Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Septiembre de 2022

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Anejo Nº1. Cartografía y topografía

Anejo Nº2. Geología y geotecnia

Anejo Nº3. Fotográfico

Anejo Nº4. Climatología

Anejo Nº5. Definición del área del punto limpio

Anejo Nº6. Movimiento de tierras

Anejo Nº7. Drenaje

Anejo Nº8. Estructuras

Anejo Nº9. Firmes y pavimentos

Anejo Nº10. Gestión de residuos

Anejo Nº11. Control de calidad

Anejo Nº12. Estudio básico de seguridad y salud

Anejo Nº13. Clasificación del contratista

Anejo Nº14. Planificación de la obra

Anejo Nº15. Justificación de precios

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

Plano 1. Situación y emplazamiento

Plano 2. Estado actual

Plano 3. Planta general

Plano 4. Planta de datos

Plano 5. Perfiles

Plano 6. Detalles

Plano 7. Drenaje

Plano 8. Detalles de drenaje

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios Nº1

Cuadro de precios Nº2

Presupuesto

Resumen de presupuesto

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1. Introducción 2
2. Descripción del estado actual 2
3. Descripción del Proyecto 2
3.1. Cartografía y topografía 2
3.2. Geología y geotecnia 3
3.3. Climatología 3
3.3.1. Características térmicas 3
3.3.1. Características pluviométricas 3
3.3.3. Caracterización del viento 4
3.4. Definición del área del punto limpio 5
3.5. Movimiento de tierras 7
3.6. Drenaje 7
3.7. Estructuras 8
3.8. Firmes y pavimentos 8
3.9. Gestión de residuos 9
3.10. Control de calidad 9
3.11. Estudio básico de seguridad y salud 9
3.12. Clasificación del contratista 9
3.13. Planificación de la obra 9
3.14. Justificación de precios 10
4. Impacto ambiental 10
5. Presupuesto 10
6. Documentos que componen el proyecto 10
7. Conclusión 11

1. Introducción

La presente Memoria pertenece al Proyecto de ejecución de punto limpio en el Observatorio de El Teide, en el término municipal d Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente documento es definir cuáles son los materiales necesarios para la ejecución de las obras, así como definir las técnicas de constructivas a emplear, estando todo detallado en los anejos correspondientes.

2. Descripción del estado actual

En el Observatorio de El Teide, actualmente existe un punto de recogida de residuos (Punto limpio) anexo al cuarto de grupos de la residencia. Este espacio es insuficiente para poder alojar los residuos generados, generando un desorden que provoca un impacto visual negativo. Estos residuos se recogen en contenedores, los cuales se mantienen en la intemperie, por lo que reduce significativamente la vida útil de estos. Además, en esta zona no existe un separador de hidrocarburos que depure las aguas de lluvia, las cuales pueden contaminarse por derrames accidentales de carburante ni vertidos generados por los residuos recogidos.

Del mismo modo, en el muelle de carga de la residencia se encuentran los contenedores de residuos domésticos (residuos orgánicos, envases, vidrio y papel y cartón), lo que también genera un impacto visual negativo e imposibilita el uso del citado muelle de carga.

En cuanto a la zona del centro de datos, actualmente no existe un punto de recogida de residuos domésticos.

3. Descripción del Proyecto

El presente Proyecto tiene como objetivo dar una correcta solución a la problemática existente descrita anteriormente.

Por tanto, en la zona del punto limpio se procederá a la ampliación de área para poder ejecutar dos marquesinas para proteger dos bandejas de aproximadamente 10 m^3 cada una. Del mismo modo, se ejecutará un cuarto, en el que se alojarán siete contenedores de 800 litros. También se instalará una red de pluviales con un separador de hidrocarburos para reducir los efectos negativos de posibles vertidos accidentales.

En cuanto a la zona de la residencia, frente al muelle de carga se ejecutará un cuarto para alojar contenedores con las mismas características que el planteado para el punto limpio.

Por último, en la zona del centro de datos, se ejecutará otro cuarto, pero en este caso será de menores dimensiones, pues sólo deberá alojar en su interior cuatro contenedores para la recogida de residuos domésticos.

3.1. Cartografía y topografía

Para la redacción del proyecto, ha sido necesaria la cesión de datos cartográficos y topográficos del ámbito por parte del Instituto Astrofísico de Canarias (IAC).

La base cartográfica es a escala 1:5000, obtenida del Servicio de Venta y Descarga de Información Geográfica y Territorial de Canarias, la cual se ha mejorado tras realizar un levantamiento topográfico, representando el mapa topográfico a escala 1:1000.

3.2. Geología y geotecnia

Para la realización del estudio geológico y geotécnico, se ha empleado la Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011), así como el Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias).

Empleando estas herramientas, pese a la existencia de un ensayo geotécnico en el Observatorio, al estar el ámbito del presente proyecto en una ubicación distinta al ensayo realizado, se establece el caso más desfavorable, es decir unidad geotécnica IV, subunidad IVb y terrenos T3.

A modo de resumen, las unidades geológicas y geotécnicas existentes en el ámbito son las siguientes.

Unidad geológica	Unidad geotécnica
Coladas basálticas, β3	Coladas basálticas sanas, unidad IV, subunidad IVb
Rellenos antrópicos	Rellenos antrópicos, unidad X

Tabla 1. Unidades geológicas y geotécnicas.

3.3. Climatología

A través de los datos de la estación meteorológica C430E Izaña, obtenidos de los Datos abiertos de la Agencia Estatal de Meteorología, se ha procedido a obtener los condicionantes climatológicos del ámbito del Proyecto.

3.3.1. Características térmicas

Para caracterizar la temperatura máxima, mínima y media del ámbito, se ha usado los datos anuales correspondientes a los últimos 20 años.

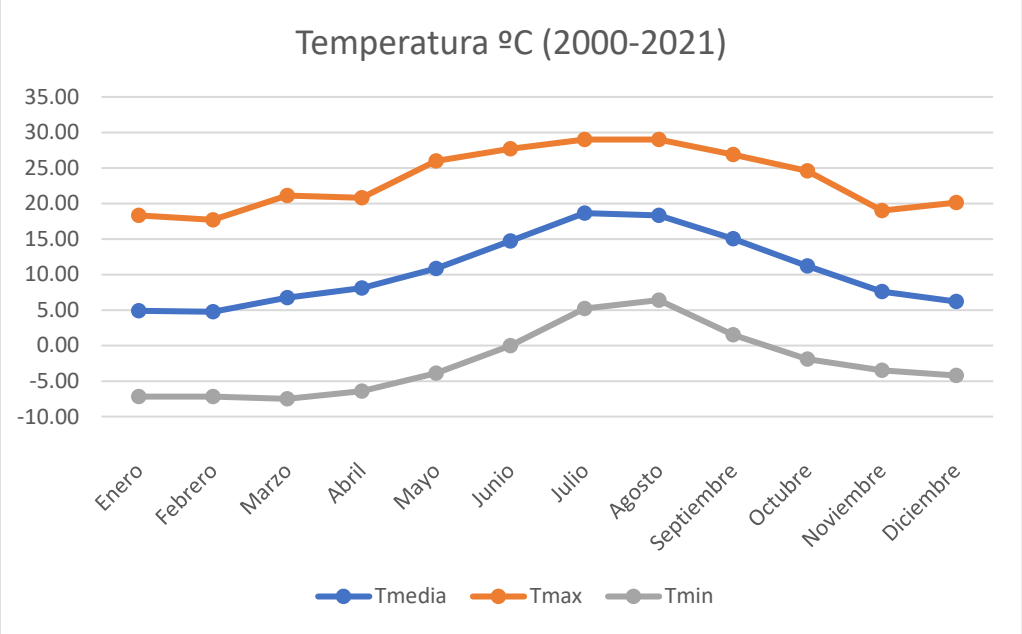


Gráfico 1. Representación gráfica de las temperaturas anuales

3.3.1. Características pluviométricas

Al igual que con la temperatura, se ha usado los datos anuales correspondientes a los últimos 20 años para poder caracterizas la pluviometría del ámbito.

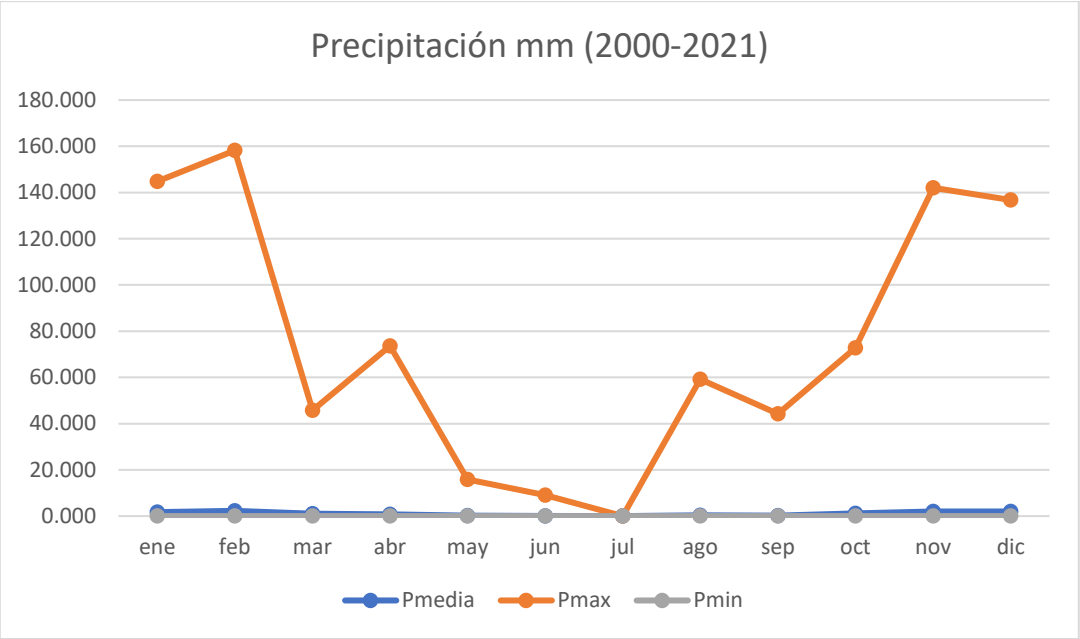


Gráfico 2. Representación gráfica de la precipitación anual

Mediante los datos obtenidos a través de la estación, se obtiene una precipitación de 179,99 mm para un periodo de retorno de 25 años. A través de la Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife, se obtiene un valor de precipitación de 239,00 mm para el mismo periodo de retorno considerado, utilizándose este valor en el cálculo por ser el más desfavorable.

3.3.3. Caracterización del viento

Para la caracterización del viento, se ha utilizado los datos correspondientes al mes de febrero del año 2021 hasta los datos de febrero de 2022, lográndose así una media anual. No se ha podido establecer una media de más años pues hay días en los que se ha medido de manera incorrecta, imposibilitando los cálculos medios correspondientes.

Una vez clasificados los vientos en función de las velocidades, se ha procedido a obtener la rosa de los vientos de la estación.

Rangos de velocidad (km/h)	
1	0-5
2	5-10
3	10-15
4	15-20
5	20-25
6	25-30
7	30<x

Tabla 2. Clasificación de las velocidades en rangos

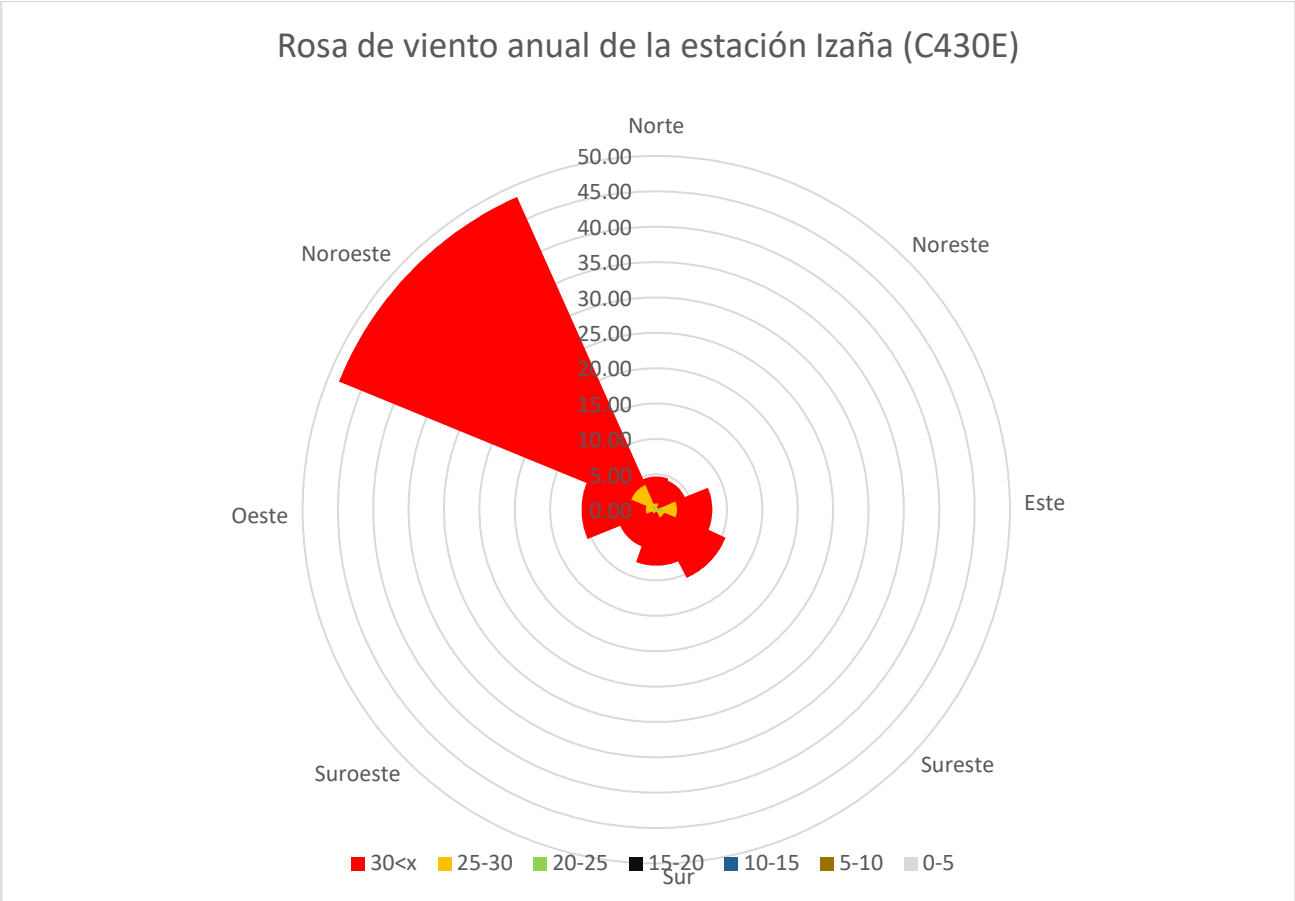


Gráfico 3. Rosa de los vientos de la estación

Siendo la dirección predominante y reinante la Noroeste.

3.4. Definición del área del punto limpio

Se plantean tres ubicaciones para el Punto Limpio, siendo estas las observadas en la siguiente imagen.

Imagen 1. Ubicación 1 (rojo), ubicación 2 (azul), ubicación 3 (verde)

De las tres ubicaciones planteadas para el nuevo punto limpio, la escogida es la número 3, es decir, la misma ubicación que la actual, pero ampliando la zona. Esta es la opción escogida puesto que supone un menor impacto en la zona a la hora de ejecutar las obras. Además, de acuerdo con la rosa de los vientos obtenida, se evita la propagación de malos olores a la residencia.

Este nuevo punto limpio se plantea el adoquinado de la superficie mediante un adoquín de 20x10x8 cm. Dicho adoquinado tendrá tonos rojizos, amarillentos y grises, según planos de proyecto.

Cabe destacar que, en la zona techada anexa al cuarto de grupos no se realizará ninguna actuación, pues en un futuro se planteará la ejecución de los talleres en esta ubicación.

Pese a que en un futuro hay planteada la instalación de depósito de combustible, la ubicación del mismo no es definitiva, pudiendo sufrir modificaciones en función del nuevo punto limpio.

En el punto limpio, se deberá ejecutar un cuarto para alojar seis contenedores de 800 litros, el cual contará con una rejilla de ventilación. Este cuarto tendrá unas dimensiones en planta de 3x7 metros, y contará con una cubierta inclinada para la futura instalación de paneles fotovoltaicos. Este cuarto contará con seis ventanas o puertas de registro cortafuegos para el depósito de residuos en los contenedores sin necesidad de acceder al interior. Del mismo modo, se instalará una puerta metálica cortafuegos con un ancho de un metro, para así poder permitir el tránsito de los contenedores al exterior e interior del cuarto.

Número de contenedores	Tipología de residuos
1 contenedor	Aceites minerales
1 contenedor	Equipos eléctricos y electrónicos
1 contenedor	Disolventes
1 contenedor	Pinturas, tintes, barnices
1 contenedor	Pilas y acumuladores
1 contenedor	Envases contaminados

Tabla 3. Distribución de contenedores en el punto limpio según la tipología de residuos

Del mismo modo, se ejecutarán dos marquesinas metálicas de 3x7 metros en planta cada una, contando con una cubierta inclinada para la instalación de paneles fotovoltaicos en el futuro. Estas marquesinas se instalaran para proteger dos bandejas de aproximadamente 10 m^3. Bajo cada marquesina se instalarán placas de acero para no dañar el pavimento adoquinado con las bandejas

Número de bandejas	Tipología de residuos
1 bandeja/contenedor	Desperdicios y residuos de metales férreos
1 bandeja/contenedor	Plásticos y maderas (voluminosos)

Tabla 4. Distribución de bandejas según la tipología de residuos

En la zona de la residencia, se ejecutará un cuarto para alojar contenedores con las mismas características que el del punto limpio, salvo que, en esta ocasión, los residuos que a recoger son los siguientes.

Número de contenedores	Tipología de residuos
2 contenedores	Residuos orgánicos
2 contenedores	Envases
1 contenedor	Papel y cartón
1 contenedor	Vidrio

Tabla 5. Distribución de contenedores en la residencia según la tipología de residuos

En cuanto al centro de datos, es necesario ejecutar otro cuarto, de iguales características salvo las dimensiones en planta, que en esta ocasión serán de 3x5 metros, siendo los residuos recogidos los siguientes.

Número de contenedores	Tipología de residuos
1 contenedor	Residuos orgánicos
1 contenedor	Envases
1 contenedor	Papel y cartón
1 contenedor	Vidrio

Tabla 6. Distribución de contenedores en el centro de datos según la tipología de residuos

Tanto en el cuarto del centro de datos como en el de la residencia, se ejecutará una solera de hormigón de 25 cm de canto, de acuerdo a los planos del presente proyecto.

Todos los cuartos contarán con un armario con un extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34A-233B-C, estando la parte superior del extintor a una altura de un metro, según la legislación vigente.

3.5. Movimiento de tierras

Se deberá realizar el desbroce de la capa vegetal del terreno, respetando las disposiciones del Documento Nº3 del presente proyecto cuando exista alguna especie vegetal o anima. También se deberá realizar la demolición de firmes en el área del punto limpio, así como la demolición de los muros de contención pertinentes.

Mediante el software AutoCAD, a través de Civil 3D, se define el área del ámbito, así como los ejes y secciones., siendo los volúmenes de desmonte y terraplén los siguientes.

Ubicación	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen de terraplén (m^3)
Punto limpio	70,82	126,52
Residencia	14,11	0,25
Centro de datos	1,50	1,22

Tabla 7. Volúmenes de movimiento de tierras

3.6. Drenaje

Para el drenaje longitudinal, se obtienen los caudales de escorrentía para cada una de las zonas (acceso punto limpio, parking y punto limpio) siguiendo las especificaciones de la norma 5.2-IC.

Con esto, se obtiene el caudal de captación del imbornal calculado, el cual deberá ser de clase de carga D400, pues sobre él circularán vehículos pesados.

Del mismo modo, se obtiene la red de pluviales, asegurándose un 20% de resguardo en la conducción.

En dicha red, se deberá instalar un separador de hidrocarburos, el cual deberá tener un caudal máximo superior al calculado en la red. La tapa del separador, será también de clase de carga D400.

3.7. Estructuras

Mediante el software Cypecad y Cype3D, se calculan las estructuras planteadas, siendo estas las siguientes.

