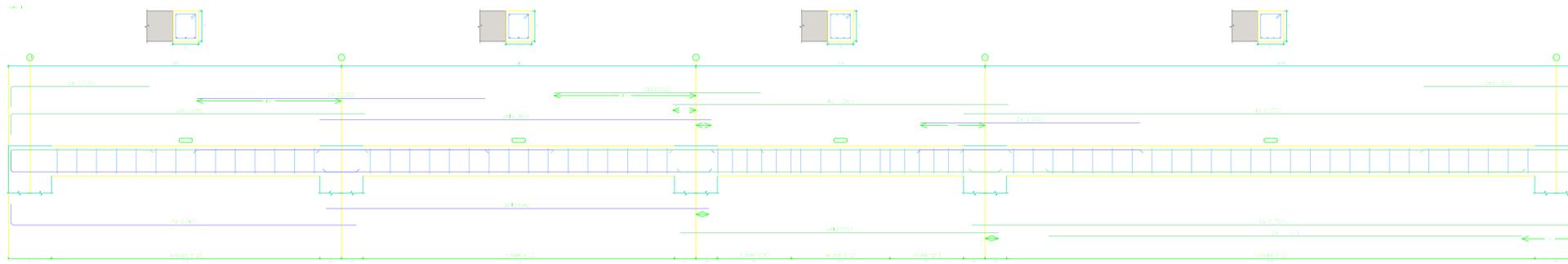


| | |
|---|--------------------------------|
| Acero: B 500 S, Ys=1.15 (28.7 kg), Cantidad: 1'3.57 kg/m ³ | Planta: forjado |
| Hormigón: HA-25, Yc=1.3 (2.25 m ³) | Tamaño máximo del gralo: 15 mm |
| Encofrado: 6.00 m ² | Recubrimiento geométrico: 3 cm |
| | Escala: 1:20 |

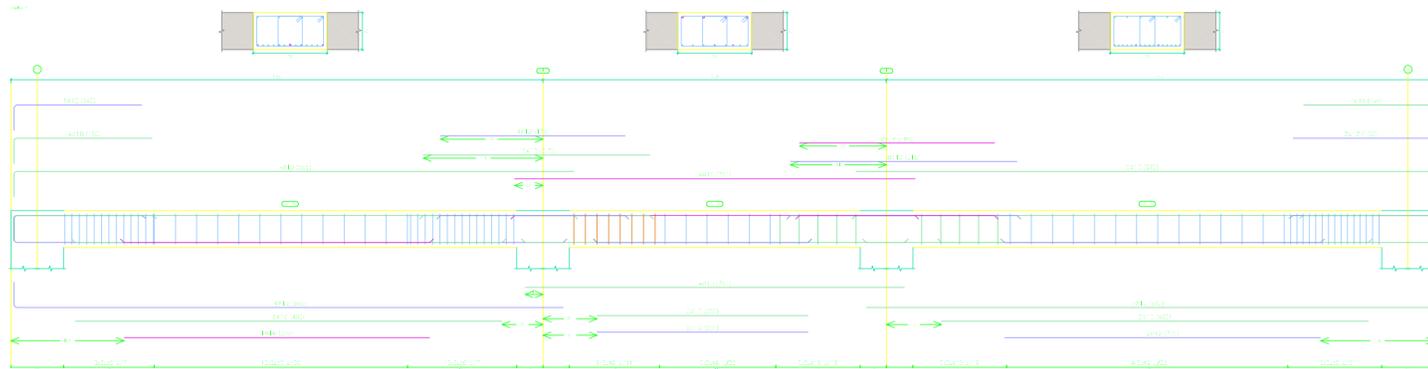
Planta: Forjado 1
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero en barras: B 500 S, Ys=1.5
 Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.5

| Resumen Acero Filres | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|----------------------|-----------------|---------------|-------|
| B 500 S, Ys=1.15 ∅6 | 1031.8 | 252 | 2476 |
| ∅10 | 584.1 | 396 | |
| ∅20 | 673.8 | 1828 | |

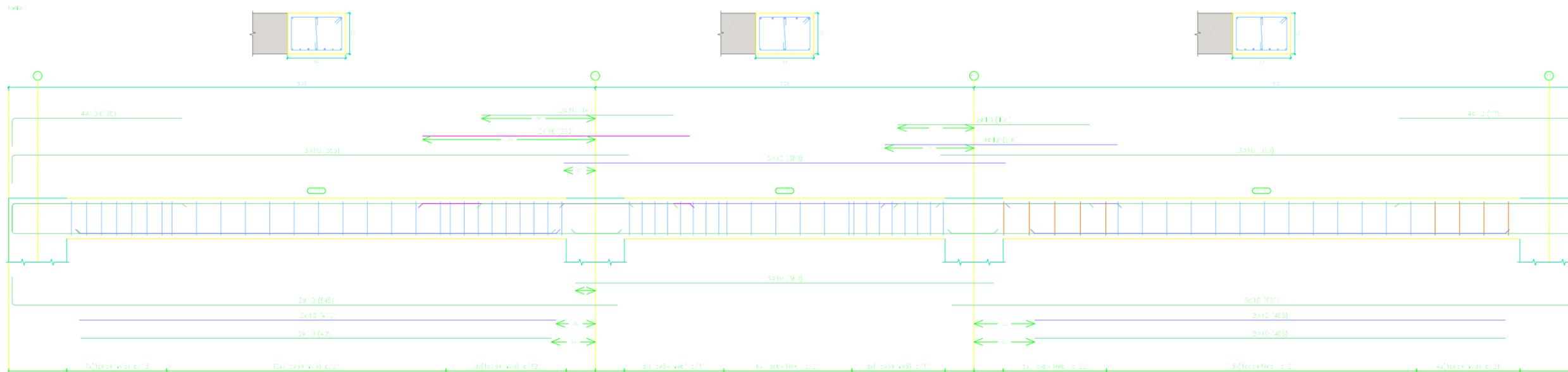
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | PILARES TIPO 4 | | Nº P. : 19 Nom.Arch: |



PROYECTO
 Diseñado por: [Nombre]
 Diseñado por: [Nombre]
 Autor: [Nombre]
 Fecha de inicio: [Fecha]
 Fecha de finalización: [Fecha]
 Escala: [Escala]
 Escala: [Escala]
 Escala: [Escala]



| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor | |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | |  |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | VIGAS | | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| | | | Nº P. : 20 Nom.Arch: |