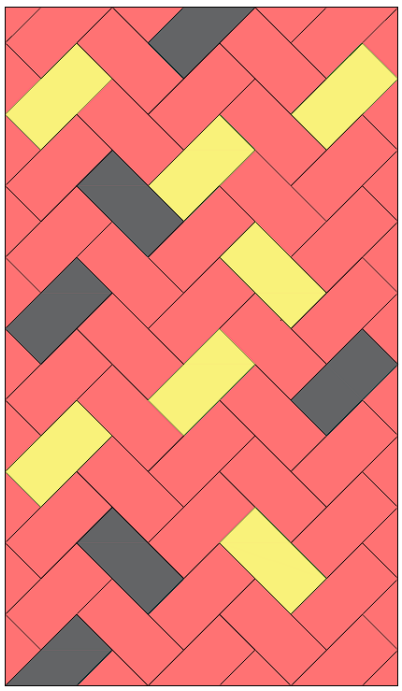
- Marquesinas (dos marquesinas idénticas, se calcula sólo una).
- Cuarto de contenedores 3x7 (dos cuartos idénticos, se calcula sólo uno).
- Cuarto de contenedores 3x5.
- Muro frontal Punto Limpio (longitud total de 22,53 m).
- Muro lateral Punto Limpio (longitud total 15,32 m).

Estas estructuras cumplen con la normativa vigente (CTE y Código estructural).

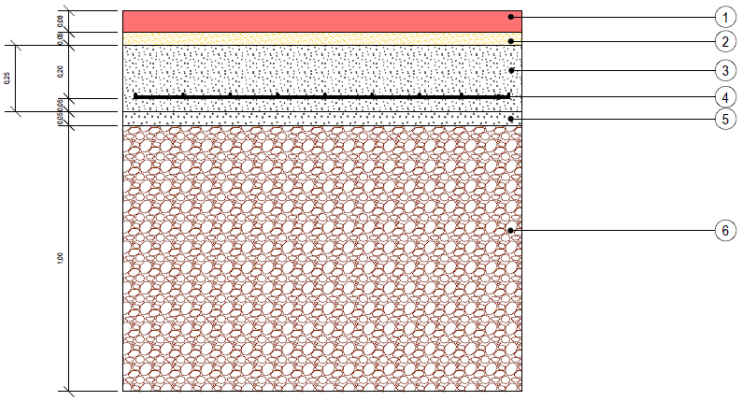
3.8. Firmes y pavimentos

Conociendo que al ámbito del punto limpio únicamente está permitido el acceso a personal autorizado para labores de mantenimiento o gestión de residuos, donde los únicos vehículos pesados que circularán en la zona serán los encargados de realizar la recogida de residuos, se establece una IMDp<25, por lo que la categoría de tráfico en el ámbito es T42. La explanada elegida es de tipo E2 (un metro de suelo seleccionado), siendo la sección de firme escogida la 4224, pero teniendo un espesor de 25 cm, en lugar de 18.

Del mismo modo, sobre esta solera de hormigón, se pavimentará con adoquines de 20x10x8 cm, siguiendo una disposición de espina de pez.



DISPOSICIÓN DE LOS ADOQUINES EN ESPINA DE PEZ



1 - ADOQUINES DE 200x10x80 mm
2 - CAPA DE ARENA
3 - SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/B/20/XC2+XF2
4 - MALLA ELECTROSOLDADA ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm.
5 - HOMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20
6 - SUELO SELECCIONADO 2

Imagen 2. Disposición de los adoquines y sección de firme

3.9. Gestión de residuos

Se determinan los residuos generados en obra, identificados según la Lista Europea de Residuos. Sabiendo esto, se realiza una estimación de la medición de residuos generados, separados en residuos inertes sin clasificar, tierras y residuos vegetales.

Siendo el presupuesto de Gestión de residuos TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS (3.342,70 €).

3.10. Control de calidad

Se definen las pruebas a realizar para llevar a cabo el control de calidad de la obra. Para ello, se debe llevar a cabo un control en la recepción en obra de productos, equipos y sistemas, en la ejecución de la obra y en la obra determinada.

Siendo el presupuesto estimado de control de calidad MIL DOSCIENTOS TRES EUROS (1,203,00 €), inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

3.11. Estudio básico de seguridad y salud

Conocido el presupuesto, duración de la obra y número de trabajadores, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se precisa realizar un Estudio básico de seguridad y salud. Se estima un presupuesto de seguridad y salud de CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

3.12. Clasificación del contratista

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para contratos de obra con un valor estimado inferior a 500.000 Euros, no es preciso que el contratista esté debidamente clasificado.

3.13. Planificación de la obra

Para la planificación de la obra, se estima de manera aproximada la duración de las distintas actividades a realizar, y se representan mediante un diagrama Gantt. La duración estimada de la obra es de cuatro (4) meses, siendo la duración de cada una de las tareas las siguientes.

Capítulo	Duración
Trabajos previos	30 días
Movimiento de tierras	30 días
Redes	15 días
Firmes y pavimentos	30 días
Estructuras	45 días
Albañilería	30 días
Varios	15 días
Gestión de residuos	120 días
Seguridad y salud	120 días

Tabla 8. Duración de los distintos capítulos de la obra

3.14. Justificación de precios

Se deberán calcular los costes directos e indirectos según las disposiciones especificadas en el Anejo Nº15. Del mismo modo, en dicho Anejo se adjunta la justificación de los precios unitarios, así como los descompuestos de las distintas partidas.

4. Impacto ambiental

De acuerdo con el apartado A del Anexo de la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, el proyecto no precisa de la evaluación ambiental ordinaria, pues no cuenta con las características de los proyectos del grupo 8 (proyectos de tratamiento y gestión de residuos) ni con el grupo 9 (otros proyectos).

Del mismo modo, siguiendo con el apartado B del anexo de la Ley, tampoco precisa de evaluación ambiental simplificada, pues no cuenta con las características de los proyectos del grupo 9 (otros proyectos).

5. Presupuesto

De acuerdo con lo establecido en el Documento Nº4 del presente proyecto, asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA MIL VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (180.025,72 €).

6. Documentos que componen el proyecto

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Anejo Nº1. Cartografía y topografía

Anejo Nº2. Geología y geotecnia

Anejo Nº3. Fotográfico

Anejo Nº4. Climatología

Anejo Nº5. Definición del área del punto limpio

Anejo Nº6. Movimiento de tierras

Anejo Nº7. Drenaje

Anejo Nº8. Estructuras

Anejo Nº9. Firmes y pavimentos

Anejo Nº10. Gestión de residuos

Anejo Nº11. Control de calidad

Anejo Nº12. Estudio básico de seguridad y salud

Anejo Nº13. Clasificación del contratista

Anejo Nº14. Planificación de la obra

Anejo Nº15. Justificación de precios

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

Plano 1. Situación y emplazamiento

Plano 2. Estado actual

Plano 3. Planta general

Plano 4. Planta de datos

Plano 5. Perfiles

Plano 6. Detalles

Plano 7. Drenaje

Plano 8. Detalles de drenaje

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios Nº1

Cuadro de precios Nº2

Presupuesto

Resumen de presupuesto

7. Conclusión

Presentando los documentos que conforman el presente proyecto, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, cumpliéndose con la legislación y normativa vigente.

En Los Realejos, a 2 de septiembre de 2022

Sergio García Expósito

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº1

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. Introducción 2
2. Cartografía 2
3. Topografía 2

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente anejo es describir de la cartografía empleada y la topografía realizada en el Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide.

2. Cartografía

Para la redacción del proyecto, ha sido necesaria la cesión de datos cartográficos y topográficos del ámbito por parte del Instituto Astrofísico de Canarias (IAC).

Dicha entidad ha empleado una base cartográfica a escala 1:5000 obtenida del Servicio de Venta y Descarga de Información Geográfica y Territorial de Canarias, mejorándose la misma tras la realización de un levantamiento topográfico, representando el mapa topográfico a escala 1:1000.

El mapa topográfico a escala 1:5000 distribuido por GRAFCAN ha sido elaborado con la realización de vuelos fotogramétricos a escala 1:18000. Dicho mapa representa las curvas de nivel cada 5 metros, así como curvas de nivel directoras cada 20 metros.

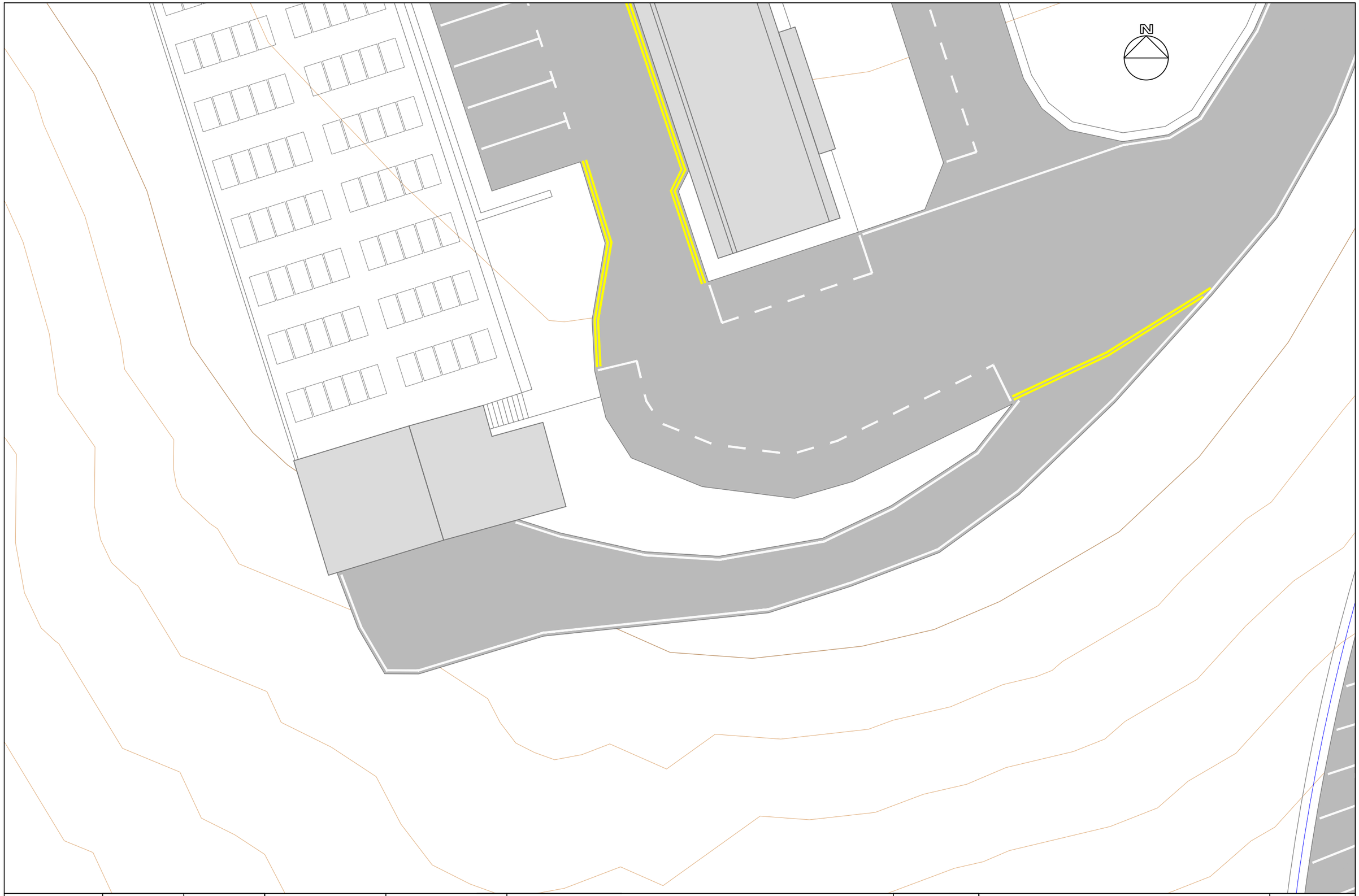
En cuanto al mapa topográfico a escala 1:1000 suministrado por el IAC, las curvas de nivel se representan cada 1 metro, teniendo las curvas de nivel directoras cada 25 metros.

Además, ha sido preciso el empleo de una ortofoto, la cual fue tomada en el año 2018. Dicha ortofoto ha sido obtenida a través del Servicio de Venta y Descarga de Información Geográfica y Territorial de Canarias, con nombre de fichero *"226_TF31C1"*.

3. Topografía

Con objeto de lograr una mayor precisión en el levantamiento topográfico, se ha procedido a realizar un Modelo Digital del Terreno (MDT) a partir de las curvas de nivel. Este modelo se basa en la elaboración de una superficie, la cual ha permitido la obtención de perfiles, así como el cálculo de los volúmenes de los movimientos de tierra.

Además, se ha realizado un levantamiento con cinta métrica con objeto de ubicar e identificar aquellos elementos que la cartografía anterior no contemplaban, como puede ser el caso de muros, arquetas o especies vegetales.



Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 16:55:43 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/200	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	Número de plano A01
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº2

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Marco geológico 2
3.1. Geología general 2
3.2. Geología del ámbito 4
3.3. Hidrogeología 6
4. Geotecnia 6
4.1. Geotecnia del ámbito 6
4.1.1. Coladas basálticas sanas 8
4.1.2. Rellenos antrópicos 9
5. Sismicidad 9
6. Conclusión 9

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es la caracterización geológica y geotécnica del ámbito de estudio.

2. Referencias

Plan Hidrológico Insular de Tenerife (PHI). Planeamiento Hidrogeológico (1996).
https://www.aguastenerife.org/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=10&Itemid=1694

Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011).
https://www.gobiernodecanarias.org/optv/doc/labobras/descargas/getcan011.pdf

Descripción de las unidades geológicas de Tenerife.
https://www.idecanarias.es/resources/GEOLOGICO/TF_LITO_unidades_geologicas.pdf

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, PHT, del Segundo Ciclo de Planificación (2015-2021).
https://www.aguastenerife.org/index.php?option=com_content&view=article&id=138&Itemid=1675

Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).
https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0820200.pdf

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, Seguridad Estructural, Cimientos (CTE DB-SE-C).
https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-C.pdf

3. Marco geológico

3.1. Geología general

La geología de Canarias se encuentra dominada por la presencia de materiales y estructuras de tipo volcánico. Ello se debe a las sucesivas emisiones lávicas, así como de depósitos piroclásticos de composición muy variable. Este paisaje presenta a su vez contrastes extremos desde el punto de vista litológico, medioambiental, paisajístico e incluso meteorológico. Este tipo de formaciones se caracterizan por tener un crecimiento subaéreo, de forma que, actualmente, se encuentran en superficie, bien edificios volcánicos muy recientes, correspondientes a los últimos eventos volcánicos o bien escudos volcánicos y materiales muy antiguos y en general muy alterados de los cuales hoy queda visible una mínima parte de los que fueron en el Mioceno-Plioceno, es decir, hace unos cinco millones de años.

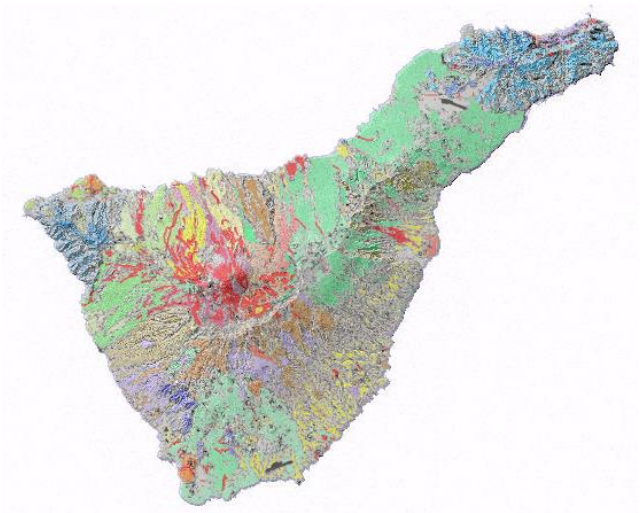


Imagen 1. Mapa geológico de Tenerife. Fuente: Grafcan

Las principales unidades estratigráficas presentes, descritas a partir de la información extraída del Plan Hidrológico vigente y las Bases para el Planeamiento Hidrogeológico Insular, incluyen [1][4]:

- Serie Basáltica I: Aflora en algunos macizos muy erosionados (Teno, Anaga, etc.). Presenta innumerables coladas y horizontes piroclásticos, atravesados por una densa red de diques subverticales. Dada la antigüedad de los mismos, estos materiales han sufrido profundas modificaciones por compactación y alteración, lo que condiciona un medio de baja permeabilidad, algo más transmisor en la zona de ejes estructurales.
- Serie Basáltica II: Es la más extensa y potente de las formaciones postmiocenas y está integrada por un apilamiento de lavas y piroclastos basálticos de 600-800 m de espesor que conserva buena parte de su porosidad primaria. Esta unidad aloja y ha alojado gran parte de las aguas subterráneas de la isla. Presenta un comportamiento heterogéneo tanto vertical como lateralmente, controlado por procesos de alteración y compactación, la proporción relativa entre los volúmenes de lavas y piroclastos y el tipo de lava predominante, todo ello influenciado por el dominio de los ejes estructurales.

- Serie Cañadas: Integrada mayoritariamente por rocas fonolíticas que aparecen en la parte central de la Isla, donde conforman un casquete de hasta 1.000 m de espesor. En general, presentan una permeabilidad global baja a muy baja que disminuye todavía más en la región de cumbres. Esta última es el área en la que se han concentrado las emisiones, por lo que existe una densa malla de diques y pitones muy gruesos y compactos y donde, además, es común la alteración hidrotermal.

- Series Modernas: Agrupa rocas de diversas composiciones, si bien son predominantes los basaltos y traquibasaltos. Corresponden al último periodo de actividad y sus materiales apenas han experimentado compactación y/o alteración, formando un conjunto bastante permeable.

- Complejo Teide-Pico Viejo
- Depósitos Sedimentarios

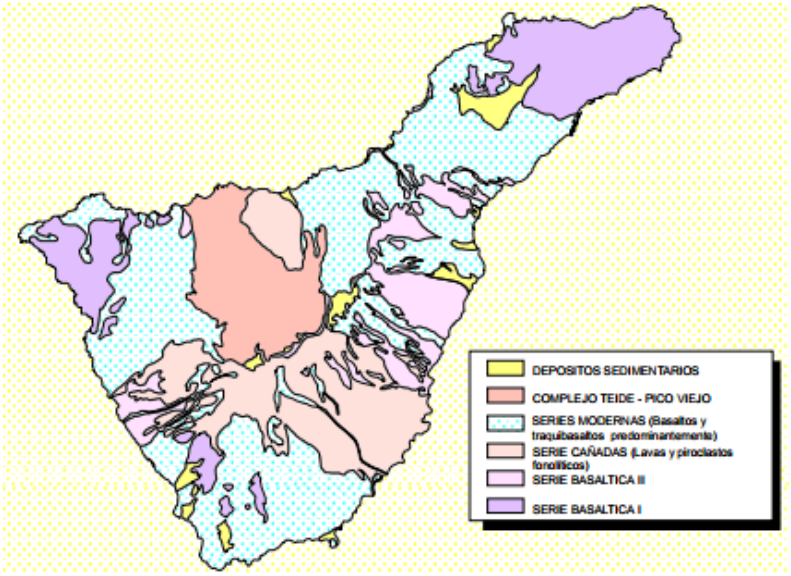


Imagen 2. Geología simplificada de Tenerife. Fuente: Plan Hidrológico Insular de Tenerife, Planeamiento Hidrogeológico (1996)

Uno de los elementos morfoestructurales más característicos de Tenerife es la presencia de grandes valles o depresiones escarpadas en cabecera y márgenes, inclinadas hacia mar, conocidas como depresiones de deslizamiento gravitacional (Valle de La Orotava, Valle de Güímar, Las Cañadas – Icod, etc.), que truncan la regularidad morfológica de la superficie insular, formadas por gigantescos deslizamientos en masa ocasionados por la inestabilidad de relieves que han crecido excesivamente en altura.

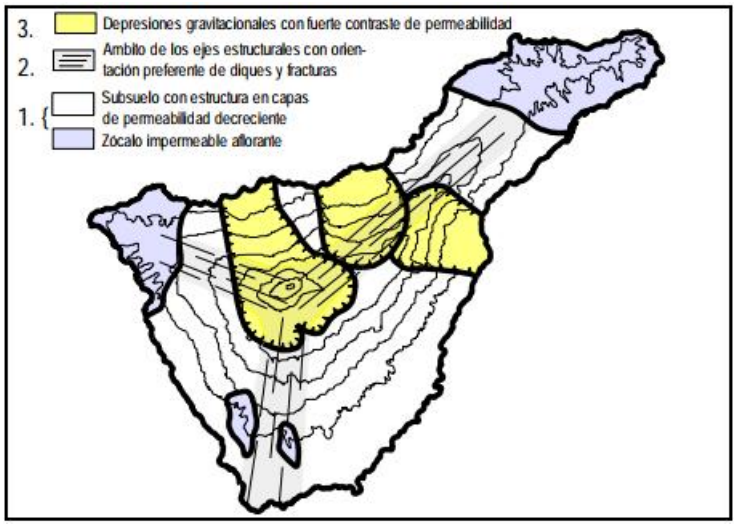


Imagen 3. Distribución de los elementos estructurales en la isla de Tenerife. Fuente: Plan Hidrológico Insular de Tenerife, Planeamiento Hidrogeológico (1996)

3.2. Geología del ámbito

Para lograr una correcta ejecución de los trabajos planteados, se considera preciso definir las unidades geológicas que componen dicho emplazamiento. El acondicionamiento del área incluye el desarrollo de trabajos de movimiento de tierras y demás necesidades propias de espacios destinados al almacenamiento de residuos.

Analizada la geología del ámbito mediante la información consultada y el reconocimiento visual efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- Coladas basálticas, β^3

Tienen su origen en las Series Modernas. Los principales focos emisores de dicho material lo constituyen el volcán del Llano de los Infantes y cabecera de La Orotava, y el de los Montes de la Esperanza-La Laguna. Consisten en apilamientos de lavas con potencias inferiores a los 100 m con manifestaciones lávicas diferenciadas en dos tipologías: coladas "aa" y "pahoehoe" de textura porfídica, fundamentalmente olivínico-augíticas u olivínicas, en una matriz rica en clinopiroxeno, con plagioclasa y anfíboles. Existen también tipos afaníticos de tendencia traquibasáltica y basaltos plagioclásicos.

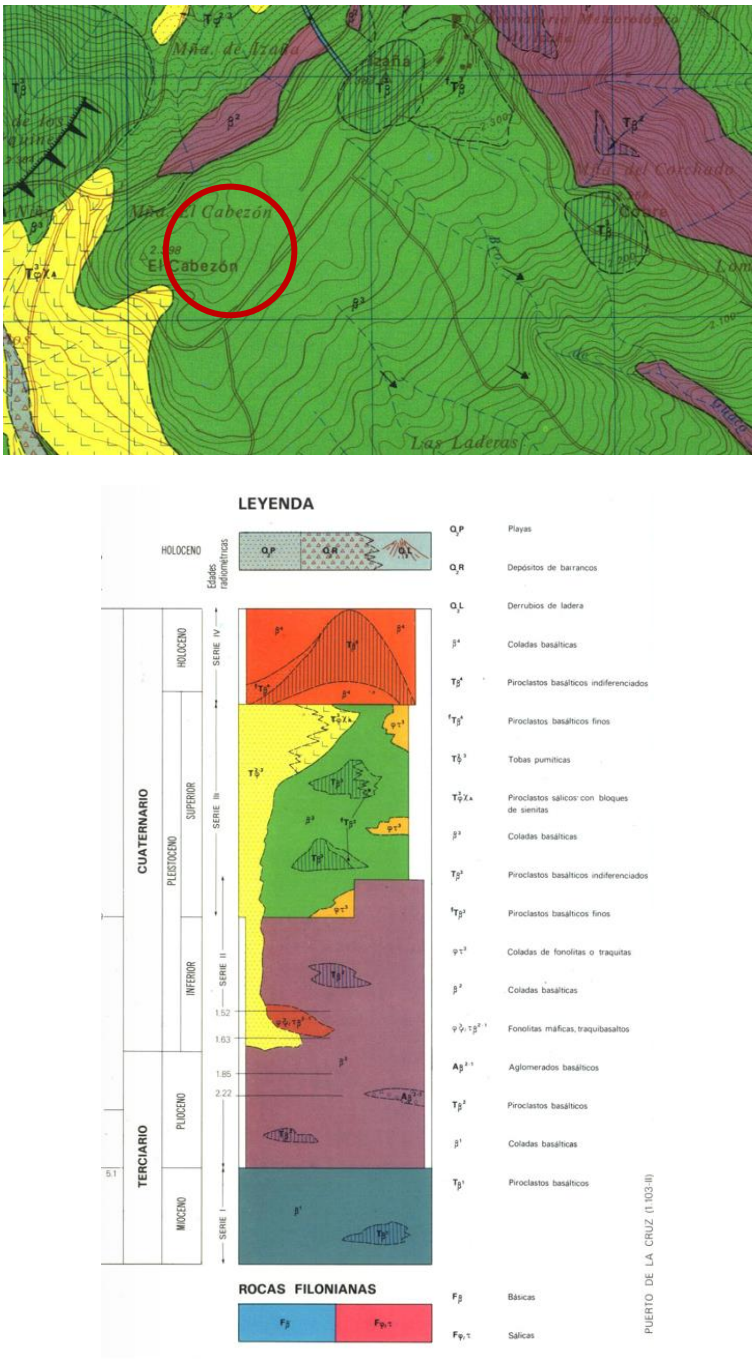


Imagen 4Mapa geológico del ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Hoja de Güímar

3.3. Hidrogeología

El ámbito de actuación se sitúa sobre la Zona Hidrogeológica VI, sector 603 (Área de cumbres del Valle de La Orotava-Fasnia) de acuerdo con la división establecida en el Plan Hidrológico Insular de Tenerife (PHT), correspondiente a la masa de agua subterránea ES70TF001- Masa Compleja de Medianías y Costa NNE.

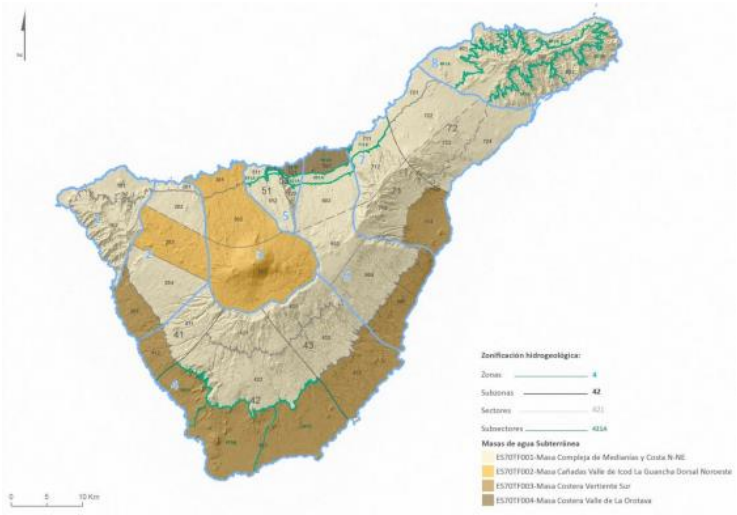


Imagen 5. Sectores hidrogeológicos y masas de agua subterránea de la isla de Tenerife. Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife del Segundo Ciclo de Planificación (2015-2021)

En cuanto a la caracterización de la masa de agua subterránea y de los estratos suprayacentes en la zona de captación a partir de la cual recibe su alimentación, se puede definir como un tipo de acuífero poroso de productividad moderada, el cual se encuentra en buen estado químico, pero mal estado cuantitativo debido al notable descenso de la superficie freática de la misma.

Masa	Descenso de la superficie freática inicial (1925) respecto de 1997 (m)				Descenso de la superficie freática en 1985 respecto de 1997 (m)			
	Max.	Min.	Med.	Promedio anual	Max.	Min.	Med.	Promedio anual
ES70TF001	555	0	112	2,6	162	0	11	0,9
ES70TF002	453	0	46	0,6	127	0	8	0,7
ES70TF003	173	0	14	0,2	20	0	1	0,1
ES70TF004	55	0	16	0,2	5	0	1	0,1

Imagen 6. Superficie freática de la isla de Tenerife. Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife del Segundo Ciclo de Planificación (2015-2021)

Atendiendo a la información presentada en el PHT, en las inmediaciones de la zona de estudio no existen obras de captación subterránea de aguas que puedan influir en la ejecución de los trabajos.

4. Geotecnia

4.1. Geotecnia del ámbito

Dado que tanto la litología como la edad de las formaciones rocosas en Canarias condicionan de manera directa o indirecta el comportamiento geotécnico de los materiales, se ha procedido a dividir las diferentes superficies territoriales de cada una de las islas, en base a la combinación de dichos criterios litológicos y geocronológicos, en diez unidades geotécnicas.

Imagen 7. Mapa geotécnico de Tenerife. Fuente: Grafcan

A continuación, se citan las unidades geotécnicas presentes en la isla de Tenerife:

Unidad	Subunidad	Terreno CTE
Unidad I: Complejos basales		**T3**
Unidad II: Coladas y macizos sálicos		**T1**
Unidad III: Macizos basálticos alterados		**T3**
Unidad IV: Coladas basálticas sanas	**IVa**: Coladas "aa" poco escoriáceas	**T1**
	IVb: Coladas "pahoehoe" y "aa" muy escoriáceas	**T3**
Unidad V: Materiales piroclásticos	**Va**: Ignimbritas y tobas	**T2**
	Vb: Depósitos piroclásticos sueltos o débilmente cementados	**T3**
Unidad VI: Materiales brechoides		**T2**
Unidad VII: Depósitos aluviales y coluviales		**T3**
Unidad VIII: Suelos arenosos		**T3**
Unidad IX: Suelos arcillosos y/o limosos		**T3**
Unidad X: Rellenos antrópicos		**T3**

Imagen 8. Unidades geotécnicas. Fuente: Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011)

Estas presentan, en su conjunto, una homogeneidad suficiente para su asimilación a los grupos de terrenos contemplados en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Grupo	Descripción
T-1	**Terrenos favorables:** Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	**Terrenos intermedios:** Los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	**Terrenos desfavorables:** Los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Imagen 9. Grupos de terreno. Unidades geotécnicas. Fuente: Guía para la planificación y realización de estudios geotécnicos para la edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-011)

4.1.1. Coladas basálticas sanas

Analizado el mapa geotécnico la zona de estudio se ha podido observar que la misma se compone por coladas basálticas sanas, denominadas según GETCAN-011 como unidad IV (coladas basálticas sanas). Pese a la existencia de un ensayo geotécnico en el Observatorio, al estar en una zona distinta al ámbito, se establece el caso más desfavorable, es decir, subunidad IVb y terrenos T3 para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.

En cuanto a la capacidad portante del suelo, los niveles masivos de roca basáltica, presentan una alta capacidad portante, con valores de RMRb comprendidos entre 60 y 85. Sin embargo, los niveles escoriáceos pueden presentar baja capacidad portante y gran deformabilidad, si las escorias están sueltas y sin matriz y capacidad portante moderada y poca deformabilidad si se encuentran soldadas o con matriz con cierto grado de cementación.

Por tanto, debido a las características variables en cuanto a composición y estado asociadas a los materiales que componen las coladas (tasa efusiva, viscosidad del magma, contenido en gases, pendiente del terreno, etc.), es necesario el estudio de cada emplazamiento en particular. Así, a efectos de planificación del reconocimiento geotécnico, se considera que en esta unidad IV la subunidad presente es la IVb:

- Subunidad IVb: incluye las coladas basálticas “pahoehoe” y coladas “aa” con espesores de compacto basáltico sano inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades. Se consideran terrenos T3 según el Código Técnico de la Edificación (CTE). Como problemas geotécnicos asociados a las condiciones de cimentación de esta subunidad cabe destacar los siguientes:
    - Asientos diferenciales debidos a la presencia de materiales rocosos duros próximos a materiales granulares de alta deformabilidad.
    - Posible presencia de oquedades debido a la existencia de tubos volcánicos y dificultad para su detección.
    - Existencia de niveles escoriáceos con parámetros geotécnicos muy desfavorables intercalados entre los materiales masivos más resistentes.
    - Los niveles escoriáceos presentan gran complejidad y dificultad para su caracterización geotécnica.
    - Inestabilidades de laderas naturales o de taludes excavados, como consecuencia de la presencia de niveles escoriáceos sueltos, que pueden producir desplomes de los niveles masivos por erosión diferencial.
    - Hundimientos y colapsos.

Dato		***Unidad***	**Valor**
Peso específico estimado	γ	[kN/m^3]	17,65
Ángulo de rozamiento interno	φ	[º]	0,00
Cohesión	c	[kPa]	0,00-4,903
Módulo de deformación	E	[MPa]	19,50

Tabla 1. Parámetros geotécnicos de coladas basálticas sanas

4.1.2. Rellenos antrópicos

Además de la unidad citada anteriormente, también existen rellenos antrópicos (unidad X). Bajo esta denominación se incluyen los depósitos colocados por la acción del hombre, en general sin control alguno, de origen muy variado, debidos a movimientos de tierras asociados a la construcción de vías de comunicación, de edificaciones, de canteras tanto activas como abandonadas, explanadas para infraestructuras, etc.

La naturaleza de estos depósitos es muy diversa y en ocasiones depende de la finalidad para la que fueron destinados. En términos generales se pueden asimilar a sedimentos heterométricos, con bolos y bloques angulosos a subangulosos y abundantes finos en la matriz (arenas y limos).

En determinadas circunstancias pueden contener materiales de reciclaje y residuos de la actividad humana. Constituyen una de las amenazas más importantes para el buen comportamiento de las cimentaciones.

Se definen como terrenos blandos tipo T3, no aptos para cimentar edificios salvo que se realice las mejoras o refuerzos que incrementen sus propiedades, tal y como se establece en el Art. 8 del DB SE-C.

Los problemas geotécnicos habituales presentes en esta unidad son:

- Baja resistencia y elevada o muy elevada deformabilidad a corto y largo plazo.
- Debido a la elevada heterogeneidad que presentan, plantean un problema añadido a la hora de definir sus características geotécnicas. Su comportamiento es muy diferenciado y da lugar a asientos a largo plazo.
- Grados de compactación muy bajos o inexistentes.

5. Sismicidad

Atendiendo al apartado 1.2.3 de la NCSE-02, no es necesaria la aplicación de la norma, pues se considera la construcción de importancia moderada.

6. Conclusión

Realizado el presente anejo, tras el estudio de la documentación existente relativa al ámbito, se distinguen las siguientes unidades geológicas y geotécnicas.

Unidad geológica	Unidad geotécnica
Coladas basálticas, β3	Coladas basálticas sanas, unidad IV, subunidad IVb
Rellenos antrópicos	Rellenos antrópicos, unidad X

Tabla 2. Unidades geológicas y geotécnicas

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº3

FOTOGRÁFICO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº3. FOTOGRÁFICO

1. Introducción..... 2
2. Fotografías del ámbito..... 2

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente anejo es plasmar el estado actual del ámbito del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide.

2. Fotografías del ámbito

Imagen 1

Imagen 2

Imagen 3

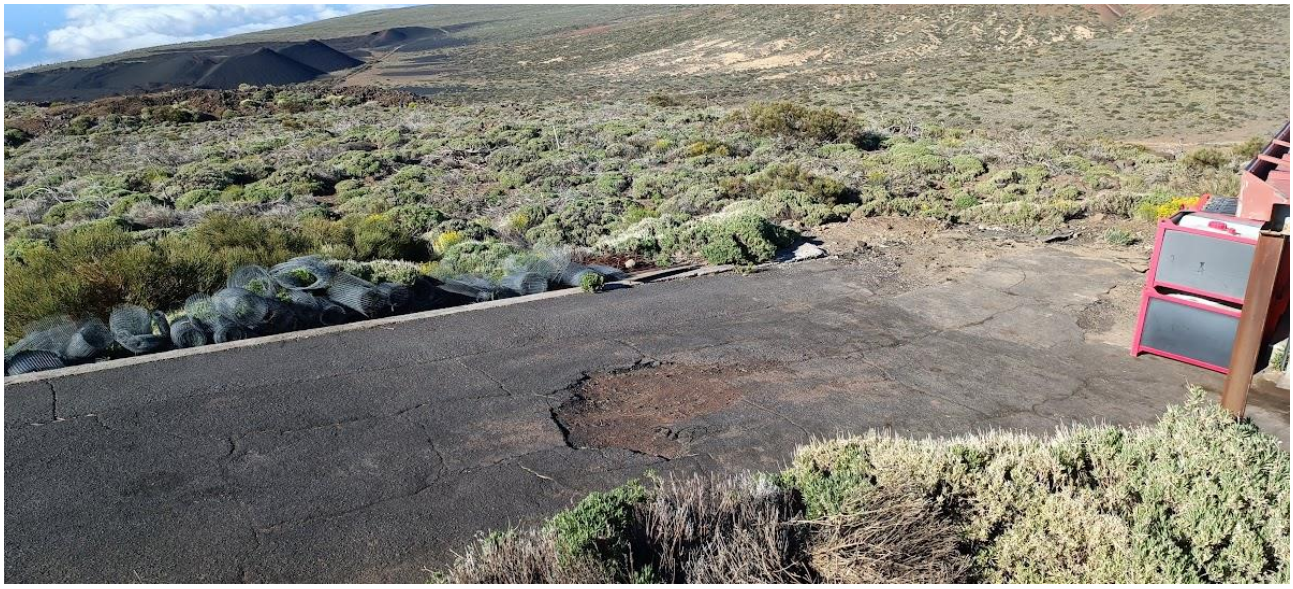
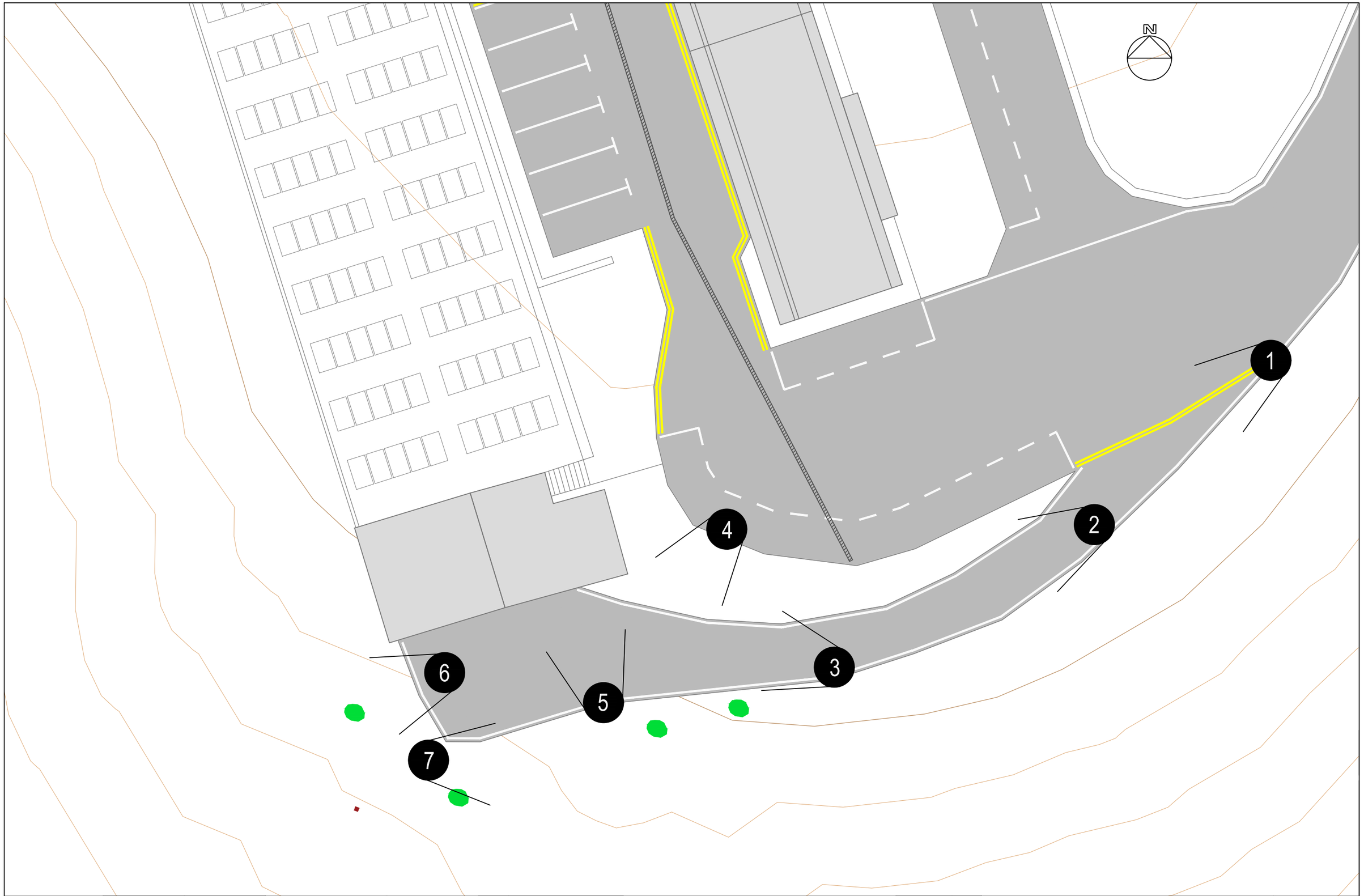


Imagen 4

Imagen 5

Imagen 6

Imagen 7



Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 16:56:57 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/200	PUNTOS DE TOMA DE FOTOGRAFÍAS	Número de plano A03
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº4

CLIMATOLOGÍA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº4. CLIMATOLOGÍA

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Estación meteorológica escogida 2
3.1. Características térmicas 2
3.1.1. Temperaturas medias mensuales 2
3.1.2. Temperaturas máximas mensuales 3
3.1.3. Temperaturas mínimas mensuales 3
3.2. Características pluviométricas 4
3.2.1. Precipitación media 4
3.2.2. Precipitación máxima mensual 5
3.2.3. Precipitación mínima mensual 5
3.2.4. Representación gráfica de las precipitaciones 6
3.2.5. Valor de la precipitación para un periodo de retorno de 25 años 6
3.3. Caracterización del viento. 9

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es definir las condiciones climatológicas en el ámbito

2. Referencias

Datos abiertos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET OpenData)
http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/catalogo

3. Estación meteorológica escogida

La estación meteorológica más cercana a la ubicación del Punto Limpio se encuentra a una distancia lineal de 1,6 km, y se trata de la estación C430E Izaña. Se ha recopilado los datos históricos de la misma desde el año 1920 hasta 2022 a través de la Agencia Estatal de Meteorología. Para evitar pérdida de información, los datos utilizados van desde el año 2000 al año 2021, pues en años anteriores hay menos datos diarios.