Forjado:
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA=25, Ys=1,5
 Acero en correas: B 500 S, Ys=1,15
 Acero en estribos: B 500 S, Ys=1,15
 Escala plántulas: 1:20
 Escala secciones: 1:20
 Escala flecos: 1:20

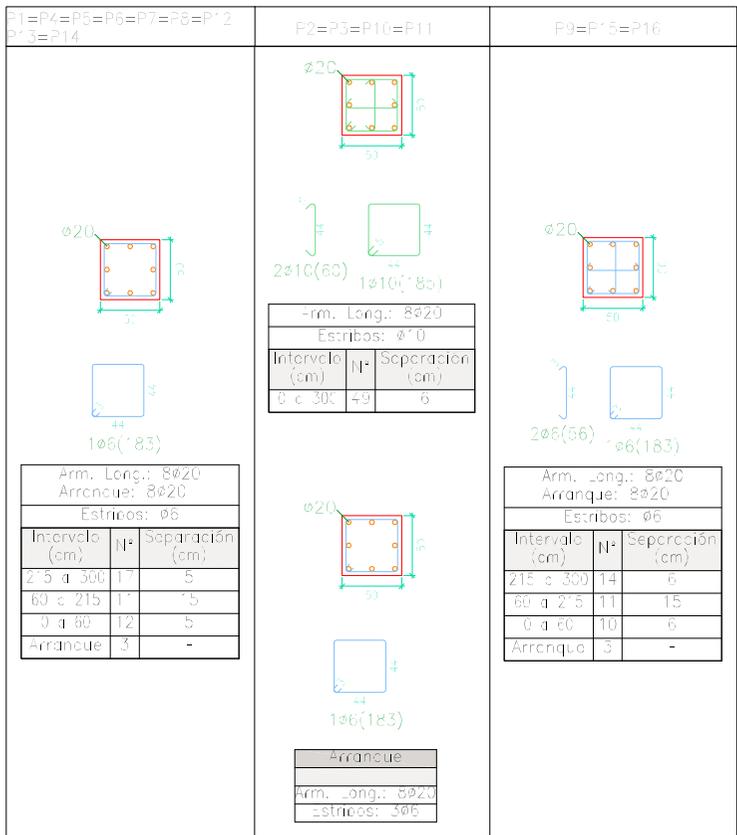
| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | |
| ESCALA: 1:20 | DESPIECE VIGAS | | Nº P.: 23 Nom.Arch: |



Forjado 1
 Replanteo
 Heringón: HA=25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 50J S, Ys=1.5
 Escala: 1:50

Tabla de especificaciones de forjado de viguetas (Grupo 1)
FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Fabricante: ALEMÁN SEMIPRESISTENTES
 Tipo de bovedilla: De herringón
 Datos del forjado: B = 30 + 5 (cm)
 Mallas: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Diagrama viguetas: HA=20, Yc=1.5
 Heringón: HA=25, Yc=1.5
 Acero celular: B 50J S, Ys=1.5
 Acero monoje: B 50J S, Ys=1.5
 Acero bobinado: B 50J S, Ys=1.5
 Aceros negativos: B 50J S, Ys=1.5
 Aceros negativos: B 40J S, Ys=1.5 y B 50J S, Ys=1.5
 Peso propio: 3.33 kN/m² (simple) y 4.66 kN/m² (doble)
 Nota 1: El forjador indicará las apuntaladas necesarias y la separación entre apoyos.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a calces con forjados de la estructura principal y de las zonas terminales.

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|------------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor |  E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | Nº P.: 24 Nom.Arch: |
| ESCALA: 1:50 | FORJADO VIGUETAS | | |