Imagen 1. Ubicación del ámbito de estudio (azul) y de la estación meteorológica (rojo)

3.1. Características térmicas

Para caracterizar la temperatura máxima, mínima y media del ámbito, se ha usado los datos anuales correspondientes a los últimos 20 años.

3.1.1. Temperaturas medias mensuales

En la siguiente tabla se muestran las temperaturas medias mensuales, observándose que en ningún momento bajan de los 4ºC.

Temperatura media (ºC)	
Enero	4,91
Febrero	4,76
Marzo	6,75
Abril	8,11
Mayo	10,86
Junio	14,71
Julio	18,64
Agosto	18,31
Septiembre	15,01
Octubre	11,21
Noviembre	7,60
Diciembre	6,19
Media global	**10,65**

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales.

También se aprecia que los meses de invierno son los más fríos, habiendo una diferencia de 13,88ºC entre el mes más frío y el más caluroso.

3.1.2. Temperaturas máximas mensuales

Se ha realizado un promedio entre las temperaturas máximas mensuales en los años de estudio, obteniéndose los siguientes valores.

Temperatura máxima (ºC)	
Enero	18,30
Febrero	17,70
Marzo	21,10
Abril	20,80
Mayo	26,00
Junio	27,70
Julio	29,00
Agosto	29,00
Septiembre	26,90
Octubre	24,60
Noviembre	19,00
Diciembre	20,10
Máxima	**29,00**

Tabla 2. Temperaturas máximas mensuales

Al igual que con las temperaturas medias, los meses más calurosos son los de verano, siendo la temperatura máxima de 29ºC.

3.1.3. Temperaturas mínimas mensuales

Al igual que con las temperaturas máximas, se ha realizado un promedio con las temperaturas mínimas mensuales.

Temperatura mínima (ºC)	
Enero	-7,20
Febrero	-7,20
Marzo	-7,50
Abril	-6,40
Mayo	-3,90
Junio	0,00
Julio	5,20
Agosto	6,40
Septiembre	1,50
Octubre	-1,90
Noviembre	-3,50
Diciembre	-4,20
Mínima	**-7,50**

Tabla 3. Temperaturas mínimas mensuales

3.1.4. Representación gráfica de las temperaturas

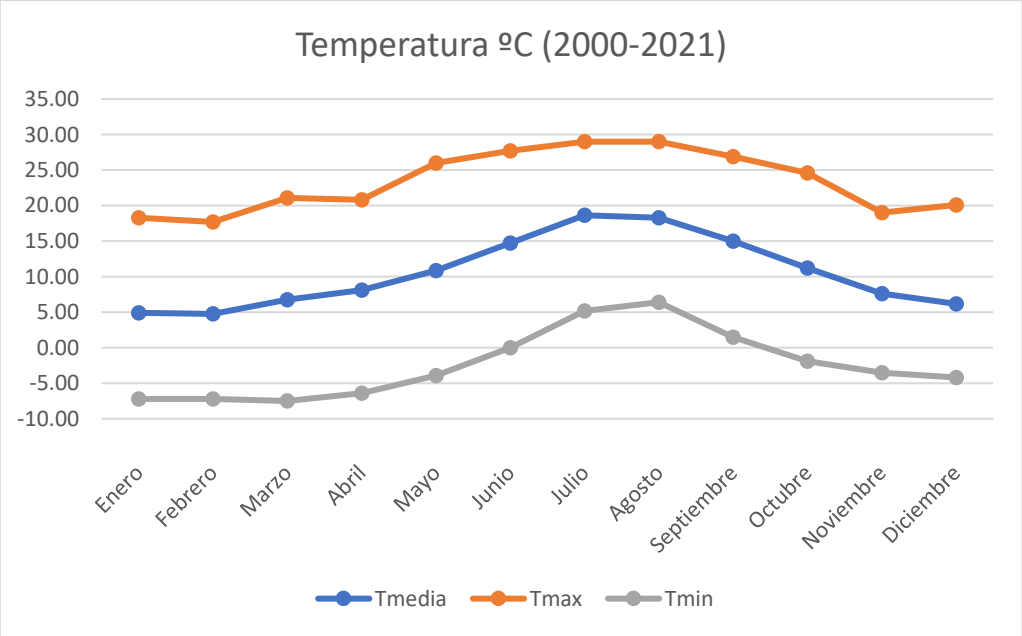


Gráfico 1. Representación de las temperaturas medias, máximas y mínimas

3.2. Características pluviométricas

Al igual que con la temperatura, se ha usado los datos anuales correspondientes a los últimos 20 años para poder caracterizas la pluviometría del ámbito.

3.2.1. Precipitación media

Analizando los datos, los meses más lluviosos son los de invierno, y la precipitación anual media es de 0,967 mm.

Precipitación media (mm)	
Enero	1,753
Febrero	2,254
Marzo	1,049
Abril	0,797
Mayo	0,139
Junio	0,019
Julio	0,000
Agosto	0,393
Septiembre	0,163
Octubre	1,124
Noviembre	1,988
Diciembre	1,931
Media	**0,967**

Tabla 4. Precipitación media mensual

Se observa que, de media, en el mes de julio no hay precipitaciones, siendo el mes más lluvioso el de febrero.

3.2.2. Precipitación máxima mensual

Realizando el promedio mensual de las precipitaciones máximas, se obtienen los siguientes datos.

Precipitación máxima (mm)	
Enero	144,800
Febrero	158,200
Marzo	45,700
Abril	73,600
Mayo	15,900
Junio	9,000
Julio	0,000
Agosto	59,200
Septiembre	44,200
Octubre	72,800
Noviembre	142,000
Diciembre	136,800
Máxima	**158,200**

Tabla 5. Precipitación máxima mensual

Tal y como se puede apreciar, la precipitación máxima es de 158 mm, concretamente en el mes de febrero.

3.2.3. Precipitación mínima mensual

Al igual que en los casos anteriores, se realiza una media con los datos mensuales, en esta ocasión con los mínimos. Dichos valores son 0, pues indica que no ha habido precipitación en al menos un día de cada mes.

Precipitación mínima (mm)	
Enero	0,000
Febrero	0,000
Marzo	0,000
Abril	0,000
Mayo	0,000
Junio	0,000
Julio	0,000
Agosto	0,000
Septiembre	0,000
Octubre	0,000
Noviembre	0,000
Diciembre	0,000
Mínima	**0,000**

Tabla 6. Precipitación mínima mensual

3.2.4. Representación gráfica de las precipitaciones

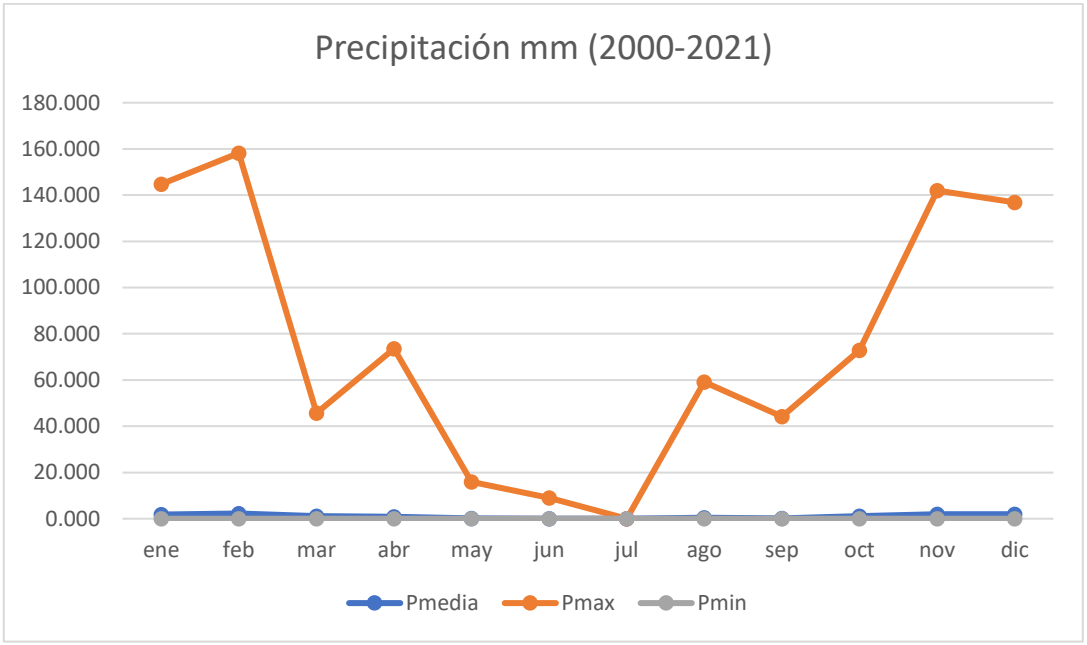


Gráfico 2. Representación de la precipitación media, máxima y mínima

3.2.5. Valor de la precipitación para un periodo de retorno de 25 años

Para poder obtener el valor de la precipitación para un periodo de retorno T=25 años, se precisará conocer la precipitación máxima anual correspondiente al periodo de tiempo estudiado, en este caso, desde el año 2000 hasta el año 2021.

Conocidos estos máximos anuales, a través del software informático Retorno 2.0 se realiza el análisis estadístico de la precipitación empleando las distribuciones Gumbel, Log-Pearson III y SQRT-ETmax. De estas tres series, se deberá escoger el mayor valor de precipitación para un T=25 años. Este periodo viene especificado según lo dispuesto en la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Izaña	
Año	**l/m2**
2000	108,70
2001	42,20
2002	125,30
2003	25,50
2004	37,50
2005	76,50
2006	73,60
2007	144,80
2008	53,70
2009	25,60
2010	158,20
2011	30,20
2012	36,40
2013	136,80
2014	142,00
2015	72,80
2016	60,80
2017	44,80
2018	43,40
2019	57,60
2020	31,70
2021	46,00

Tabla 7. Precipitación máxima anual para el periodo de tiempo considerado

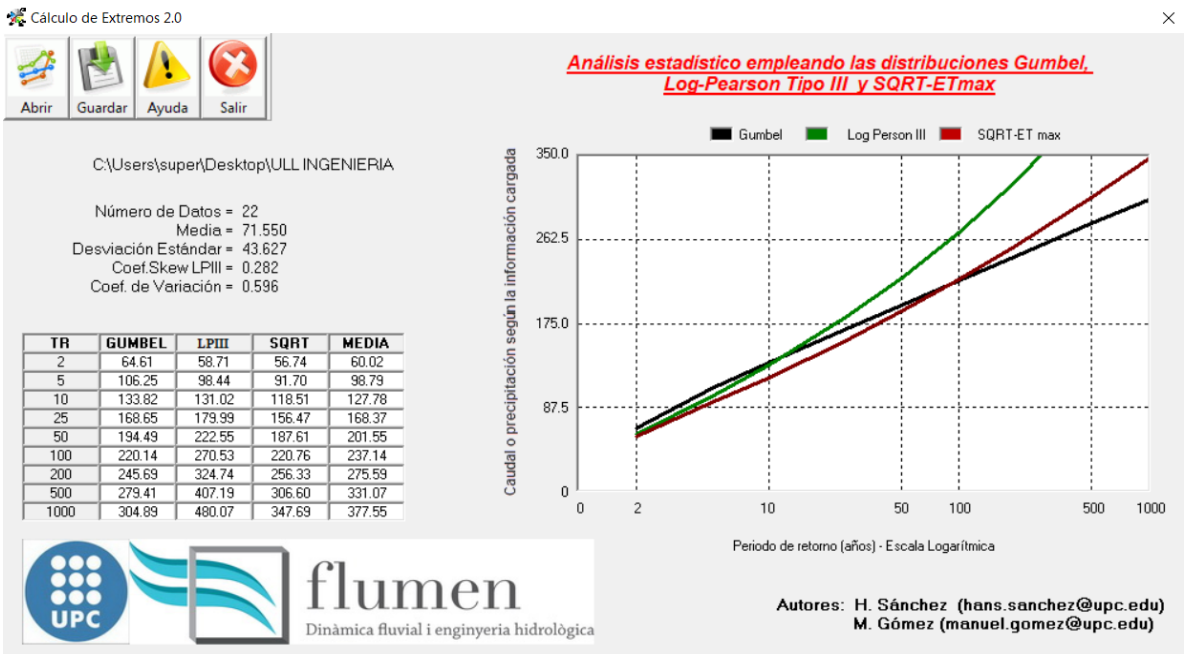


Imagen 2. Datos obtenidos del programa informático Retorno 2.0

Período de retorno (años)	Gumbel (Precipitación, mm)
2	64,61
5	106,25
10	133,82
25	168,65
50	194,49
100	220,14
200	245,69
500	279,41
1000	304,89

Tabla 8. Datos de precipitación para distintos periodos de retorno, serie Gumbel

Período de retorno (años)	LP III (Precipitación, mm)
2	58,71
5	98,44
10	131,02
25	**179,99**
50	222,55
100	270,53
200	324,74
500	407,19
1000	480,07

Tabla 9. Datos de precipitación para distintos periodos de retorno, serie Log-Pearson III

Período de retorno (años)	SQRT Max (Precipitación, mm)
2	56,74
5	91,70
10	118,51
25	156,47
50	187,61
100	220,76
200	256,33
500	306,60
1000	347,69

Tabla 10. Datos de precipitación para distintos periodos de retorno, serie SQRT-ETmax

Comparando los datos de las tres series, para un periodo de retorno T=25 años, el valor de precipitación máxima se obtiene en la serie Log-Pearson III (P=179,99 mm).

Conociendo estos valores, se comparan con los datos de precipitación obtenidos a través de Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife. Para la zona de estudio, los valores de precipitación obtenidos para los distintos periodos de retorno son que se muestran en la siguiente tabla.

Período de retorno (años)	Guía Metodológica (Precipitación, mm)
2,33	79
5	128
10	174
25	**239**
50	295
100	355
200	441
500	513
1000	588

Tabla 11. Datos de precipitación para distintos periodos de retorno, Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife

Tal y como se aprecia, para un mismo periodo de retorno, la precipitación obtenida es de 239 mm. De cara a los cálculos de drenaje (Anejo Nº7 del presente proyecto), se utilizará este valor, pues al ser superior a la precipitación obtenida a través de los datos de la estación meteorológica, se dimensionará la red desde el lado de la seguridad.

3.3. Caracterización del viento.

Para la caracterización del viento, se ha utilizado los datos correspondientes al mes de febrero del año 2021 hasta los datos de febrero de 2022, lográndose así una media anual. No se ha podido establecer una media de más años pues hay días en los que se ha medido de manera incorrecta, imposibilitando los cálculos medios correspondientes.

AEMET facilita los datos de velocidad media, velocidad de la racha máxima y dirección de esta última, por lo que se ha procedido a realizar la rosa de los vientos de las rachas máximas. Para ello, se ha clasificado la velocidad en los siguientes rangos.

Rangos de velocidad (km/h)	
1	0-5
2	5-10
3	10-15
4	15-20
5	20-25
6	25-30
7	30<x

Tabla 12. Clasificación en rangos de las velocidades

Con los datos clasificados, se procede a trazar la rosa de los vientos de la estación C430E.