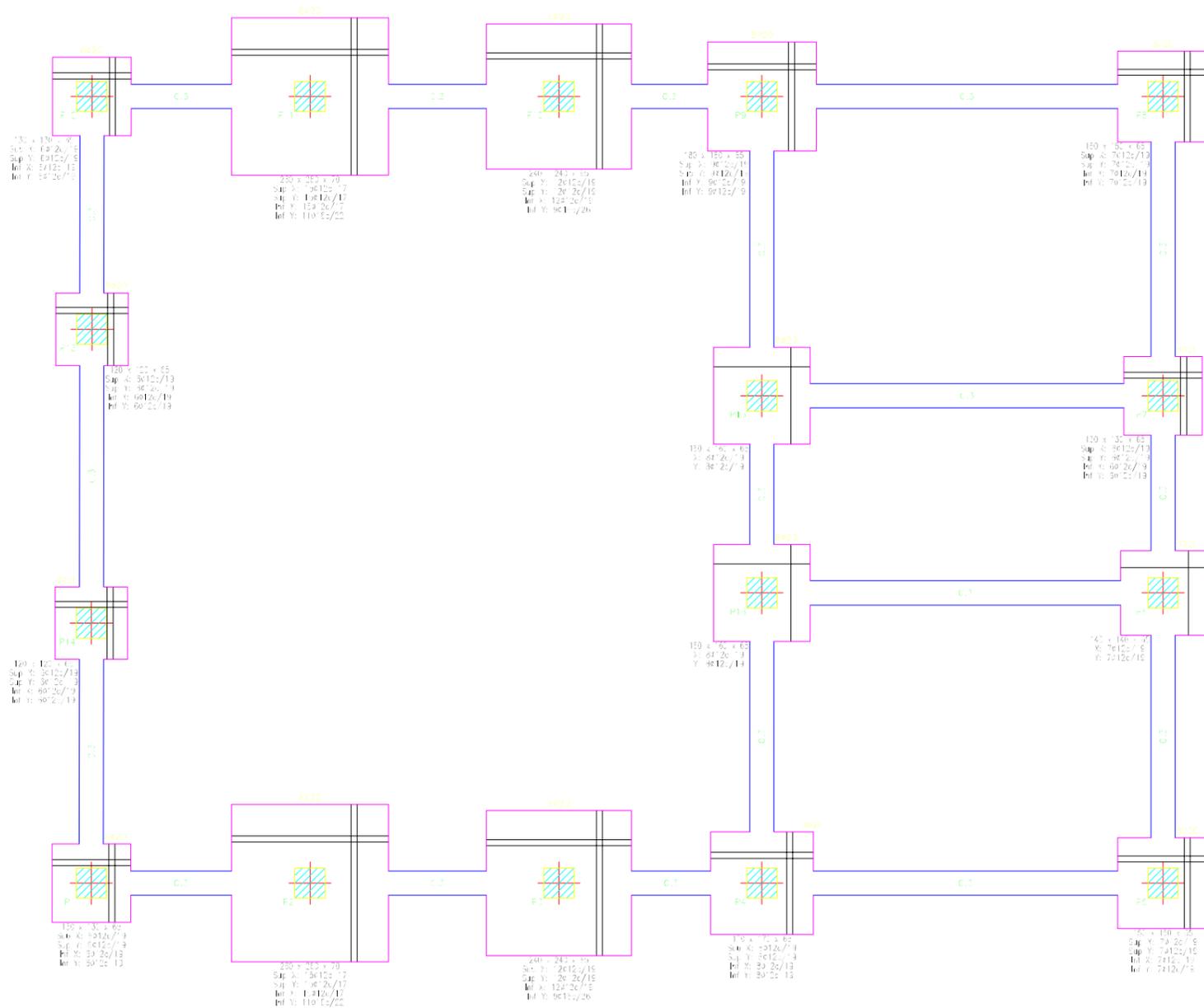
Forjado 1

Fin montacion

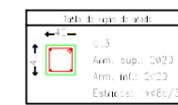
| Resumen Acero Cuadro de pilares | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|---------------------------------|-----------------|---------------|-------|
| B 500 S, Ys=1.15 Ø6 | 1031.8 | 252 | |
| Ø10 | 584.1 | 396 | |
| Ø20 | 673.8 | 1828 | 2476 |

Cuadro de pilares
Escala 1:50
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | | |
|---|----------------|-------|---|---|
| Fecha | Fecha | Autor |  | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | | |
| ESCALA: 1:50 | CUADRO PILARES | | | Nº P. : 25 |
| | | | | Nom.Arch: |



| Corte B. superior | | | |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Alfabeto | Arreglo | Arreglo | Arreglo |
| P1-P14 | 3420 (33x37x1) 2 | 3420 (33x37x1) 2 | 3420 (33x37x1) 2 |
| C1 | 3020 (33x37x1) 2 | 3020 (33x37x1) 2 | 3020 (33x37x1) 2 |
| C2 | 3020 (33x37x1) 2 | 3020 (33x37x1) 2 | 3020 (33x37x1) 2 |



| Alfabeto | Arreglo | Arreglo | Arreglo | Arreglo | Arreglo | Arreglo |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| P1-P14 | 3420 (33x37x1) 2 |
| C1 | 3020 (33x37x1) 2 |
| C2 | 3020 (33x37x1) 2 |
| C3 | 3020 (33x37x1) 2 |

Comentarios:
 Referencias:
 Normas:
 Escala: 1:50

| PROYECTO BÁSICO DE CAMPO DE TIRO AL PLATO | | | |
|---|----------------|-------|--|
| Fecha | Fecha | Autor | |
| Dibujado(nombre) | IVÁN | | |
| Dib.(apellidos) | CONRADO SANTOS | | |
| Id. s. normas | UNE-EN-DIN | | E.S.I.C.I. Grado Ingeniería Mecánica Industrial Universidad de La Laguna |
| ESCALA: 1:50 | ZAPATAS | | |
| | | | Nº P. : 26 |
| | | | Nom.Arch: |

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO:

- DISPOSICIONES GENERALES
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICAS
- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

PROYECTO: Proyecto básico de campo de tiro al plato

PROMOTOR:

SITUACIÓN:

INGENIERO: Iván Conrado Santos

P.E.M: 1.354.765,79 €

ÍNDICE

Páginas

A.- PLIEGO PARTICULAR

| | |
|--|---|
| <i>CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES</i> | 5 |
| Naturaleza y objeto del pliego | |
| Documentación del contrato de obra | |
| <i>CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS</i> | |
| EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS | 5 |
| El Director | |
| El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra | |
| El Constructor | |
| El Promotor- Coordinador de Gremios | |
| EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO | 6 |
| Verificación de los documentos del Proyecto | |
| Plan de Seguridad y Salud | |
| Representación del Contratista | |
| Presencia del Constructor en la obra | |
| Trabajos no estipulados expresamente | |
| Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto | |
| Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa | |
| Recusación por el Contratista de Los Técnicos nombrados por la Propiedad | |
| Faltas de personal | |
| EPÍGRAFE 3. º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES | 5 |
| Comienzo del derribo o demolición. Ritmo de ejecución de los trabajos | |
| Orden de los trabajos | |
| Facilidades para otros Contratistas | |
| Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor | |
| Prórroga por causa de fuerza mayor | |
| Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra | |
| Condiciones generales de ejecución de los trabajos | |
| Gastos ocasionados por pruebas y ensayos | |
| Limpieza de las obras | |
| Obras sin prescripciones | |
| EPÍGRAFE 4. º: RECEPCION DE LA DEMOLICION | 6 |
| De la recepción de la demolición o derribo | |
| De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida | |
| <i>CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS</i> | |
| EPÍGRAFE 1.º | 6 |

| | |
|--|----|
| Principio general | |
| EPÍGRAFE 2.º: FIANZAS Y GARANTIAS | 6 |
| Ejecución de trabajos con cargo a la fianza | |
| De su devolución en general | |
| Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales | |
| EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS | 8 |
| Composición de los precios unitarios | |
| Precios de contrata. Importe de contrata | |
| Precios contradictorios | |
| Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas | |
| Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios | |
| De la revisión de los precios contratados | |
| Acopio de materiales | |
| EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN | 12 |
| Administración | |
| Obras por Administración directa | |
| Obras por Administración delegada o indirecta | |
| Liquidación de obras por Administración Delegada | |
| Abono al Constructor de las cuentas de Administración Delegada | |
| Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros | |
| Responsabilidad del Constructor | |
| EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS | 14 |
| Formas varias de abono de las obras | |
| Relaciones valoradas y certificaciones | |
| Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada | |
| Pagos | |
| EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS | 16 |
| Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras | |
| Demora de los pagos | |
| EPÍGRAFE 7.º: VARIOS | 16 |
| Aumentos de obra. Casos contrarios | |
| Conservación de la obra | |

CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

| | |
|--|----|
| EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES | 17 |
| Descripción de la técnica a aplicar | |
| EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA | 17 |
| Condiciones previas | |
| Ejecución de la demolición elemento a elemento | |
| Ejecución de la demolición por colapso por empuje de maquina | |
| Ejecución de la demolición por colapso mediante impacto de bola de gran masa | |
| Ejecución de la demolición por empleo de explosivos | |
| Ejecución de la demolición combinada | |
| Empleo de andamios y apeos | |
| Retirada de escombros | |
| Mantenimiento | |
| Medición | |
| Precauciones a adoptar | |
| EPÍGRAFE 3.º: CONTROL DE LA DEMOLICION | 32 |
| Control | |
| EPÍGRAFE 4.º: OTRAS CONDICIONES | 33 |
| Condiciones previas | |

CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la demolición o derribo objeto de este proyecto, fijando los niveles técnicos exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO I CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.º

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL DIRECTOR FACULTATIVO

Artículo 3. Corresponde al Director:

- a) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- c) Extender la correspondiente certificación de haberse ejecutado el derribo de conformidad con el proyecto y la normativa que le sea de aplicación.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra ejecutada, que salvo conste expresamente lo contrario, se entenderá siempre “a buena cuenta”.
- f) Medir las unidades de obra ejecutadas y confeccionar las relaciones valoradas de las mismas, de acuerdo con las condiciones establecidas en el proyecto, sus modificaciones y la documentación que las define, así como las relaciones cuantitativas de los materiales a emplear en la obra.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir el certificado final de la misma.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 4. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de demolición o derribo, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de la demolición o derribo, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 6. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de la demolición o derribo a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 5.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 7. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la demolición o derribo contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 8. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 9. El Constructor, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 10. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 11. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12. El Constructor podrá requerir del Ingeniero, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la demolición o derribo.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 13. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 14. El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 15. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**COMIENZO DE LA DEMOLICION O DERRIBO. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Artículo 17. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 18. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la dirección facultativa, conforme a lo especificado en el Proyecto y en el Capítulo III del presente pliego de condiciones correspondiente a condiciones técnicas.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 19. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 20. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 21. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 22. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 23. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 24. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de la demolición o derribo, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 25. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 26. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPÍGRAFE 4.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LA RECEPCION DE LA DEMOLICION O DERRIBO

Artículo 27. Cinco días antes de dar fin a las obras de demolición o derribo, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, y del Ingeniero.

Practicado un detenido reconocimiento de la demolición o derribo, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que pudiesen haber surgido; Se comprobará que las cercas, sumideros, arquetas, pozos y apeos queden en perfecto estado de servicio y efectuadas las comprobaciones correspondientes, se extenderá un Certificado de Terminación de la Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Cuando no se cumplan las condiciones exigibles para dar por recibida la Obra, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la Demolición o Derribo.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 28. Se estará a lo preceptuado en el Pliego General de Condiciones de la Obra

Artículo 29. Todos los que intervienen en el proceso de derribo tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 30. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º
FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 31. El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 32. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 33. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmado el Certificado de Terminación de la Obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por demolición o derribo, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 34. Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

EPÍGRAFE 3.º
DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 35. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 36. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 37. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Artículo 38. 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 la partida correspondiente del presupuesto que sirva de base para la demolición o derribo objeto de este proyecto..

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 39. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego

de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 40. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES PROCEDENTES DEL DERRIBO

Artículo 41. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 4.º

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 42. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicandosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 43. Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 44. Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su

representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 45. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 46. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 47. Si de los partes periódicos de la demolición o derribo que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del

porcentaje indicado en el artículo 44 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen.

EPÍGRAFE 5.º

DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 48. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 49. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo demolido por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los cinco (5) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras demolidas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro de los diez (10) días siguientes al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas 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.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra demolida en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 50. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el 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 de 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 porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

PAGOS

Artículo 51. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

EPÍGRAFE 6.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 52. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir de la fecha de finalización fijada en el contrato, o en su defecto, en el calendario de obra o en los documentos del proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 53. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución 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.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º
VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 54. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 55. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción de la demolición o derribo, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

CAPITULO III
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º
CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Descripción de la técnica a emplear.

El presente pliego recoge los trabajos de derribo y demolición, pudiendo realizarse la misma de cualquiera de los siguientes modos, según lo explicitado en la memoria del Proyecto:

- Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un edificio o de un elemento constructivo concreto, aprovechando parte de los materiales que lo integran para ser nuevamente empleados. En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:

- Demolición elemento a elemento, planeando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la construcción.

- Demolición por colapso, llevado a cabo, tras el pertinente estudio especial, bien por empuje de máquina, por impacto de bola de gran masa, métodos ambos no autorizados contra estructuras metálicas ni de hormigón armado, o mediante el uso de explosivos.
- Demolición combinada, cuando se utilicen los dos procedimientos anteriores, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro así como el orden de los mismos.

Artículo 2. Descripción de los componentes.

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de un edificio o parte de él son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 3. Condiciones previas.

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Este reconocimiento se extenderá a las edificaciones colindantes, su estado de conservación y sus medianerías a fin de adoptar medidas de precaución tales como anulación de instalaciones, apuntalamiento de alguna parte de los edificios vecinos, separación de elementos unidos a edificios que no se han de demoler, etc; finalmente, a los viales y redes de servicios del entorno del edificio a demoler que puedan ser afectadas por el proceso de demolición o la desaparición del edificio.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas tanto al edificio o zonas del mismo a demoler como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos; también los edificios destinados a hospitales clínicos, etc.; incluso los sótanos donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.

- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

- Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado. A medida que se realice la demolición del edificio, será necesario apuntalar las construcciones vecinas que se puedan ver amenazadas.

- Instalación de andamios, totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas; se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición manual de muros; cumplirán toda la normativa que les sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

- Instalación de medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas o edificios, entre las que destacamos:

- Consolidación de edificios colindantes.
 - Protección de estos mismos edificios si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
 - Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
 - Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
 - Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
 - Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
 - Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.
- Instalación de medios de evacuación de escombros, previamente estudiados, que reunirán las siguientes condiciones:
- Dimensiones adecuadas de canaletas o conductos verticales en función de los escombros a manejar.
 - Perfecto anclaje, en su caso, de tolvas instaladas para el almacenamiento de escombros.
 - Refuerzo de las plantas bajo la rasante si existen y se han de acumular escombros en planta baja para sacarlo luego con medios mecánicos.
 - Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.
 - No se deben sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación realizados en dichos forjados se protegerán con barandillas.
- Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del preceptivo del específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

Se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, tanto mecánicos como manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición de acuerdo con la normativa aplicable en el transcurso de la actividad.