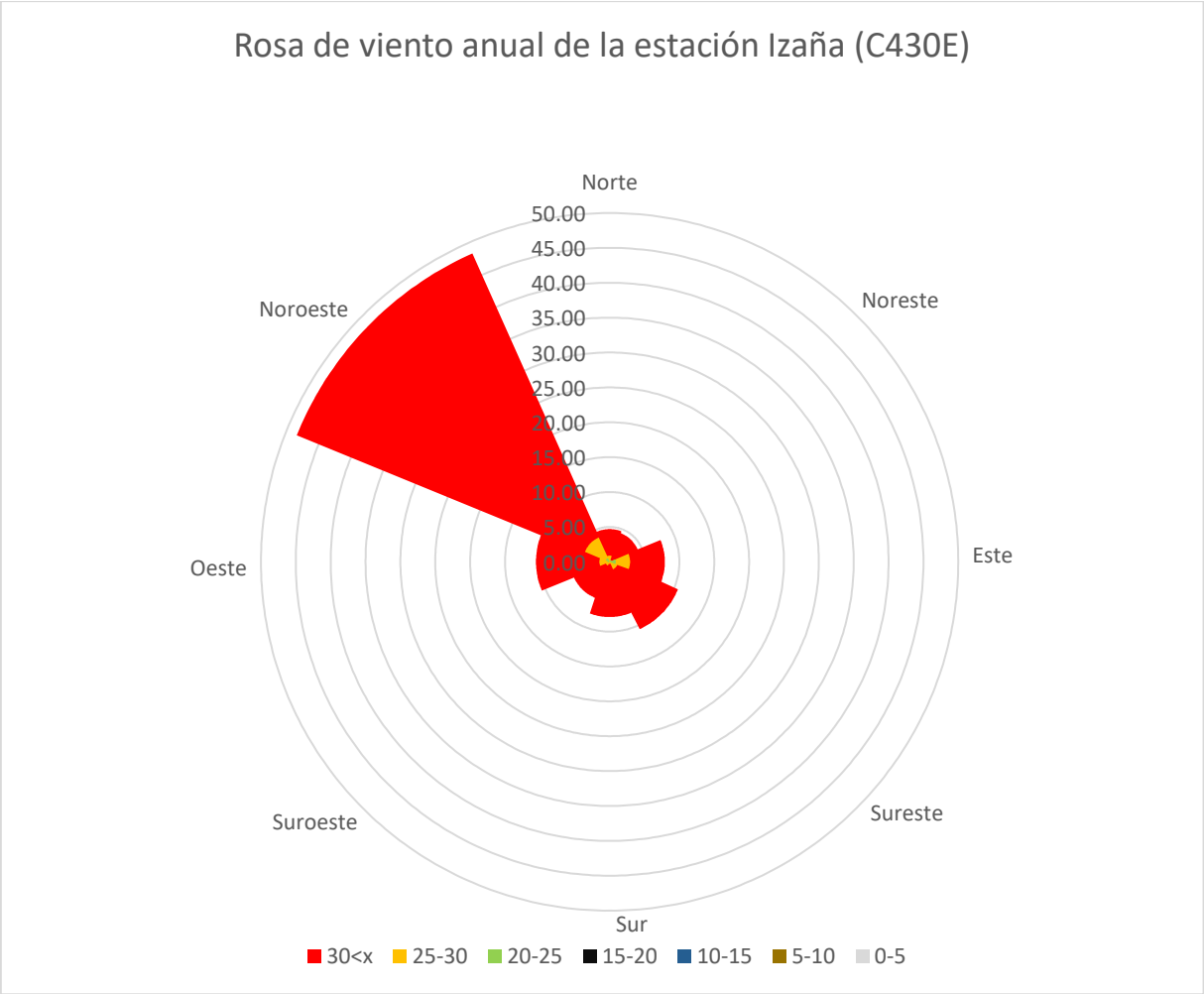


Gráfico 3. Rosa de los vientos anual de la estación

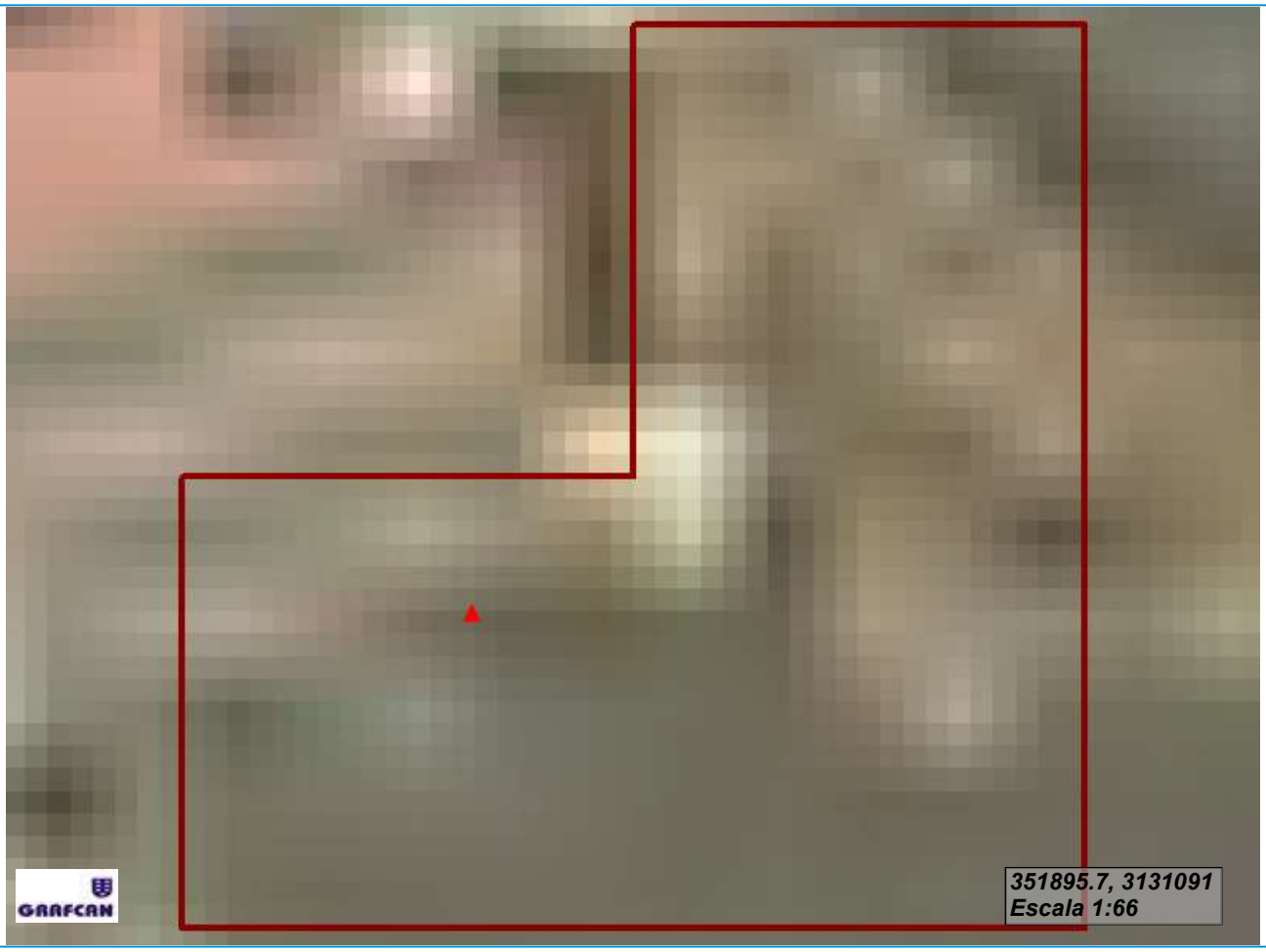
Comprobando los datos de la gráfica, se concluye que la dirección predominante del viento es la Noroeste (48,39% de los datos obtenidos).

PORCENTAJES (ACUMULACIÓN)			
Etiquetas de fila	**5**	**6**	**7**
N	0.00%	0.88%	4.69%
NE	0.29%	0.29%	4.40%
E	0.88%	2.93%	7.92%
SE	0.00%	1.17%	10.56%
S	0.00%	0.29%	7.92%
SO	0.00%	0.59%	5.57%
O	0.29%	1.47%	10.56%
NO	0.59%	3.81%	48.39%
			100.00%

Tabla 13. Porcentaje de la dirección de las rachas de viento en el periodo de tiempo considerado

Tal y como se aprecia, la dirección predominante es la noroeste, pues acumula el mayor porcentaje de vientos. Del mismo modo, esta dirección también es la reinante, pues es la que posee la mayor racha de viento (132,84 km/h).

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE



IDENTIFICACIÓN DEL CAUCE:

Código:	

Red hidrográfica:	
Topónimo:	
Alónimo:	

PUNTO DE CÁLCULO:

Coordenadas UTM	
X:	351896
Y:	3131091

DATOS DEL CAUCE:

Longitud (m):	10
Cota mín (m):	2356
Cota max (m):	2359

DATOS DE LA CUENCA:

Superficie (km²):	0.000
Tc (h):	0.011
Nº curva (AMCII):	85

PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd):

T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Pd (mm)	79	128	174	239	295	355	441	513	588	776

CAUDAL PUNTA (Qp):

T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Qp (m^3/s)	0.004	0.008	0.012	0.017	0.022	0.027	0.034	0.040	0.047	0.062

Versión 2018

Fecha 10/08/2022

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO
EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº5

DEFINICIÓN DEL ÁREA DEL PUNTO LIMPIO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº5. DEFINICION DEL ÁREA DEL PUNTO LIMPIO

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Descripción y problemática 2
4. Posibles ubicaciones del Punto Limpio 3
4.2. Ubicación 1 4
4.2. Ubicación 2 5
4.3. Ubicación 3 5
5. Ejecución de cuartos de contenedores 6
5.1. Cuarto de contenedores en el Punto Limpio 6
5.2. Cuarto de contenedores en la Residencia 6
5.3. Cuarto de contenedores en el Centro de Datos 7
6. Ejecución de marquesinas 7
7. Acabado de los cuartos de contenedores y marquesinas 8
8. Descripción de la solución adoptada en el Punto Limpio 8
9. Anexo 1 8

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente anejo es analizar la problemática del Punto Limpio existente en la actualidad, así como el análisis de distintas ubicaciones posibles, ubicación definitiva y diseño.

2. Referencias

Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios.
http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2002/048/boc-2002-048-001.pdf

Norma 8.2-I.C. Marcas viales (Instrucción de Carreteras).
https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/1120100.pdf

3. Descripción y problemática

Actualmente, el Punto Limpio se encuentra ubicado en la cara sur de la Residencia del Observatorio de El Teide. En el se recogen todos los residuos generados en el interior del ámbito, a excepción de los residuos orgánicos, vidrio, envases alimenticios, papel y cartón, los cuales se depositan en los contenedores ubicados en el muelle de carga ubicado en la pared este de la residencia.

En el caso del Punto Limpio, actualmente no existe un lugar habilitado para el emplazamiento de contenedores de recogida de residuos, por lo que se han ubicado distintos recipientes en la zona techada adosada al cuarto de grupos de la residencia. Del mismo modo, junto a ellos, se ubica una bandeja o contenedor donde se introducen residuos voluminosos. Cabe destacar que, en la zona del punto limpio, tampoco existe un separador de hidrocarburos que mitigue los efectos de vertidos accidentales.

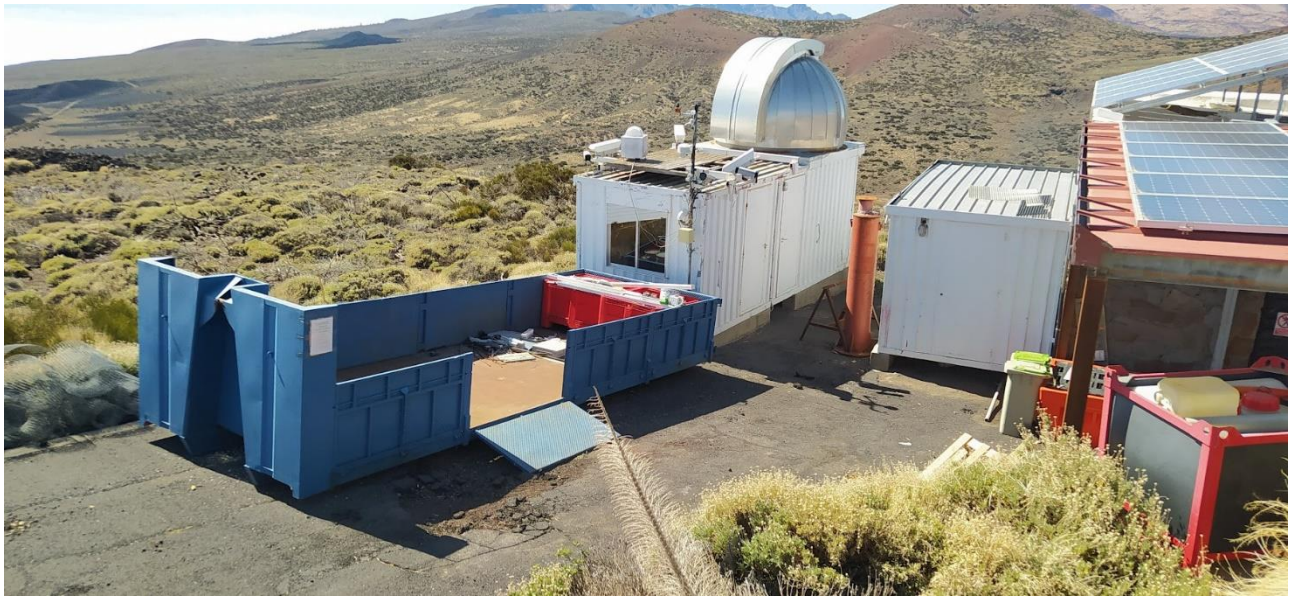


Imagen 1. Bandeja empleada para la recogida de residuos voluminosos

Imagen 2. Ubicación de los recipientes o contenedore de residuos junto al cuarto de grupos

En cuanto a la ubicación de los contenedores para residuos domésticos, estos actualmente imposibilitan el uso del muelle de carga de la residencia.

Imagen 3. Estado actual del muelle de carga

En el Anexo 1 del presente anejo, se adjunta un listado con los volúmenes generados anualmente en el Observatorio.

4. Posibles ubicaciones del Punto Limpio

Se plantean tres ubicaciones para el Punto Limpio, siendo estas las observadas en la siguiente imagen.

Imagen 4. Ubicación 1 (rojo), ubicación 2 (azul), ubicación 3 (verde)

4.2. Ubicación 1

Se propone como primera opción la ejecución del nuevo Punto Limpio al este de la carretera que da acceso al muelle de carga de la residencia. Esta ubicación se descarta por ser ampliamente visible, alterando en gran medida el emplazamiento.

Imagen 5. Primera ubicación planteada en la cara este de la residencia

4.2. Ubicación 2

Se plantea como segunda opción la ejecución del nuevo Punto Limpio al norte de la residencia, pero se descarta la ejecución del Punto Limpio en esta localización por estar demasiado próximo a la residencia, dejando libre este espacio para la realización de talleres.

Imagen 6. Segunda ubicación planteada en la cara norte de la residencia

4.3. Ubicación 3

Como tercera alternativa, se plantea la ampliación del ámbito en el que se encuentra actualmente el Punto Limpio. Esta opción es la escogida, pues supone un menor impacto en la zona a la hora de ejecutar las obras. Del mismo modo, es el lugar más apartado de los tres, siendo apenas visible desde la residencia. Además, de acuerdo con la rosa de los vientos obtenida en el Anejo Nº4, se evita la propagación de malos olores en la residencia.

Imagen 7. Ubicación actual del Punto Limpio

5. Ejecución de cuartos de contenedores

5.1. Cuarto de contenedores en el Punto Limpio

En el Punto Limpio planteado, se precisará ejecutar un cuarto en el que se pueda alojar seis contenedores de 800 litros. Estos contenedores serán necesarios para poder alojar los residuos descritos en la tabla 1. Este cuarto, tendrá unas dimensiones de 3x7 metros en planta, y contará con una cubierta inclinada para poder alojar paneles fotovoltaicos en el futuro. Del mismo modo, contará con una ventana o puerta de registro cortafuegos por cada contenedor, cuya apertura se realizará hacia el interior mediante la instalación de bisagras en la parte superior de las mismas. Estas ventanas estarán etiquetadas según el residuo a recoger en cada una de ellas. Del mismo modo, contará con una puerta cortafuegos de un metro de ancho, que posibilite el tránsito de los contenedores. A su vez, el cuarto contará con una rejilla de ventilación de 30x30 cm, cuya ubicación la determinará el director de obra. Las paredes se harán con bloques huecos de hormigón de 40x20x25 cm, y el forjado inclinado, se realizará con viguetas y bovedillas.

El cuarto contará en el exterior con un armario con un extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 34A-233B-C, estando su parte superior a una altura de un metro respecto al suelo, según la legislación vigente.

Además, este cuarto se justifica mediante lo especificado en el Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios, donde se especifica que en los puntos limpios deberá existir una zona cubierta destinada a la protección solar de materiales o sustancias peligrosas, tales como frigoríficos y aparatos de refrigeración a los que posteriormente se les realizará la extracción de los gases, baterías, pilas, pinturas, barnices y disolventes.

Número de contenedores	Tipología de residuos
1 contenedor	Aceites minerales
1 contenedor	Equipos eléctricos y electrónicos
1 contenedor	Disolventes
1 contenedor	Pinturas, tintes, barnices
1 contenedor	Pilas y acumuladores
1 contenedor	Envases contaminados

Tabla 1. Distribución de contenedores según la tipología de residuos

Tal y como se aprecia, se incluye un contenedor para envases contaminados, cuya gestión y tratamiento es distinta a la realizada para los envases que aun contienen el agente contaminante en cuestión. Del mismo modo, en la Lista Europea de Residuos, se diferencian estas tipologías de residuos.

5.2. Cuarto de contenedores en la Residencia

Para poder dar uso al muelle de carga, así como para proteger los contenedores de residuos domésticos, se plantea la ejecución de un cuarto de contenedores. Según las especificaciones del cliente, serán necesarios los siguientes contenedores.

Número de contenedores	Tipología de residuos
2 contenedores	Residuos orgánicos
2 contenedores	Envases
1 contenedor	Papel y cartón
1 contenedor	Vidrio

Tabla 2. Distribución de contenedores según la tipología de residuos

Este cuarto será de 3x7 metros, y contará con las mismas características que el cuarto planteado en el Punto Limpio.

Se ejecutará una solera de hormigón de 25 cm de canto, de acuerdo a los planos del presente proyecto, con una capa de 5 cm de hormigón de limpieza.

5.3. Cuarto de contenedores en el Centro de Datos

En el centro de datos, ubicado en la zona norte del observatorio, es necesaria la ejecución de otro cuarto de contenedores. En él, se alojarán contenedores para la recogida de los siguientes residuos.

Número de contenedores	Tipología de residuos
1 contenedor	Residuos orgánicos
1 contenedor	Envases
1 contenedor	Papel y cartón
1 contenedor	Vidrio

Tabla 3. Distribución de contenedores según la tipología de residuos

Para el almacenaje de cuatro contenedores, se precisará de un contenedor de 3x5 metros, siendo el resto de las características iguales al resto de cuartos.

Se ejecutará una solera de hormigón de 25 cm de canto, de acuerdo a los planos del presente proyecto, con una capa de 5 cm de hormigón de limpieza.

6. Ejecución de marquesinas

En el Punto Limpio, será necesaria la ejecución de dos marquesinas metálicas de 3x7 metros cada una, contando con una cubierta inclinada para la instalación de paneles fotovoltaicos en el futuro. Estas marquesinas se instalarán para poder alojar dos bandejas de aproximadamente 10 m^3. Bajo cada marquesina se instalarán dos placas de acero con topes para poder deslizar la bandeja sobre ellas sin dañar el pavimento adoquinado.

Dichas marquesinas estarán formadas por perfiles huecos de sección cuadrada, con las uniones soldadas. La cubierta se realizará con chapa perfilada, y la unión de esta a los perfiles se realizará mediante tornillería M8x120.

Número de bandejas	Tipología de residuos
1 bandeja/contenedor	Desperdicios y residuos de metales férreos
1 bandeja/contenedor	Plásticos y maderas (voluminosos)

Tabla 4. Distribución de bandejas según la tipología de residuos.

7. Acabado de los cuartos de contenedores y marquesinas

Para poder integrar las estructuras realizadas para el alojamiento de contenedores y/o bandejas en el ámbito del Observatorio de El Teide, éstas tendrán un acabado en color blanco, incluidas las puertas y ventanas.

8. Descripción de la solución adoptada en el Punto Limpio

En el Punto Limpio, se ha planteado la ampliación del mismo para poder instalar las dos marquesinas, así como la ejecución del cuarto de contenedores pertinente.

Se plantea la ejecución de un firme rígido, formado por una solera de hormigón de 25 cm de espesor con una malla electrosoldada de tipo ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm, así como una capa de 5 cm de espesor de hormigón de limpieza. La tipología de los hormigones a utilizar se encuentra especificada en el Anejo Nº9.

Sobre esta solera, se plantea el adoquinado de la superficie, mediante un adoquín de 20x10 cm y 8 cm de canto. Dicho adoquinado, tendrá un tono rojizo, con adoquines de tonos amarillentos y grises formando un patrón de color irregular.

Sobre esta superficie adoquinada, se realizará el marcado del borde del área de acuerdo a la Norma 8.2-I.C. Pese a no ser un carril propiamente dicho, la marca vial a emplear es la M-2.6, con un ancho de 10 cm. Dicha marca, estará colocada a una distancia de 15 cm del borde.

En el Documento Nº2, se observan los distintos planos de la Planta General del Punto Limpio, así como los distintos detalles de las estructuras a realizar.

A su vez, se instalará un imbornal de rejilla, calculado en el Anejo Nº7. También se instalará un separador de hidrocarburos, para lograr mitigar los efectos de posibles derrames accidentales.

Tanto la rejilla del imbornal, como las tapas del separador de hidrocarburos y la arqueta, serán de clase de carga D400, pues sobre ellas circularán vehículos pesados.

En cuanto a la zona techada anexa al cuarto de grupos, no se realizará ninguna actuación bajo ella, pues se plantea la ejecución de los talleres en dicha ubicación. Por este motivo, el cuarto de grupos se ubica desplazado respecto a la fachada del cuarto de grupos.

Tal y como se aprecia en el Documento Nº2, en el Observatorio se ha planteado la ejecución de un depósito de gasoil. Pese a que se determina la ubicación mostrada en el Plano 2, esta podrá sufrir modificaciones para la correcta ejecución del punto limpio.

9. Anexo 1

En la siguiente página, se adjunta un fichero en el que se muestran los distintos residuos recogidos anualmente en el Observatorio de El Teide.

2012

Instrucciones generales

Unidad de información: La información que se solicita en este cuestionario se refiere a la empresa cuyos datos de identificación figuran en la portada.

Periodo de referencia: Los datos deben referirse al año 2011.

Forma de anotar los datos: Cumplimente los datos con claridad y en las unidades que se especifican. Para que la cumplimentación del cuestionario sea correcta, lea detalladamente el manual adjunto. Los datos económicos deben anotarse en euros y no incluir la parte correspondiente al IVA.

Plazo de remisión: Este cuestionario cumplimentado con la información solicitada, debe ser devuelto en un plazo no superior a 15 días naturales.

2. Características generales de la empresa

2.1 Actividad principal de la empresa (descripción): Investigación Astrofísica

La **actividad principal de la empresa** se define como aquella que proporciona el mayor valor añadido bruto al coste de los factores. En caso de desconocerse este dato, se considerará como actividad principal la que genere el mayor valor de producción o, en su defecto, la que emplee un mayor número de personas ocupadas.

2.2 Número medio de personal remunerado de la empresa (asalariados): 310

Personal remunerado de la empresa: conjunto de personas que trabajan o realizan tareas para una empresa a cambio de una determinada remuneración económica o salario. Se incluyen tanto las personas que realizan funciones directamente asociadas a las actividades productivas de la empresa como aquellas otras cuyas tareas no están ligadas directamente al proceso productivo. Se excluyen las personas que no reciben una remuneración fija o salario y/o aquellas que trabajen menos de 1/3 de la jornada laboral normal (es decir, los propietarios, socios activos, ayudas familiares y otras personas no remuneradas).

3. Suministro de agua

	TOTAL
3.1. A través de una red pública:	
1. Volumen total de agua suministrada **(m³/año)** (suministro en cubas)	1980 m³/año
2. Importe de las tasas por el suministro de agua **(euros)**	

3.2. ¿Su empresa realiza captación propia de agua?

☐ Si ☒ No

	TOTAL
3.3. Volumen de agua captada por la propia empresa de:	
1. Aguas superficiales **(m³/año)**	
2. Aguas subterráneas **(m³/año)**	
3. Agua de mar: para desalación **(m³/año)**	
4. Agua de mar: no desalada **(m³/año)**	
5. Otros tipos de recursos hídricos **(m³/año)** (especificar):	
6. Importe del canon de captación de agua **(euros)**	

Importe de las tasas por el suministro de agua: importe pagado a la empresa o Ayuntamiento que corresponda por el volumen de agua procedente del suministro público. No se incluirá el importe referente a las tasas de saneamiento (alcantarillado y depuración de aguas residuales).

Importe del canon de captación de agua: importe pagado por el volumen de agua captado directamente por la empresa al Organismo que corresponda (Confederación Hidrográfica, Comunidad Autónoma) en concepto de canon de utilización del agua, de canon de regulación, canon de producción o canon de ocupación.

4. Cantidad total de residuos generados

Por favor, marque con una cruz aquellos residuos que han sido generados por la empresa durante el año 2011 y a continuación, anote la cantidad generada de los mismos en cada una de las categorías de la nomenclatura de residuos por sustancias CER-Stat Rev.4 que aparecen en la tabla. Posteriormente, desagregue la cantidad cumplimentada entre los destinos finales que su empresa otorgue a cada uno de los residuos.Con objeto de facilitar su cumplimentación, la clasificación CER-Stat completa y su correspondencia con los códigos de la Lista Europea de Residuos (Decisión 200/532/CE) se adjuntan en el manual de instrucciones.

4.1 Cantidad generada de residuos *No Peligrosos* (clasificados por tipos según Código CER-Stat)

Código CER-Stat y literal del residuo		¿Ha generado este tipo de residuo?	Cantidad generada (kilogramos)	Destino final del residuo generado (%)			
				Contenedores de uso público y/o puntos limpios	Entrega a un gestor autorizado	Reutilización	Otros destinos
01.1	Disolventes usados	☐					
01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos (incluye soluciones de fijado y revelado)	☐					
01.3	Aceites minerales usados (no incluye aceites alimentarios)	☒	500 l.		100%		
01.4	Catalizadores químicos usados	☐					
02	Residuos de preparados químicos (incluye pinturas, tintas, barnices y medicamentos no utilizados, excepto 02.3)	☐					
02.3	Residuos químicos mezclados (incluye envases contaminados)	☐					
03.1	Depósitos y residuos químicos	☐					
03.2H	Lodos de efluentes industriales húmedos	☐					
03.2S	Equivalente en materia seca del 03.2H	☐					
03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos (húmedos)	☐					
05	Residuos sanitarios y biológicos	☐					
06.1	Desperdicios y residuos de metales férreos (incluyendo envases)	☒	2900 Kg.		100%		
06.2	Desperdicios y residuos de metales no férreos	☐					
06.3	Residuos de metales férreos y no férreos mezclados (incluyendo envases)	☐					
07.1	Residuos de vidrio (incluyendo envases)	☒	200 Kg.	100%			
07.2	Residuos de papel y cartón (incluyendo envases)	☒	250 Kg.	100%			
07.3	Residuos de caucho	☐					
07.4	Residuos plásticos (incluyendo envases)	☒	100 Kg.	100%			
07.5	Residuos de madera (incluyendo envases),	☒	1800 Kg.			100%	
07.6	Residuos textiles	☐					
07.7	Residuos que contienen PCB	☐					
08.1	Vehículos desechados	☐					
08.2	Equipos eléctricos y electrónicos desechados	☒	200 Kg.		a	100%	
08.41	Pilas y acumuladores	☐					
08.43	Otras máquinas y componentes de equipos desechados	☐					
09.1	Residuos de productos alimenticios y de la preparación de alimentos (incluye aceites y grasas comestibles)	☐					
09.2	Residuos vegetales	☐					
09.3	Heces animales, orina y estiércol	☐					
10.1	Residuos domésticos y similares	☒	10.000 Kg.	100%			
10.21	Envases mezclados (compuestos y mixtos)	☐					
10.22	Otros materiales mezclados e indiferenciados (incluye películas y papel fotográfico)	☐					
10.3	Residuos de separación	☐					
11H	Lodos comunes húmedos	☒	8.000 Kg.			100%	
11S	Equivalente en materia seca del 11H	☐					
12.1	Residuos minerales de construcción y demolición	☐					
12.2	Residuos de amianto	☐					
12.3	Residuos de minerales naturales	☐					
12.4	Residuos de combustión	☐					
12.5	Residuos minerales diversos	☐					
12.6	Suelos (tierras y piedras procedentes de los residuos de construcción y demolición)	☐					
12.7H	Lodos de drenaje y de dragado húmedos	☐					
12.7S	Equivalente en materia seca de 12.7H	☐					
12.8	Residuos de tratamiento de residuos	☐					
13	Residuos solidificados, estabilizados o vitrificados	☐					

4.2 Cantidad generada de residuos *Peligrosos* (clasificados por tipos según Código CER-Stat)

Código CER-Stat y literal del residuo		¿Ha generado este tipo de residuo?	Cantidad generada (kilogramos)	Destino final del residuo generado (%)			
				Contenedores de uso público y/o puntos limpios	Entrega a un gestor autorizado	Reutilización	Otros destinos
01.1	Disolventes usados	X	20 Kg.		100 %		
01.2	Residuos ácidos, alcalinos o salinos (incluye soluciones de fijado y revelado)						
01.3	Aceites minerales usados (no incluye aceites alimentarios)						
01.4	Catalizadores químicos usados						
02	Residuos de preparados químicos (incluye pinturas, tintas, barnices y medicamentos no utilizados, excepto 02.3)	X	20 Kgs.		100%		
02.3	Residuos químicos mezclados (incluye envases contaminados)						
03.1	Depósitos y residuos químicos						
03.2H	Lodos de efluentes industriales húmedos						
03.2S	Equivalente en materia seca del 03.2H						
03.3	Lodos y residuos líquidos procedentes del tratamiento de residuos (húmedos)						
05	Residuos sanitarios y biológicos						
06.1	Desperdicios y residuos de metales férreos (incluyendo envases)						
06.2	Desperdicios y residuos de metales no férreos						
06.3	Residuos de metales férreos y no férreos mezclados (incluyendo envases)						
07.1	Residuos de vidrio (incluyendo envases)						
07.2	Residuos de papel y cartón (incluyendo envases)						
07.3	Residuos de caucho						
07.4	Residuos plásticos (incluyendo envases)						
07.5	Residuos de madera (incluyendo envases)						
07.6	Residuos textiles						
07.7	Residuos que contienen PCB						
08.1	Vehículos desechados						
08.2	Equipos eléctricos y electrónicos desechados						
08.41	Pilas y acumuladores	X	25 Kgs.		100%		
08.43	Otras máquinas y componentes de equipos desechados						
09.1	Residuos de productos alimenticios y de la preparación de alimentos (incluye aceites y grasas comestibles)						
09.2	Residuos vegetales						
09.3	Heces animales, orina y estiércol						
10.1	Residuos domésticos y similares						
10.21	Envases mezclados (compuestos y mixtos)						
10.22	Otros materiales mezclados e indiferenciados (incluye películas y papel fotográfico)						
10.3	Residuos de separación						
11H	Lodos comunes húmedos						
11S	Equivalente en materia seca del 11H						
12.1	Residuos minerales de construcción y demolición						
12.2	Residuos de amianto						
12.3	Residuos de minerales naturales						
12.4	Residuos de combustión						
12.5	Residuos minerales diversos						
12.6	Suelos (tierras y piedras procedentes de los residuos de construcción y demolición)						
12.7H	Lodos de drenaje y de dragado húmedos						
12.7S	Equivalente en materia seca de 12.7H						
12.8	Residuos de tratamiento de residuos						
13	Residuos solidificados, estabilizados o vitrificados						

4.3 ¿La cantidad total de residuos (peligrosos y no peligrosos) generados en 2011 ha aumentado significativamente con respecto a 2009? Si ☐ No ☐

4.4 ¿La cantidad total de residuos (peligrosos y no peligrosos) generados en 2011 ha disminuido significativamente con respecto a 2009? Si ☐ No ☐

En caso de ser afirmativa alguna de las dos respuestas anteriores, describa a continuación la causa o causas de dicha variación:

5. Gasto en protección medioambiental

La protección del medio ambiente comprende todas las actividades que tienen como principal objetivo la prevención, reducción y eliminación de la contaminación y cualquier otra degradación del medio ambiente. El importe se anotará **en euros, sin decimales**.

	Importe total (euros)
5.1 Gastos corrientes	
5.1.1 Pagos por compras de servicios de protección ambiental a otras empresas	
1. Recogida y tratamiento de residuos por gestores autorizados	
2. Pagos por sistemas integrados de gestión (ECOEMBES, SIGRE, SIGAUS, SIGNUS...) (especificar):	
3. Mediciones y analítica (aguas, residuos, ruidos y vibraciones, emisiones a la atmósfera...) (especificar):	
4. Gastos en productos que protegen el medio ambiente (contenedores de residuos, doble acristalamiento, limpieza de fosas sépticas...) (especificar): limpieza fosas sépticas.	9595 €
5. Gastos en auditorías y/o certificaciones medioambientales	
5.1.2 Tasas e impuestos medioambientales pagados a las Administraciones Públicas	
1. Recibo de recogida de basuras	
2. Importe pagado por el servicio de alcantarillado	
3. Importe del canon autonómico de saneamiento	
4. Canon de vertido	
5. Otras tasas e impuestos ambientales (canon del agua...) (especificar):	10.-
5.1.3 Gastos asociados a equipos de protección ambiental	
5.1.4 Gastos de personal ocupado en actividades de protección ambiental	
5.2 Inversiones	
1. Emisiones al aire	
2. Aguas residuales	
3. Residuos	
4. Suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales	
5. Ruidos y vibraciones	
6. Naturaleza	
7. Otros ámbitos (radiaciones, administración y gestión del medio ambiente, educación y formación...) (especificar):	

OBSERVATORIO ASTROFÌSICO DEL TEIDE
Instituto de Astrofìsica de Canarias
Izaña, Telefono: 32.91.20/21 Móvil: 660-39.74.86 Fax: 32.91.17

Asunto: Residuos generados en los trabajos realizados en el OT.
Anexo adjunto al punto de RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS Y GESTORES AUTORIZADOS

Izaña, a 19 de mayo de 2003

08.- Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes), adhesivos, sellantes, y tintas de impresión.
13.- Residuos de aceites y de combustibles líquidos(exepto los aceites de combustibles y los de capitulo 05,12 y 19).
14.- Residuos de disolventes, y aerosoles.
15.- Residuos de envases
17.- Residuos de la construcción y demolición.
16.- Residuos no especificados en otro apartado: Tubos fluorescentes, anticongelantes, depósitos para gases licuados, Metales ferreos y no férreos, residuos eléctricos, gases y recipientes a presión, productos quimicos desechados como alcohol etc, baterías, plomo acido, pilas alcalinas, pilas de botón,
20.- Residuos municipales. (entiendo la recogida de basura selectiva que hasta el momento no se hace así.)

Fdo: Ignacio del Rosario Pèrez

Ignacio del Rosario Pèrez
Responsable de mantenimiento civil del O.T.
Irosario@ot.iac.es http//www.iac.es

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº6

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. Introducción 2
2. Movimiento de tierras 2
3. Trabajos previos 2
4. Cálculo del movimiento de tierras 2
5. Préstamos 2
6. Vertedero 3
7. Volúmenes de movimiento de tierras 3

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente anejo es describir el movimiento de tierras que se debe realizar para ejecutar el punto limpio en el observatorio de El Teide.

2. Movimiento de tierras

Consiste en la acción sobre el terreno natural con las actuaciones definidas. Dicho movimiento se deberá realizar de manera que se minimice al máximo los materiales de préstamo. Dicho movimiento se ejecutará de manera que los volúmenes de excavación y terraplén sean compensados en la medida de lo posible. Para ello será necesario el acopio de materiales, en un área que deberá delimitar la contrata, previa autorización del promotor.

Dicho movimiento de tierras se realizará utilizando la maquinaria pertinente, hasta aquellos niveles indicados en los planos.

3. Trabajos previos

Previo al movimiento de tierras a ejecutar, se deberán realizar tareas de limpieza y desbroce de la capa vegetal del terreno. Siempre que exista alguna especie vegetal o animal, se deberá actuar según las disposiciones especificadas en el Documento Nº3 del presente proyecto.

Del mismo modo, se deberá realizar la demolición de firmes en el área del Punto Limpio, así como la demolición de los muros de contención pertinentes.

4. Cálculo del movimiento de tierras

Mediante el empleo del software informático AutoCAD, a través de Civil 3D se ha definido el área del ámbito. Con este programa se ha definido los ejes y secciones.

Conocido el área de desmonte y/o terraplén, se procede a calcular el volumen de movimiento de tierras mediante la siguiente formulación, realizando los cálculos de manera individualizada, diferenciando el volumen de desmonte del volumen de terraplén.

$$V_1 = \frac{A1 + A2}{2} * D$$

Donde V_1 es el volumen de desmonte entre las dos secciones a considerar, A_1 y A_2 las áreas de las secciones consideradas, y D la distancia existente entre las mismas.

En el apartado 7 del presente anejo, se observan los valores correspondientes a desmonte y terraplén en el área de trabajo.

5. Préstamos

Dado que el suelo existente en obra se trata de un suelo clasificado como inadecuado según el Anejo Nº2 del presente proyecto, no se utilizará el material obtenido en la excavación como material de préstamo para relleno.

6. Vertedero

Todo material procedente del desbroce, demoliciones y excavaciones, se deberá entregar a un gestor de residuos autorizado para su posterior entrega y tratamiento en vertedero autorizado.

7. Volúmenes de movimiento de tierras

Realizado los cálculos pertinentes, se obtiene una superficie de desbroce de 128,00 m^2 en el Punto Limpio, 44,80 m^2 en la Residencia y 23,50 m^2 en el Centro de Datos.

En cuanto a demoliciones, en el caso de los firmes, la superficie total a eliminar es de 123,15 m^2 en el Punto Limpio. En relación a los muros, se deberá eliminar un total de 26,50 m en el Punto Limpio y 9,00 m en la residencia.

A modo de resumen, el volumen de desmonte y terraplén a considerar en el presente proyecto se refleja en las siguientes tablas.

Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	28.81		
Sección 2	1.56	2.50	37.96
Sección 3	2.58	2.50	5.18
Sección 4	3.85	2.50	8.04
Sección 5	3.98	2.50	9.79
Sección 6	3.91	2.50	9.85
		TOTAL	70.82

Tabla 1. Volumen de desmonte en el Punto Limpio

Terraplén			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	40.75		
Sección 2	10.69	2.50	64.29
Sección 3	7.91	2.50	23.25
Sección 4	6.22	2.50	17.67
Sección 5	4.42	2.50	13.30
Sección 6	1.99	2.50	8.01
		TOTAL	126.52

Tabla 2. Volumen de terraplén en el Punto Limpio

Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.00		
Sección 2	0.05	2.50	0.06
Sección 3	0.28	2.50	0.40
Sección 4	0.55	2.50	1.04
		TOTAL	1.50

Tabla 3. Volumen de desmonte en el Centro de Datos

Terraplén			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.58		
Sección 2	0.20	2.50	0.97
Sección 3	0.00	2.50	0.24
Sección 4	0.00	2.50	0.00
		TOTAL	1.22

Tabla 4. Volumen de terraplén en el Centro de Datos

Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	3.37	2.50	
Sección 2	2.37	2.50	7.17
Sección 3	1.35	2.50	4.64
Sección 4	0.31	2.50	2.07
Sección 5	0.00	1.50	0.23
		TOTAL	14.11

Tabla 5. Volumen de desmonte en la Residencia

Terraplén			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.00	2.50	
Sección 2	0.00	2.50	0.00
Sección 3	0.00	2.50	0.00
Sección 4	0.00	2.50	0.00
Sección 5	0.33	1.50	0.25
		TOTAL	0.25

Tabla 6. Volumen de terraplén en la Residencia

Cabe destacar que, todas las tierras procedentes del desmonte se enviarán a gestor autorizado, por lo que se deberá realizar el terraplenado mediante préstamos de tierras.

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº7

DRENAJE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº7. DRENAJE

1. Introducción 2
2. Metodología 2
2.1. Estudio hidrológico 2
2.2. Estudio hidráulico 2
3. Datos de partida 2
4. Norma 5.2 – IC Drenaje superficial 2
5. Dimensionamiento de la red de pluviales 4
6. Dimensionamiento de los imbornales 5
7. Resultados 5
8. Resultados de la simulación realizada en EPA SWMM 5.1 5
9. Anexo 1. Hojas de cálculo 10

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo del presente anejo es obtener el caudal de escorrentía en el ámbito de estudio.

2. Metodología

2.1. Estudio hidrológico

Teniendo el valor de precipitación, se calcula el caudal máximo para un periodo de retorno considerado, siendo en este caso 25 años (5.2 – IC, Drenaje superficial). Para ello, se debe tener en cuenta aspectos como superficie, pendiente y longitud del área de estudio.

2.2. Estudio hidráulico

Conocido el caudal, se procede a obtener la solución optima relativa a la red de pluviales.

3. Datos de partida

Para poder obtener el caudal, se debe recurrir a la precipitación calculada para un periodo de retorno de 25 años en el Anejo 4.

Periodo de retorno (años)	Guía Metodológica (Precipitación, mm)
2,33	79
5	128
10	174
25	**239**
50	295
100	355
200	441
500	513
1000	588

Tabla 1. Datos de precipitación para distintos periodos de retorno, Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife

Del mismo modo, se requieren los datos de la superficie del punto limpio, así como de la zona de aparcamientos y el parking de la residencia. Este último dato es necesario puesto que en esta ubicación existe un imbornal que recoge las aguas pluviales de dicha área, vertiéndose mediante una tubería en lámina libre en la zona del Punto Limpio. Las áreas de estas localizaciones son las siguientes.

Zona	Superficie (m^2)
Punto Limpio	144,67
Acceso Punto Limpio	207,29
Parking	516,62

Tabla 2. Superficie de las localizaciones a considerar

4. Norma 5.2 – IC Drenaje superficial

Para el cálculo del caudal, se ha empleado la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Como uso de suelo, se impone el tejido urbano continuo, con un valor inicial de umbral de escorrentía de 1 mm y coeficiente corrector de umbral de escorrentía 1.

Para el cálculo del umbral de escorrentía se usa la siguiente formulación:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Por tanto, el valor del umbral de escorrentía es de 1 mm.

Para el cálculo del factor reductor de la precipitación por área de la cuenca, la formulación utilizada es:

Si A < 1 km^2	$K_A = 1$
Si $A \geq$ 1 km^2	$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Para el coeficiente de escorrentía, se emplea la ecuación siguiente:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$	$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$
Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$	$C = 0$

A continuación, se calcula el tiempo de concentración, con la formulación siguiente:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{0{,}76} \cdot J_c^{-0{,}19}$$

La intensidad se obtiene de la expresión:

$$I(t) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Con Id:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

A continuación, se procede a calcular el valor del coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, siendo su formulación:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Por último, teniendo todos estos valores, se procede a calcular el caudal de recogida del imbornal a instalar en la vía, siendo la expresión:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

Todos estos cálculos se deberán realizar en las tres áreas consideradas, siendo la suma total de los tres caudales, el caudal de recogida del imbornal.

5. Dimensionamiento de la red de pluviales

Para el diseño de la red de drenaje, consistente en un único colector que discurre desde el imbornal hasta su descarga en el cauce, se ha empleado el código SWMM 5.0 (Storm Water Management Model).

El código SWMM 5.0 emplea el modelo de depósito para el cálculo de la transformación lluvia - escorrentía asociada a cada subcuenca. Se establece así una ecuación de equilibrio de masa, en función de los caudales de entrada y salida y su correspondiente variación de almacenamiento:

$$I - Q = \frac{dS}{dt}$$

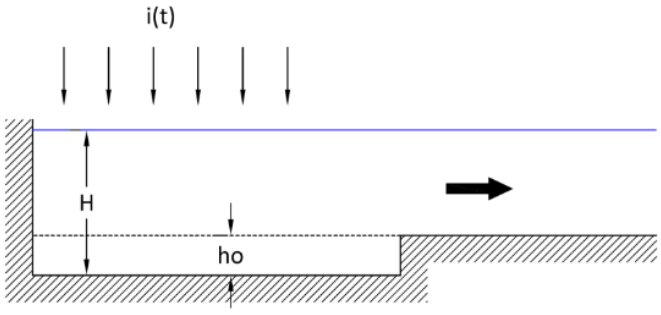
Donde:

I = Caudal de Entrada (Producto entre la Intensidad de Lluvia y la superficie de la subcuenca)
Q = Caudal de Salida
S = Almacenamiento o retención dentro de la subcuenca.