En el caso de proceder a demolición mecánica, se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina. Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que pueden deslizar y caer sobre la máquina, se demolerán previamente.

En el plan de demolición se indicarán los elementos susceptibles de ser recuperados a fin de hacerlo de forma manual antes de que se inicie la demolición por medios mecánicos. Esta condición no surtirá efecto si con ello se modificaran las constantes de estabilidad del edificio o de algún elemento estructural.

Artículo 4. Ejecución de la demolición elemento a elemento.

Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contra.

Se procederá a retirar la carga que grave sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros mientras estos deban permanecer en pie.

Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.

Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

En general, los elementos que puedan producir cortes como vidrios, loza sanitaria, etc. se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.

El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición; es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de ésta, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos.

Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores tanto en el edificio que se derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

4.1 *Demolición de cubiertas:*

Siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- Demolición de elementos singulares de cubierta: La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta. Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba. Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

- Demolición de material de cobertura: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre. Las chapas de fibrocemento o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.
- Demolición de tablero de cubierta: Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.
- Demolición de tabiquillos de cubierta: Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.
- Demolición de formación de pendiente con material de relleno: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos. Se tapanán, previamente al derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.
- Demolición de listones, cabios, correas y cerchas: Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbre. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos. Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si, por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

4.2 *Demolición de muros de carga y cerramiento:*

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica:

- La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.
- Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.
- A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro. En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.
- Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.
- No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.
- Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales.
- La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo por medios mecánicos siempre que se den las circunstancias que condicionan el empleo de los mismos y que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

4.3 *Demolición de tabiquería interior:*

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- La demolición de los tabiques de cada planta se llevará a cabo antes de derribar el forjado superior para evitar que, con la retirada de este, aquéllos puedan desplomarse; también para que la demolición del forjado no se vea afectada por la presencia de anclajes o apoyos indeseados sobre dichos tabiques.
- Cuando el forjado se encuentre cedido no se retirarán las tabiquerías sin haber apuntalado previamente aquél.
- El sentido del derribo de la tabiquería será de arriba hacia abajo. A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.
- En las circunstancias que indique la Dirección Técnica se trocearán los paramentos mediante cortes verticales y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del paño a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.
- No se dejarán tabiques sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

4.4 *Demolición de cielos rasos y falsos techos:*

- Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan.
- En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en Proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

4.5 *Picado de revestimientos, alicatados y aplacados:*

- Los revestimientos se demolerán en compañía y a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.
- Para el picado de revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel o, en otro caso, no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

4.6 *Levantado de pavimentos interiores, exteriores y soleras:*

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.
- Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.

- Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.
- La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.
- Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.
- El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.
- Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

4.7 *Levantado de carpinterías y elementos varios:*

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.
- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

4.8 *Apertura de rozas, mechinales o taladros:*

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección Técnica; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.
- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

4.9 *Demolición de elementos estructurales:*

El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas en el Proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La demolición por medios manuales se efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo de forma que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se vayan a derribar por vuelco.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.
- La demolición por colapso no se utilizará en edificios de estructura de acero; tampoco en aquéllos con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

4.9.1 Demolición de muros y pilastras de carga:

Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y/o pilastras al aire. Previamente se habrán retirado otros elementos estructurales que apoyen en dichos elementos (cerchas, forjados, bóvedas, ...).

Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos y arcos de los huecos antes de demolerlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida. El tramo demolido no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos.

No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

4.9.2 Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

4.9.3 Demolición de vigas y jácenas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados.

Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o parte de ella que vaya a levantarse y se cortarán después sus extremos.

No se dejarán nunca vigas en voladizo sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

4.9.4 Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan a ellos por su parte superior, tales como vigas, forjados reticulares, etc.

Se suspenderá o atirantará el soporte y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Si es de hormigón armado, cortaremos los hierros de una de las caras tras haberlo atirantado y, por empuje o tracción, haremos caer el pilar, cortando después los hierros de la otra cara. Si es de madera o acero, por corte de la base y el mismo sistema anterior.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atirantarán para controlar la dirección en que han de caer.

4.9.5 Demolición de forjados:

Se demolerán, por regla general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima de su nivel, incluso soportes y muros.

Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como los tramos de forjado en el que se observen cedimientos. Los voladizos serán, en general, los primeros elementos a demoler, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente sobre el que apoyan.

Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar o suspender convenientemente.

Las cargas que soporte todo apeo o apuntalamiento se transmitirán al terreno o a elementos estructurales o forjados en buen estado sin sobrepasar, en ningún momento, la sobrecarga admisible para la que se edificaron.

Cuando exista material de relleno solidario con el forjado se demolerá todo el conjunto simultáneamente.

4.9.6 Forjados de viguetas:

Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas se observará el estado de sus cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallen en contacto con chimeneas.

Se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y, cuando sea semivigueta, sin romper su capa de compresión.

Las viguetillas de forjado no se dismantelarán apalancando sobre la propia viga maestra sobre la que apoyan, sino siempre por corte en los extremos estando apeadas o suspendidas. Si las viguetas son de acero, deben cortarse las cabezas con oxicorte, con la misma precaución anterior.

Si la vigueta es continua, antes del corte se procederá a apear el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

4.9.7 Losas de hormigón:

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean evacuables por el medio previsto al efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizase por medios manuales, además del mayor desmoronamiento y troceado de piezas, se apeará todo elemento antes de proceder a cortar las armaduras.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apear el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

Las losas de hormigón armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre soportes. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedaron sin cortar y finalmente los ábacos.

4.9.8 Demolición de cimientos:

Dependiendo del material de que estén formados, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico (o retroexcavadora cuando la mampostería -generalmente en edificios muy vetustos del medio rural- se halla escasamente trabada por los morteros que la aglomeran) o bien mediante un sistema explosivo.

Si se realiza por medio de explosión controlada se seguirán con sumo esmero todas las medidas específicas que se indican en la normativa vigente afecta. Se empleará dinamita y explosivos de seguridad, situando al personal laboral y a terceros a cubierto de la explosión.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombro a medida que se va demoliendo el cimiento.