Para resolver el sistema anterior se emplea una formulación mixta entre el modelo de onda cinemática y comportamiento de depósito. Cada subcuenca es definida como un depósito de planta rectangular de área A y ancho W, y rugosidad n, sobre el que precipita una lluvia de intensidad i(t). Cuando la cantidad de lluvia almacenada supera el umbral de escorrentía la subcuenca comienza a aportar un caudal que coincide con el calado normal igual al que se utiliza en las soluciones de tipo onda cinemática.

$$A * i(t) - 0{,}5 * (Q_{i+1} + Q_i) = A * \frac{H_{i+1} - H_i}{\Delta t}$$

$$A * i(t) - 0{,}5 * W * \frac{\sqrt{I_0}}{n} * ((H_{i+1} - h_o)^{\frac{5}{3}} + (H_i - h_o)^{\frac{5}{3}}) = A * \frac{H_{i+1} - H_i}{\Delta t}$$



$$Q = W * (H - h_0)^{\frac{5}{3}} * \frac{\sqrt{I_0}}{n}$$

6. Dimensionamiento de los imbornales

Conociendo el caudal, se procede a dimensionar el imbornal. Para ello, debe seguirse lo dispuesto en el apartado 4.3 de la Instrucción 5.2-IC (MOPU).

Para poder calcular el caudal de interceptación del imbornal, se emplea la siguiente formulación.

$$Q\left(\frac{l}{S}\right) = 300 * S * [H - \left(\frac{D}{2}\right)^{\frac{1}{2}}]$$

Donde S es el área del sumidero (m^2), H la profundidad del agua (cm) y D la altura de la abertura (cm) (en el caso del presente proyecto, D toma el valor 0).

Del mismo modo, la eficacia se ve mermada por la componente longitudinal de la corriente, por lo que el caudal de desagüe se ve mermada por el siguiente coeficiente.

$$\frac{1}{1 + 15 * J}$$

Siendo J la pendiente longitudinal de la vía (m/m).

Los datos de profundidad del agua (calado) se obtienen a partir de la ecuación de Manning.

7. Resultados

Conociendo los valores de precipitación en las distintas áreas, se obtienen los siguientes caudales para un periodo de retorno de 25 años.

Zona	Caudal (m^3/s)
Punto Limpio	0,017
Acceso Punto Limpio	0,019
Parking	0,042

Tabla 3. Caudales en las cuencas o áreas de estudio

Conociendo estos caudales, se dimensiona el imbornal. Este será de 12 metros de longitud y 0,10 metros de ancho. En el Anexo 1 del presente anejo, se adjuntan las hojas de cálculo empleadas.

Este imbornal calculado tendrá una clase de carga D400.

8. Resultados de la simulación realizada en EPA SWMM 5.1

Para poder realizar esta simulación, se deberá calcular la tormenta de diseño de la zona. Para ello, se deberá calcular el Tiempo de Concentración Tc según la fórmula de Témez.

$$Tc = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0,25}}\right)^{0,76}$$

Donde L es la longitud de la cuenca (estableciéndose la distancia que hay entre el punto más alejado del parking y el Punto Limpio), siendo L=57,595 metros. J, por su parte, es la pendiente de la zona (0,0759 m/m).

Del mismo modo, se establece que la duración de la lluvia será dos veces el tiempo de concentración, obteniéndose una lluvia total de 6,71 minutos. A efectos de tener un mayor rango de datos, se redondea esta duración hasta los 8 minutos, estando dividida en intervalos de 2 minutos, habiendo un total de 4 intervalos.

Estos valores se introducen en el programa de distribución de lluvia por Bloques Alternos (BloquesSWMM), obteniéndose los siguientes resultados.

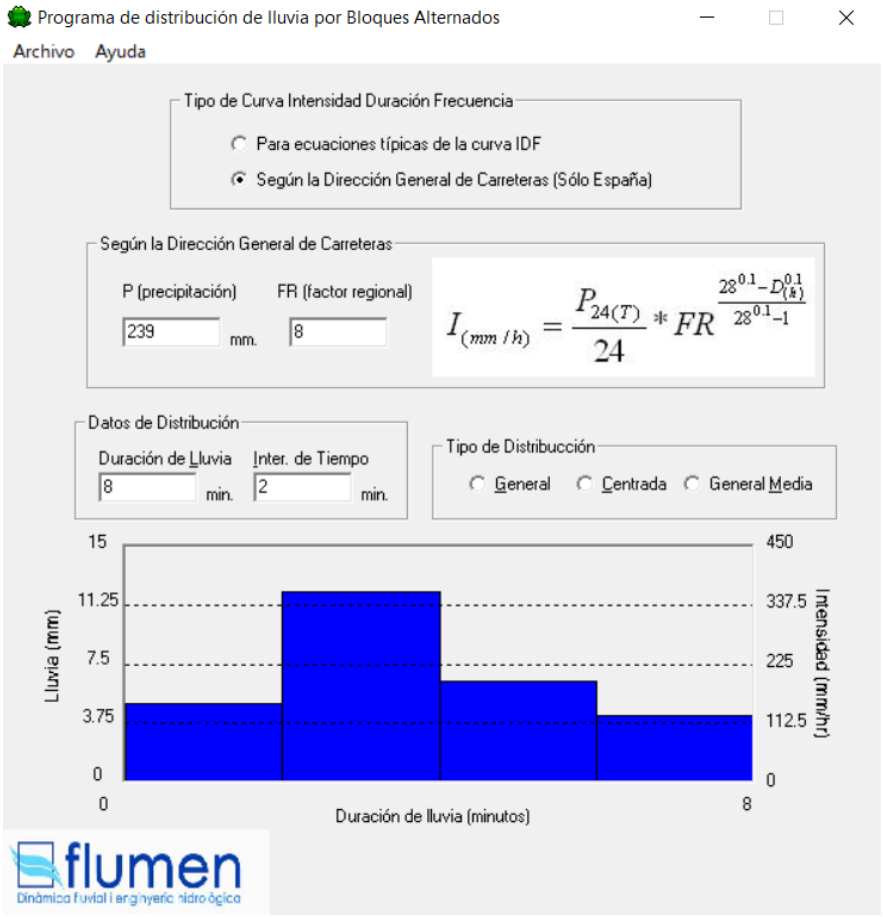


Imagen 1. Diagrama de Bloques Alternos obtenidos con el software BloquesSWMM

Conociendo estos resultados, se introducen los datos en el programa EPA SWMM, en el que se deberá dimensionar la red, estableciendo las cotas de los distintos pozos o arquetas, así como las longitudes y diámetros de las tuberías empleadas.

La red se ha dividido en tres tramos de tubería, siendo el primero el que va desde el imbornal hasta la arqueta, el segundo tramo discurre entre la arqueta y el separador de hidrocarburos, y el tercer tramo es el que conduce las aguas desde el separador de hidrocarburos hasta el punto de descarga. Dicho punto estará a 20 centímetros de la pared exterior del muro, y descarga las aguas hacia el terreno natural.

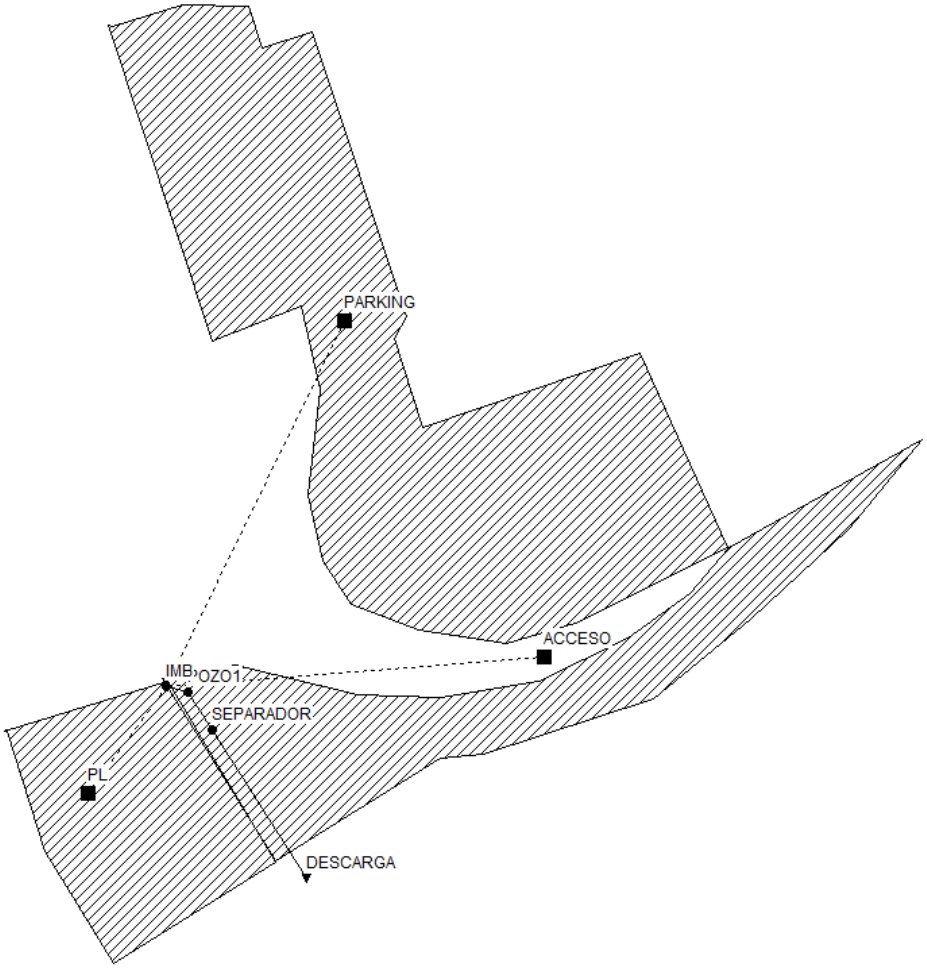


Imagen 2. Representación de la red y cuencas en EPA SWMM

Tubo	Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)
Tramo inicial	1,04	110
Tramo intermedio	2,00	110
Tramo final	8,28	110

Tabla 4. Características de la red de pluviales

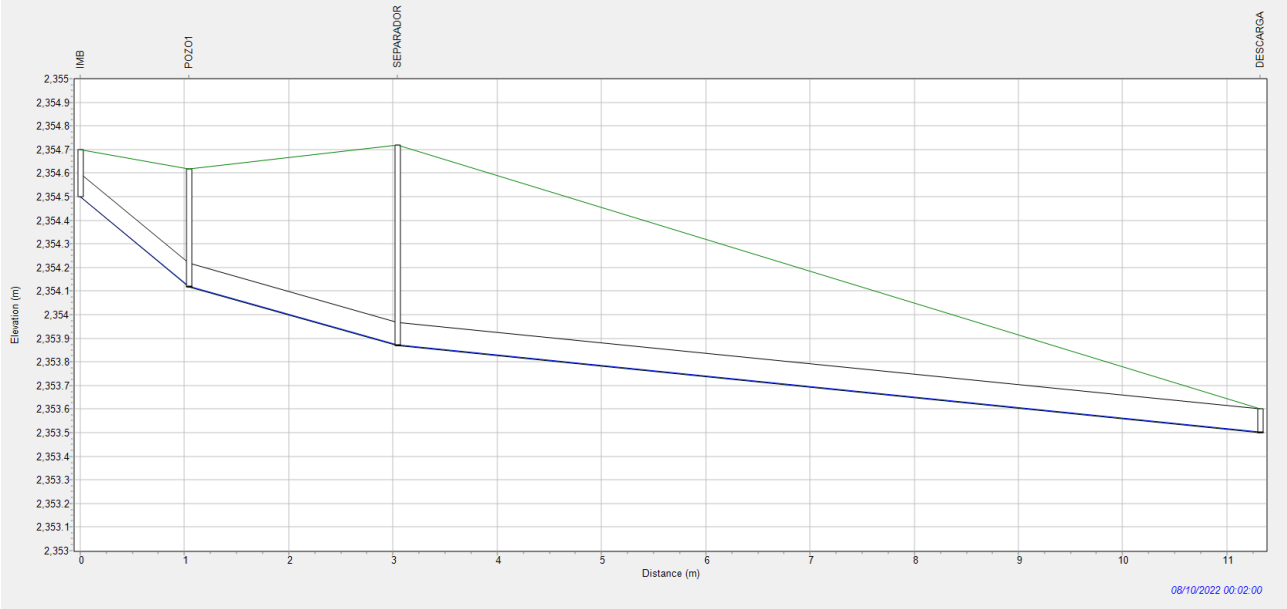


Imagen 3. Estado de la red en el primer intervalo de tiempo

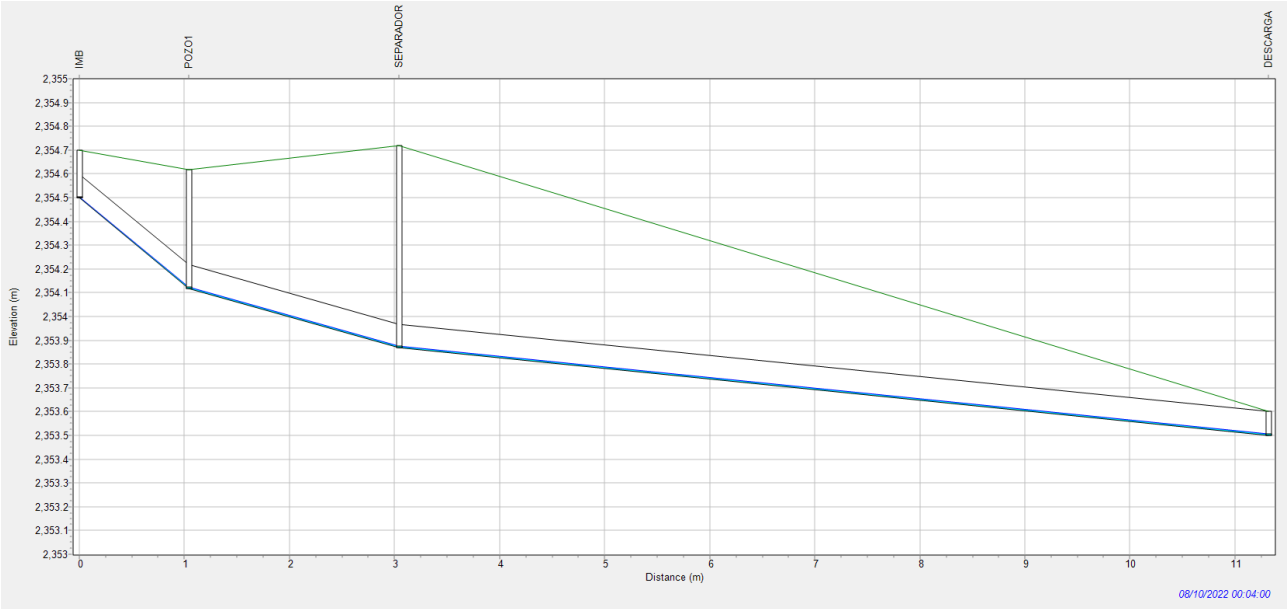


Imagen 4. Estado de la red en el segundo intervalo de tiempo

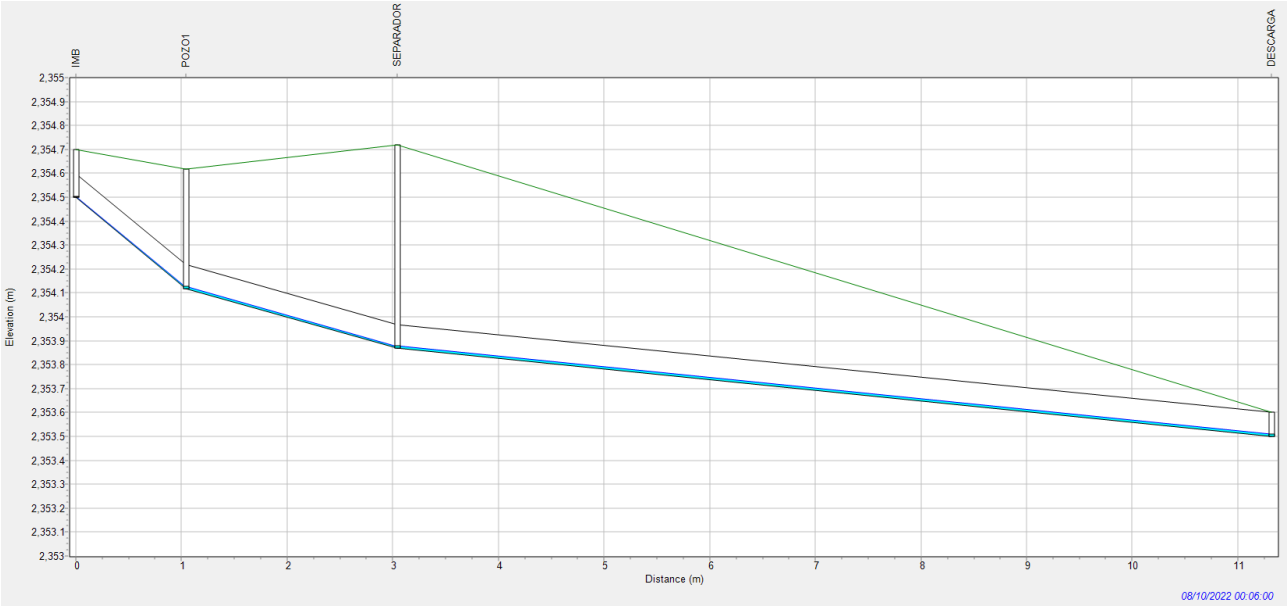


Imagen 5. Estado de la red en el tercer intervalo de tiempo

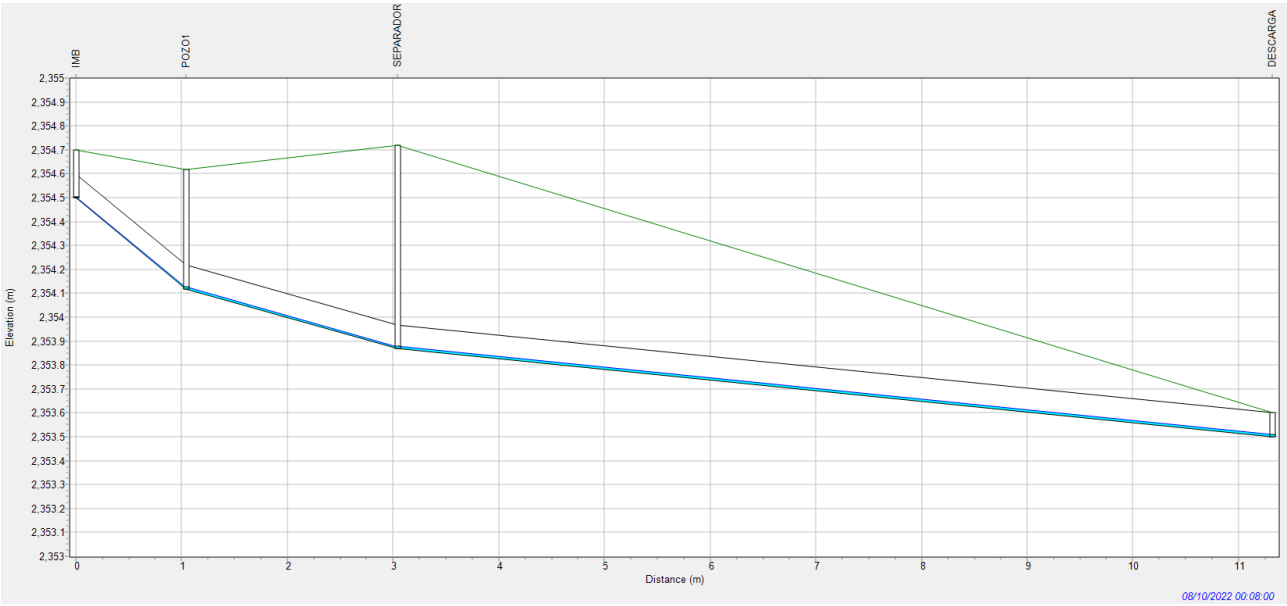


Imagen 6. Estado de la red en el cuarto intervalo de tiempo

Link	Type	Maximum |Flow| LPS	Day of Maximum Flow	Hour of Maximum Flow	Maximum |Velocity| m/sec	Max / Full Flow	Max / Full Depth
TINICIAL	CONDUIT	0.26	0	00:06	1.47	0.01	0.06
TINTERMEDIO	CONDUIT	0.26	0	00:06	0.99	0.01	0.07
TFINAL	CONDUIT	0.26	0	00:06	0.70	0.02	0.09

Imagen 7. Cuadro resumen del estado de la red de pluviales

Tal y como se aprecia en la Imagen 7, la velocidad máxima en los tres tramos es superior a 0,5 m/s, por lo que se garantiza el arrastre de sedimentos. Del mismo modo, se obtiene un resguardo superior al 20%.

Por otro lado, el caudal de entrada al separador de hidrocarburos es de 0,26 l/s, por lo que el elegido tendrá un caudal máximo de 3 l/s.

9. Anexo 1. Hojas de cálculo

En la siguiente página, se adjuntan las distintas hojas de cálculo empleadas para los cálculos realizados en el presente anejo.

CÁLCULO DE CAUDAL, ZONA DE ACCESO AL PUNTO LIMPIO

Datos de precipitación (mm)	
Pd (5años)	128
Pd (10años)	174
Pd (25años)	239

Área (m2)	207.29	0.00021	km2
Longitud (m)	40.2	0.040	km
Pendiente (m/m)	0.0604	6.04%	

Ka	1

Intensidad media (mm/h)	
(5años)	5.333
(10años)	7.250
(25años)	9.958

I1/Id	8	Tenerife
Tiempo de concentración (tc)	0.0444	horas

Fa	32.662
Fb	0.000
Factor intensidad (Fint)	32.662

I(T,t) (mm/h)	
(5años)	174.198
(10años)	236.800
(25años)	325.260

Pd*Ka	
(5años)	128.000
(10años)	174.000
(25años)	239.000

Poi	1.000
β	1.000
Po	1.000
Kt	1.001

Coeficiente de escorrentía (C)	
(5años)	0.993
(10años)	0.996
(25años)	0.998

ACCESO AL PUNTO LIMPIO	
Caudal máximo anual (m3/s)	
(5años)	**0.0100**
(10años)	**0.0136**
(25años)	**0.0187**

CÁLCULO DE CAUDAL, ZONA DEL PUNTO LIMPIO

Datos de precipitación (mm)	
Pd (5años)	128
Pd (10años)	174
Pd (25años)	239

Área (m2)	144.67	0.00014	km2
Longitud (m)	11.15	0.011	km
Pendiente (m/m)	0.0197	1.97%	

Ka	1

Intensidad media (mm/h)	
(5años)	5.333
(10años)	7.250
(25años)	9.958

I1/Id	8	Tenerife
Tiempo de concentración (tc)	0.0207	horas

Fa	43.327
Fb	0.000
Factor intensidad (Fint)	43.327

I(T,t) (mm/h)	
(5años)	231.076
(10años)	314.119
(25años)	431.462

Pd*Ka	
(5años)	128.000
(10años)	174.000
(25años)	239.000

Poi	1.000
β	1.000
Po	1.000
Kt	1.001

Coeficiente de escorrentía (C)	
(5años)	0.993
(10años)	0.996
(25años)	0.998

PUNTO LIMPIO	
Caudal máximo anual (m3/s)	
(5años)	**0.0092**
(10años)	**0.0126**
(25años)	**0.0173**

CÁLCULO DE CAUDAL, ZONA DEL PARKING

Datos de precipitación (mm)	
Pd (5años)	128
Pd (10años)	174
Pd (25años)	239

Área (m2)	516.62	0.00052	km2
Longitud (m)	41	0.041	km
Pendiente (m/m)	0.0166	1.66%	

Ka	1

Intensidad media (mm/h)	
(5años)	5.333
(10años)	7.250
(25años)	9.958

I1/Id	8	Tenerife
Tiempo de concentración (tc)	0.0577	horas

Fa	29.503	adimensional r
Fb	0.000	
Factor intensidad (Fint)	29.503	

I(T,t) (mm/h)	
(5años)	157.349
(10años)	213.896
(25años)	293.799

Pd*Ka	
(5años)	128.000
(10años)	174.000
(25años)	239.000

Poi	1.000
β	1.000
Po	1.000
Kt	1.002

Coeficiente de escorrentía (C)	
(5años)	0.993
(10años)	0.996
(25años)	0.998

PARKING	
Caudal máximo anual (m3/s)	
(5años)	**0.0225**
(10años)	**0.0306**
(25años)	**0.0421**

5.2 - IC, APARTADO 4.3. Capacidad de recogida del imbornal (Punto Limpio)

Q acceso PL(m3/s)	0.017
L (m)	11.150
J calle (m/m)	0.0197

b (m)	12.000

y (m)	0.007	Solver
A (m2)	0.08	
P (m)	12.01	
Rh (m)	0.01	
n Manning	0.025	
J	0.0197	
Ec Manning	0.00	Ec. Solver

Imbornal

Ancho imbornal B (m)	0.100
Largo imbornal A (m)	12.000

Anchura libre (cm)	1200.000
H (cm)	0.701
A (m2)	1.200
Abertura D (cm)	0.000

Q (l/s)	301.465
Q (m3/s)	0.301

Coef. J	0.772

Q (m3/s)	0.233
Capacidad del imbornal	

5.2 - IC, APARTADO 4.3. Capacidad de recogida del imbornal (Acceso+Parking)

Q acceso PL(m3/s)	0.061	Caudal acceso+parking
L (m)	40.200	
J calle (m/m)	0.0604	

b (m)	12.000

y (m)	0.011	Solver
A (m2)	0.13	
P (m)	12.02	
Rh (m)	0.01	
n Manning	0.025	
J	0.0604	
Ec Manning	0.00	Ec. Solver

Imbornal

Ancho imbornal B (m)	0.100
Largo imbornal A (m)	12.000

Anchura libre (cm)	1200.000
H (cm)	1.065
A (m2)	1.200
Abertura D (cm)	0.000

Q (l/s)	371.601
Q (m3/s)	0.372

Coef. J	0.524

Q (m3/s)	0.195
Capacidad del imbornal	

La suma de ambos caudales (0,017+0,061)=0,078. Este caudal, es inferior al menor caudal de recogida. Es decir, 0,078 < Capacidad del imbornal (0,195 m3/s). Por lo tanto, el imbornal escogido es válido.

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº8

ESTRUCTURAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº8. ESTRUCTURAS

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Metodología 2
4. Anexo 1. Listados de Cype 2
4.1. Cálculo de la marquesina 2
4.2. Cálculo del cuarto de contenedores del Punto Limpio y de la Residencia 103
4.3. Cálculo del cuarto de contenedores del Centro de Datos 171
4.4. Cálculo del muro frontal 228
4.5. Cálculo del muro lateral 241

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objeto de este anejo es comprobar la estabilidad global de las distintas estructuras proyectadas (marquesinas, cuartos de contenedores y muros).

2. Referencias

Código Técnico de la Edificación (CTE).
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-5515

Código estructural.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-13681

3. Metodología

Previa realización de los cálculos se ha realizado una consulta al gestor de residuos sobre las dimensiones mínimas que ha de tener los elementos, especialmente la marquesina. Tras esto, se ha realizado un predimensionamiento de la cimentación y los distintos elementos estructurales para realizar las comprobaciones globales de estabilidad.

Para realizar la comprobación de la marquesina metálica, se ha utilizado el programa informático Cype3D, y para los cuartos de contenedores, así como muros, se ha empleado el programa Cypecad.

Dichos programas están codificados de tal manera que cumplen con la normativa vigente (CTE y Código estructural).

En los siguientes apartados, se muestran los resultados obtenidos para las distintas estructuras. Cabe destacar que, para el cuarto de contenedores del propio Punto Limpio, así como el cuarto de contenedores de la residencia, las dimensiones de este son iguales, por lo que sólo ha sido necesario obtener dos resultados.

4. Anexo 1. Listados de Cype

4.1. Cálculo de la marquesina

En la siguiente página, se muestran los listados correspondientes al cálculo de la marquesina descrita en el Anejo Nº5.

ÍNDICE

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
2.2. Resultados 7
2.2.1. Nudos 7
2.2.2. Barras 9

3. CIMENTACIÓN 91
3.1. Elementos de cimentación aislados 91
3.1.1. Descripción 91
3.1.2. Medición 91
3.1.3. Comprobación 92
3.2. Vigas 97
3.2.1. Descripción 97
3.2.2. Medición 97
3.2.3. Comprobación 98

Producido por una versión educativa de CYPE

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- 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: Código Estructural / CTE DB-SE C

Producido por una versión educativa de CYPE

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	-	-

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

Producido por una versión educativa de CYPE

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_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	3.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	6.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	6.900	3.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	3.100	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.900	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.900	3.100	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	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
γ: Peso específico

Producido por una versión educativa de CYPE

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 (UNE-EN 10025-2)	N1/N5	N1/N5	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	-	2.949	0.051	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.050	3.000	0.050	1.00	1.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	-	2.949	0.051	1.00	1.00	-	-
		N3/N7	N3/N7	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	-	3.449	0.051	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.050	3.000	0.050	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	-	3.449	0.051	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.051	6.816	0.051	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N5/N7	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.051	6.816	0.051	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{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/N5, N5/N6, N2/N6, N3/N7, N7/N8, N4/N8, N6/N8 y N5/N7

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	TCuL 100x2.5, (Tubo Cuadrado Liviano)	9.59	4.06	4.06	150.45	150.45	235.19

Producido por una versión educativa de CYPE

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

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 (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N5	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.000	0.003	22.57
		N5/N6	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.100	0.003	23.33
		N2/N6	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.000	0.003	22.57
		N3/N7	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.500	0.003	26.34
		N7/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.100	0.003	23.33
		N4/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	3.500	0.003	26.34
		N6/N8	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	6.918	0.007	52.05
		N5/N7	TCuL 100x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	6.918	0.007	52.05

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	Tubo Cuadrado Liviano	TCuL 100x2.5	33.036	33.036	33.036	0.032	0.032	0.032	248.58	248.58	248.58

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Tubo Cuadrado Liviano	TCuL 100x2.5	0.391	33.036	12.924
			Total	**12.924**

2.2. Resultados

2.2.1. Nudos

2.2.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.192	0.001	-0.013	-0.395	0.623	-0.015
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.192	-0.001	-0.013	0.395	0.623	0.015
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.188	0.001	-0.015	-0.435	-0.575	-0.016
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.188	-0.001	-0.015	0.435	-0.575	0.016
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP+CM1	0.192	0.001	-0.013	-0.395	0.623	-0.015
N6	Desplazamientos	PP+CM1	0.192	-0.001	-0.013	0.395	0.623	0.015
N7	Desplazamientos	PP+CM1	0.188	0.001	-0.015	-0.435	-0.575	-0.016
N8	Desplazamientos	PP+CM1	0.188	-0.001	-0.015	0.435	-0.575	0.016

2.2.1.1.3. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.192	0.001	-0.013	-0.395	0.623	-0.015
		Valor máximo de la envolvente	0.192	0.001	-0.013	-0.395	0.623	-0.015
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.192	-0.001	-0.013	0.395	0.623	0.015
		Valor máximo de la envolvente	0.192	-0.001	-0.013	0.395	0.623	0.015
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.188	0.001	-0.015	-0.435	-0.575	-0.016
		Valor máximo de la envolvente	0.188	0.001	-0.015	-0.435	-0.575	-0.016
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.188	-0.001	-0.015	0.435	-0.575	0.016
		Valor máximo de la envolvente	0.188	-0.001	-0.015	0.435	-0.575	0.016

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N2	Peso propio	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N3	Peso propio	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
N4	Peso propio	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

2.2.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
		1.6·PP+CM1	0.177	0.140	1.547	-0.14	0.15	0.00
		PP+1.6·CM1	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1	0.177	0.140	1.547	-0.14	0.15	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00
		1.6·PP+CM1	0.177	-0.140	1.547	0.14	0.15	0.00
		PP+1.6·CM1	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6·PP+1.6·CM1	0.177	-0.140	1.547	0.14	0.15	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
		1.6·PP+CM1	-0.177	0.113	1.587	-0.13	-0.22	0.00
		PP+1.6·CM1	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1	-0.177	0.113	1.587	-0.13	-0.22	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	PP+CM1	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00
		1.6·PP+CM1	-0.177	-0.113	1.587	0.13	-0.22	0.00
		PP+1.6·CM1	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00
		1.6·PP+1.6·CM1	-0.177	-0.113	1.587	0.13	-0.22	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP+CM1	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.1.2.3. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.111	0.088	0.967	-0.14	0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.177	0.140	1.547	-0.09	0.15	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.111	0.088	0.967	-0.09	0.10	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.111	-0.140	0.967	0.09	0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.177	-0.088	1.547	0.14	0.15	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.111	-0.088	0.967	0.09	0.10	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.177	0.071	0.992	-0.13	-0.22	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.111	0.113	1.587	-0.08	-0.14	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.111	0.071	0.992	-0.08	-0.14	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.177	-0.113	0.992	0.08	-0.22	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.111	-0.071	1.587	0.13	-0.14	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.111	-0.071	0.992	0.08	-0.14	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.2. Barras

2.2.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.2.2.1.1. Hipótesis

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N1/N5	Peso propio	N	-0.967	-0.936	-0.921	-0.889	-0.858	-0.827	-0.796	-0.781	-0.750
		Vy	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Vz	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.09	-0.05	-0.03	0.01	0.04	0.08	0.12	0.13	0.17
		Mz	-0.10	-0.05	-0.03	0.02	0.07	0.11	0.16	0.18	0.23
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N5/N6	Peso propio	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.469	-0.335	-0.268	-0.134	0.000	0.134	0.268	0.335	0.469
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.15	0.02	0.09	0.17	0.20	0.17	0.09	0.02	-0.15
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N2/N6	Peso propio	N	-0.967	-0.936	-0.921	-0.889	-0.858	-0.827	-0.796	-0.781	-0.750
		Vy	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Vz	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.09	0.05	0.03	-0.01	-0.04	-0.08	-0.12	-0.13	-0.17
		Mz	-0.10	-0.05	-0.03	0.02	0.07	0.11	0.16	0.18	0.23
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N3/N7	Peso propio	N	-0.992	-0.960	-0.928	-0.897	-0.865	-0.833	-0.801	-0.769	-0.737
		Vy	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
		Vz	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.08	-0.05	-0.02	0.01	0.04	0.07	0.10	0.13	0.16
		Mz	0.14	0.09	0.04	0.00	-0.05	-0.10	-0.15	-0.20	-0.24
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N7/N8	Peso propio	N	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.469	-0.335	-0.268	-0.134	0.000	0.134	0.268	0.335	0.469
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.14	0.03	0.09	0.18	0.21	0.18	0.09	0.03	-0.14
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N4/N8	Peso propio	N	-0.992	-0.960	-0.928	-0.897	-0.865	-0.833	-0.801	-0.769	-0.737
		Vy	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
		Vz	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04	-0.07	-0.10	-0.13	-0.16
		Mz	0.14	0.09	0.04	0.00	-0.05	-0.10	-0.15	-0.20	-0.24
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N6/N8	Peso propio	N	-0.129	-0.124	-0.120	-0.115	-0.111	-0.106	-0.102	-0.097	-0.093
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.249	-0.186	-0.123	-0.061	0.002	0.065	0.127	0.190	0.253
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.22	-0.04	0.09	0.17	0.20	0.17	0.09	-0.05	-0.24
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N5/N7	Peso propio	N	-0.129	-0.124	-0.120	-0.115	-0.111	-0.106	-0.102	-0.097	-0.093
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.249	-0.186	-0.123	-0.061	0.002	0.065	0.127	0.190	0.253
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.22	-0.04	0.09	0.17	0.20	0.17	0.09	-0.05	-0.24
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N1/N5	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
			Vy	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			Vz	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.07	-0.04	-0.03	0.00	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14
			Mz	-0.08	-0.04	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
			Vy	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
			Vz	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.12	-0.07	-0.04	0.01	0.06	0.11	0.16	0.18	0.23
			Mz	-0.13	-0.07	-0.04	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
			Vy	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			Vz	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.07	-0.04	-0.03	0.00	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14
			Mz	-0.08	-0.04	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
			Vy	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
			Vz	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.12	-0.07	-0.04	0.01	0.06	0.11	0.16	0.18	0.23
			Mz	-0.13	-0.07	-0.04	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N5/N6	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.12	0.02	0.07	0.14	0.16	0.14	0.07	0.02	-0.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.20	0.03	0.12	0.23	0.27	0.23	0.12	0.03	-0.20
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.12	0.02	0.07	0.14	0.16	0.14	0.07	0.02	-0.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.20	0.03	0.12	0.23	0.27	0.23	0.12	0.03	-0.20
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N2/N6	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
			Vy	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			Vz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.07	0.04	0.03	0.00	-0.03	-0.06	-0.09	-0.11	-0.14
			Mz	-0.08	-0.04	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
			Vy	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
			Vz	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.12	0.07	0.04	-0.01	-0.06	-0.11	-0.16	-0.18	-0.23
			Mz	-0.13	-0.07	-0.04	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
			Vy	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			Vz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.07	0.04	0.03	0.00	-0.03	-0.06	-0.09	-0.11	-0.14
			Mz	-0.08	-0.04	-0.02	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
			Vy	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
			Vz	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.12	0.07	0.04	-0.01	-0.06	-0.11	-0.16	-0.18	-0.23
			Mz	-0.13	-0.07	-0.04	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N3/N7	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.03	0.06	0.08	0.11	0.13
			Mz	0.11	0.07	0.03	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
			Vy	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
			Vz	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.11	-0.07	-0.03	0.01	0.05	0.10	0.14	0.18	0.22
			Mz	0.19	0.12	0.06	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.03	0.06	0.08	0.11	0.13
			Mz	0.11	0.07	0.03	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
			Vy	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
			Vz	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.11	-0.07	-0.03	0.01	0.05	0.10	0.14	0.18	0.22
			Mz	0.19	0.12	0.06	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N7/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
			Vz	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.11	0.02	0.08	0.14	0.17	0.14	0.08	0.02	-0.11
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.19	0.04	0.13	0.24	0.28	0.24	0.13	0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.11	0.02	0.08	0.14	0.17	0.14	0.08	0.02	-0.11
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.19	0.04	0.13	0.24	0.28	0.24	0.13	0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N4/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.03	-0.06	-0.08	-0.11	-0.13
			Mz	0.11	0.07	0.03	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
			Vy	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
			Vz	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.11	0.07	0.03	-0.01	-0.05	-0.10	-0.14	-0.18	-0.22
			Mz	0.19	0.12	0.06	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.03	-0.06	-0.08	-0.11	-0.13
			Mz	0.11	0.07	0.03	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
			Vy	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
			Vz	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.11	0.07	0.03	-0.01	-0.05	-0.10	-0.14	-0.18	-0.22
			Mz	0.19	0.12	0.06	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N6/N8	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.18	-0.03	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.30	-0.05	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.06	-0.32
			Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.18	-0.03	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.30	-0.05	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.06	-0.32
			Mz	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N5/N7	Acero laminado	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.18	-0.03	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
			Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vz	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.30	-0.05	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.06	-0.32
			Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.18	-0.03	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.04	-0.19
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
			Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vz	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.30	-0.05	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.06	-0.32
			Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

2.2.2.1.3. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N1/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
		$N_{máx}$	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
		$Vy_{mín}$	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
		$Vy_{máx}$	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		$Vz_{mín}$	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
		$Vz_{máx}$	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.12	-0.07	-0.04	0.00	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14
		$My_{máx}$	-0.07	-0.04	-0.03	0.01	0.06	0.11	0.16	0.18	0.23
		$Mz_{mín}$	-0.13	-0.07	-0.04	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		$Mz_{máx}$	-0.08	-0.04	-0.02	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N5/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		$N_{máx}$	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
		$Vz_{máx}$	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633

Producido por una versión educativa de CYPE

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.20	0.02	0.07	0.14	0.16	0.14	0.07	0.02	-0.20
		$My_{máx}$	-0.12	0.03	0.12	0.23	0.27	0.23	0.12	0.03	-0.12
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.421 m	0.632 m	1.053 m	1.474 m	1.896 m	2.317 m	2.528 m	2.949 m
N2/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.306	-1.264	-1.243	-1.201	-1.159	-1.117	-1.075	-1.054	-1.012
		$N_{máx}$	-0.774	-0.749	-0.736	-0.712	-0.687	-0.662	-0.637	-0.624	-0.600
		$Vy_{mín}$	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
		$Vy_{máx}$	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		$Vz_{mín}$	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		$Vz_{máx}$	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.07	0.04	0.03	-0.01	-0.06	-0.11	-0.16	-0.18	-0.23
		$My_{máx}$	0.12	0.07	0.04	0.00	-0.03	-0.06	-0.09	-0.11	-0.14
		$Mz_{mín}$	-0.13	-0.07	-0.04	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.18
		$Mz_{máx}$	-0.08	-0.04	-0.02	0.03	0.09	0.15	0.22	0.25	0.31

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N3/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
		$N_{máx}$	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
		$Vy_{mín}$	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		$Vy_{máx}$	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
		$Vz_{mín}$	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$Vz_{máx}$	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.11	-0.07	-0.03	0.01	0.03	0.06	0.08	0.11	0.13
		$My_{máx}$	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.05	0.10	0.14	0.18	0.22
		$Mz_{mín}$	0.11	0.07	0.03	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33
		$Mz_{máx}$	0.19	0.12	0.06	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.479 m	0.693 m	1.121 m	1.550 m	1.979 m	2.407 m	2.621 m	3.050 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		$N_{máx}$	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.633	-0