4.10 *Demolición de saneamiento:*

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la canal o tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

4.11 *Demolición de instalaciones:*

Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en Proyecto, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

Artículo 5. Ejecución de la demolición por colapso por empuje de maquina:

La altura del edificio o restos del mismo a demoler por empuje de máquina no superará los 2/3 de la altura alcanzable por esta.

La máquina trabajará siempre sobre suelo consistente y en condiciones de giro libre de 360°.

Nunca se empujarán elementos de acero o de hormigón armado que previamente no hayan sido cortados o separados de sus anclajes estructurales.

Se podrá utilizar la máquina como elemento de tracción para derribar ciertos elementos mediante el empleo de cables o tirantes de acero, extremando las medidas de precaución relativas a los espacios de vuelco, a la propia estabilidad del elemento tras las rozas llevadas a cabo en él y a la seguridad de los operarios y maquinista.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías se demolerán elemento a elemento de modo que el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a dichas medianerías y dejando aislado de ellas todo elemento a demoler.

Los elementos verticales a derribar se atacarán empujándolos por su cuarto más elevado y siempre por encima de su centro de gravedad para evitar su caída hacia el lado contrario. Sobre estos no quedarán, en el momento del ataque, elementos o planos inclinados que puedan deslizar y venir a caer sobre la máquina.

Artículo 6. Ejecución de la demolición por colapso mediante impacto de bola de gran masa:

La utilización de bola de gran masa precisará disponer del mecanismo de actuación adecuado y de espacio libre suficiente para que la efectividad y la seguridad estén garantizadas en todo momento.

Sólo se podrá utilizar cuando el edificio se encuentre aislado o tomando estrictas medidas de seguridad respecto a los colindantes, caso de haberlos, dado el gran volumen de las piezas que este tipo de demoliciones genera.

Artículo 7. Ejecución de la demolición por colapso por empleo de explosivos:

Este procedimiento requerirá un Proyecto de voladura previo, autorizado por la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria.

No se utilizarán los explosivos en la demolición de edificios con estructura de acero o cuando en ellos predomine la madera o elementos fácilmente combustibles.

Tanto la empresa encargada de llevar a cabo estos trabajos como el personal a su cargo serán especialmente calificados y autorizados.

Artículo 8. Ejecución de demolición combinada:

Cuando parte de un edificio se vaya a demoler elemento a elemento y parte por cualquier procedimiento de colapso se establecerán claramente las zonas en que se utilizará cada modalidad.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos en la memoria del Proyecto de Derribo, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta última no quedará ningún elemento en equilibrio inestable susceptible de caer en el momento de llevar a cabo la demolición de la zona señalada por colapso.

Artículo 9. Empleo de andamios y apeos.

Se emplearán en el marco de la demolición de elementos específicos, en demoliciones manuales, elemento a elemento, y siempre en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

Se comprobará previamente que las secciones y estado físico de los elementos de apeo, de los tabloneros, de los cuerpos de andamio, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les va a exigir una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, de los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, la resistencia del andamio y de los posibles lugares de anclajes, acodamientos, las protecciones que es necesario poner, viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, para así poderlos evitar.

Cuando existan líneas eléctricas desnudas se aislarán con el dieléctrico apropiado, se desviarán, al menos, a 3 m. de la zona de influencia de los trabajos o, en otro caso, se cortará la tensión eléctrica mientras duren los trabajos.

9.1 Andamios de Servicios:

Usados como elemento auxiliar para el trabajo en altura y para el paso del personal de obra:

- Andamios de borriquetas o de caballetes: Están compuestos por un tablero horizontal de tabloneros dispuesto sobre dos pies en forma de "V" invertida que forman una horquilla arriostrada. Sean sobre borriquetas fijas o sobre borriquetas armadas, deberán contar siempre con barandilla y rodapié.
- Andamios de parales: Compuestos de tabloneros apoyados en sus extremos y puntos medios, por maderas que sobresalen de una obra de fábrica, teniendo en el extremo una plataforma compuesta por tabloneros horizontales que se usa como plataforma de trabajo.
- Andamios de puentes volados: Formados por plataformas apoyadas, preferentemente, sobre perfiles laminados de hierro o vigas de madera. Si se utiliza madera, estará sana y no tendrá nudos o defectos que puedan alterar su resistencia, debiendo tener la escuadría correspondiente a fin de que el coeficiente de seguridad no sea nunca inferior a 1/5 de la carga de rotura.
- Andamios de palomillas: Están compuestos de plataformas apoyadas en armazones de tres piezas, en forma de triángulo rectángulo, que sirve a manera de ménsula.
- Andamios de pie con maderas escuadradas (o rollizos): Son plataformas de trabajo apoyadas en dos series de almas o elementos verticales, unidas con otras por traviesas o arriostramientos y que están empotradas o clavadas a durmientes. Deben poseer barandillas horizontales a 90 centímetros de altura y rodapié para evitar caídas.
- Andamios transportables o giratorios: Compuestos por una plataforma de tabloneros horizontales unida a un bastidor móvil. Deberán contar con barandilla y rodapié.
- Andamios colgados o de revocador: Formados por una plataforma colgante horizontal fija que va apoyada sobre pescantes de perfiles laminados de acero o de madera sin nudos. Deberán tener barandilla y rodapié.
- Andamios colgados móviles: Constituidos por plataformas horizontales, suspendidas por medio de cables o cuerdas, que poseen mecanismo de movimiento que les permite desplazarse

verticalmente. Los cabrestantes de los andamios colgados deben poseer descenso autofrenante y el correspondiente dispositivo de parada; deben llevar una placa en la que se señale la capacidad y contarán con libretas de matriculación con sus correspondientes verificaciones. Los cables deben ser flexibles, con hilos de acero y carga de rotura entre 120-160 Kg/mm², con un coeficiente de seguridad de 10.

- Andamios metálicos: Son los que actualmente tienen mayor aceptación y uso debido a su rapidez y simplicidad de montaje, ligereza, larga duración, adaptabilidad a cualquier tipo de obra, exactitud en el cálculo de cargas por conocer las características de los aceros empleados, posibilidad de desplazamiento siempre que se trate de pequeños andamios o castilletes y mayor seguridad; se distinguen dos tipos, a saber, los formados por módulos tipificados o bastidores y aquellos otros compuestos por estructuras metálicas sujetas entre sí por grapas ortogonales. En su colocación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes estarán en un plano vertical.
 - La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 metros.
 - El empalme de los largueros se hará a un cuarto de su luz, donde el momento flector sea mínimo.
 - En las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de apriete para no sobrepasar el límite elástico de los frenos de las tuercas.
 - Los arriostramientos o anclajes deberán estar formados siempre por sistemas indeformables en el plano formado por los soportes y puentes, a base de diagonales o cruces de San Andrés; se anclarán, además, a las fachadas que no vayan a ser demolidas o no de inmediato, requisito imprescindible si el andamio no está anclado en sus extremos, debiendo preverse como mínimo cuatro anclajes y uno por cada 20 m².
 - No se superará la carga máxima admisible para las ruedas cuando estas se incorporen a un andamio o castillete.
 - Los tableros de altura mayor a 2 metros estarán provistos de barandillas normales con tablas y rodapiés.

9.2 Andamios de Carga:

Usados como elemento auxiliar para sostener partes o materiales de una obra durante su construcción en tanto no se puedan sostener por sí mismos, empleándose como armaduras provisionales para la ejecución de bóvedas, arcos, escaleras, encofrados de techos, etc. Estarán proyectados y contruidos de modo que permitan un descenso y desarme progresivos. Debido a su uso, se calcularán para aguantar esfuerzos de importancia, así como fuerzas dinámicas.

Artículo 10. Retirada de escombros:

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica.

Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para ello.
- Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado y longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de modo estratégico a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos con un máximo de 3 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una sola persona.

- Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros.
- Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para descarga del escombros.
- Mediante canales o conductos cuyo tramo final quedará inclinado de modo que se reduzca la velocidad de salida de los escombros y de forma que su extremo inferior quede aproximadamente a 2 metros del suelo, contenedor o plataforma de camión. Su embocadura superior quedará protegida contra caídas accidentales; la sección útil de las canales no será mayor de 50 x 50 centímetros y la de los conductos de 40 centímetros de diámetro.
- Por desescombrado mecanizado, en cuyo caso la máquina se acerca de frente al conjunto de escombros a evacuar y lo retira hasta el punto de amontonado de escombros o, en su caso, lo carga directamente sobre camión. No se permitirá que la máquina se aproxime a los edificios vecinos más de lo que se señale en la Documentación Técnica, sin que esta sea nunca inferior a 1 metro, y trabajando en dirección no perpendicular a las medianerías.

La carga de escombros puede llevarse a cabo:

- Por medios manuales sobre camión o contenedor; la carga se efectúa en el mismo momento de realizar la evacuación de escombros utilizando alguno o varios de los medios citados para ello; si el escombros ha sido acumulado en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión.
- Por medios mecánicos, generalmente con empleo de pala cargadora, en cuyo caso se llenará la pala en el lugar de acopio de escombros o atacando sobre el edificio que se está demoliendo y, tras las maniobras pertinentes, se depositará sobre la plataforma del camión. Si la evacuación de escombros se lleva a cabo mediante el empleo de grúa y tolvas o cangilones, la descarga puede hacerse directamente desde estas al contenedor o plataforma del camión.

El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión o dúmper. En el transporte con camión basculante o dúmper la carga se dispondrá sobre la propia plataforma del medio mecánico. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

Artículo 11. Mantenimiento:

En la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de la Dirección Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

Artículo 12. Medición:

Los criterios a seguir para la medición y valoración de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica del elemento a demoler, las características del mismo, el/los medios mecánicos que se han de utilizar, las inclusiones o exclusiones y el criterio para medir, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Si en alguna de las unidades de demolición no está incluida la correspondiente evacuación de escombros, su medición y valoración se realizará por metro cúbico (m³) contabilizado sobre el medio de transporte a vertedero.

Artículo 13. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Dada la cuantía de elementos susceptibles de ser demolidos, la diversidad de enclaves para elementos similares, la variedad de ataques que puede sufrir una edificación a lo largo de su vida útil, las diferencias sobre los efectos que dichos daños pueden ocasionar en estructuras de diversa índole, los medios y procedimiento seguidos en los trabajos de demolición, etc., etc., los riesgos a que quedan sometidos los operarios que llevan a cabo los trabajos son muy variados (golpes, cortes, descargas eléctricas, caídas, atrapamientos por máquinas o escombros, aspiración de polvo, ...)

Igualmente, muchas de las circunstancias señaladas inciden también sobre el estado y condiciones de edificaciones lindantes o próximas por lo que, en numerosas ocasiones, quedan afectados en mayor o menor medida tras la demolición efectuada.

Cuando los operarios trabajen a una altura igual o superior a los 3 metros deberán utilizar cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos; se instalarán andamios cuando no existan apoyos que ofrezcan garantía de estabilidad.

Siempre que se efectúe un hueco a nivel de planta, generalmente destinado a evacuación de escombros, será protegido mediante barandillas de 90 centímetros de altura y 175 kg/ml. que no se retirará hasta el momento de la demolición del forjado que corresponda. En ese sentido, no se retirarán hasta el momento de la demolición del trozo de muro correspondiente los antepechos o barandillas de que disponga la edificación o, en caso imprescindible, serán sustituidos por otros de las mismas características que el anterior.

No se depositará escombros sobre los andamios ni sobre las plataformas de seguridad; cuando se vierta escombros a través de huecos efectuados en los forjados se evitará que la carga supere los 100 kg/m². incluso aunque el estado de los mismos sea excelente. El espacio donde se realicen las caídas de escombros estará siempre acotado y vigilado evitándose, en todo momento, la permanencia o tránsito de operarios por dichas zonas, así como bajo cargas suspendidas.

Los operarios que han de llevar a cabo la demolición se situarán en el mismo nivel de la planta que se suprime. Se evitará que diversas cuadrillas puedan trabajar en niveles distintos de la misma vertical o en las proximidades de elementos que se han de abatir o volcar.

Cuando la construcción a demoler se ubique en el casco urbano todo el recinto de la obra que linde con vías públicas o lugares privados donde pueda existir riesgo para personas o bienes deberá ser vallado con un cercado de 2 metros de altura, realizado con material consistente y separado de la fachada al menos 1,50 metros (salvo definición en contra de las Ordenanzas Municipales). Esta valla deberá llevar, en caso de obstaculizar el paso de vehículos, su correspondiente iluminación en todas sus esquinas y cada 10 metros en su longitud. Se preverán dos accesos a la obra totalmente independientes, uno para vehículos y otro para personas; el resto de huecos de planta baja deben ser condenados para evitar su acceso a través de ellos. Dichos accesos, realizados con material consistente, constituirán un perfecto cierre del recinto al finalizar la jornada de trabajo.

En las fachadas que den sobre la vía pública se dispondrán protecciones como redes o lonas, así como una plataforma de madera de una anchura no inferior a 1,50 metros, capaz de soportar una carga de 600 kg/m². Esta plataforma protegerá de la caída de escombros o herramientas y podrá colocarse aprovechando la parte inferior de la andamiada de fachada, o bien instalándola, volada respecto a la línea de fachada, en el nivel de la primera planta.

La distancia de la máquina al elemento a demoler por empuje será igual o mayor que la altura del mismo. En la demolición de fábricas por empuje la cabina del conductor irá debidamente protegida contra la proyección o caída de materiales.

Las zonas de caída de materiales estarán señalizadas y vigiladas.

En la demolición por tracción se tomarán las medidas necesarias para evitar el posible latigazo derivado de la rotura del cable de arrastre, colocándose un segundo cable de reserva. Nunca se utilizarán grúas para efectuar el arrastre por el gran riesgo que presentan de volcar.

Salvo casos puntuales muy concretos y definidos, la demolición de la zona por colapso se realizará después de haber demolido la zona que se haya señalado para demoler elemento a elemento. De esta

última no quedará ningún elemento inestable que pueda caer en el momento de llevar a cabo la demolición mecánica de las zonas aún en pie.

Alcanzado el nivel inferior del edificio suprimido, se efectuará una inspección general de las edificaciones lindantes para observar su estado y las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, arquetas, apeos e instalaciones auxiliares quedarán en perfecto estado de servicio.

En la evacuación de escombros se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- Se evitará mediante lonas al exterior y regado al interior la formación de grandes masas de polvo y su esparcimiento a la vía pública.
- Se acotará y vigilará el espacio donde cae el escombros y, sobre todo, el desprendimiento de partes de dicho escombros.
- No se acumulará escombros sobre los forjados en cuantía de carga superior a 150 Kg/m²., aunque estos se hallen en buen estado.
- No se depositarán escombros sobre los andamios. Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja; apeos suficientemente si ha de ser sacado con máquina.
- Siempre que se utilicen grúas u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados. Los materiales a elevar se mantendrán ligeramente suspendidos para comprobar que el peso del elemento no es superior a la potencia de la máquina y para evitar caídas o desprendimientos bruscos.
- El conductor del camión no permanecerá dentro de la cabina cuando la pala cargadora deposite el escombros, operación que siempre se llevará por la parte posterior del camión o por un lateral.

Todo andamio, antes de usarse, deberá someterse a una prueba de carga, repitiéndose siempre esta prueba ante cualquier cambio o duda en la seguridad que ofrece.

Se vigilará que los andamios de puentes volados no se contrapesan con elementos de carga sueltos, sino que se apuntalan convenientemente mediante virotillos clavados y acuñados a techos.

Si en los andamios colgados móviles se usan vigas en voladizo, serán a base de perfiles de acero y convenientemente calculadas o con un coeficiente de seguridad no inferior a 6; la prolongación hacia el interior del edificio no será inferior del doble del saliente libre. No se deben anclar o contrapesar nunca con elementos móviles o pesas, sino a base de estribos, apuntalamientos, perforaciones en los forjados u otros sistemas parecidos de suficiente seguridad.

Si no se pueden aplicar barandillas de protección, será necesario que los operarios usen cinturones de seguridad sujetos a elementos del andamio.

Es imprescindible la nivelación y correcto aplome del andamio o castillete, el perfecto bloqueo de las ruedas de este por los dos lados con cuñas y el anclaje del castillete a la construcción evitando que este se desplace cuando haya sobre él personas o sobrecargas.

Atención permanente merecen las escaleras de comunicación en andamios debido a la inseguridad e inestabilidad que suelen ofrecer. Si esta es de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados (no clavados). La longitud de las escaleras han de permitir sobrepasar en un metro el apoyo superior, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes y debiendo tener siempre un ángulo de inclinación de 70°. El ascenso y descenso se hará siempre de frente a ella y con cargas inferiores a 25 Kg.

EPÍGRAFE 3.º

CONTROL DE LA DEMOLICION

Artículo 14. Control:

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar. Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Facultativa anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el

cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos
- Otros medios de seguridad a vigilar

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Facultativa dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Se llevará a cabo un control por cada una de las plataformas o andamiadas instaladas y, al menos, cada vez que el andamio cambia de lugar o posición; Por cada medio de evacuación instalado, con la periodicidad que se señale en el plan de demolición; A modo general, un control por cada 200 m². de planta y, al menos, uno por planta. Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Apoyo de cerchas, bóvedas, forjados, ...
- Arriostramiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.
- Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.
- Empujes laterales en arcos; atirantado de arcos.
- Muros multicapa y chapados que pueden ocultar defectos de los mismos.
- Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.
- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.
- Resistencia de la zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco.
- Debilitamiento del soporte del que se retira el revestimiento.
- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión tras retirar los pavimentos.
- Anclaje de cables en la demolición por tracción y sin efectuar tirones bruscos.
- Flechas, giros y desplazamientos en estructuras hiperestáticas.
- Sistemas de corte y suspensión.
- Empleo, en su caso, de dinamita y explosivos de seguridad. Se controlará la distancia mínima a inmuebles habitados que no será inferior a 500 metros.
- Protección de huecos de forjado o paños de muro demolidos que den al vacío.
- Piezas metálicas deformadas, cuyo desmontaje o seccionamiento puede provocar accidentes.
- Caída brusca de escombros procedentes del corte sobre los andamios y plataformas de trabajo.
- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.
- Pausas prolongadas en la demolición.

EPÍGRAFE 4.º

OTRAS CONDICIONES

Artículo 15.

El presente Pliego General y particular, que consta de 32 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En a de .

LA PROPIEDAD
LA CONTRATA
Fdo.:

EL INGENIERO

Fdo.:

Fdo.: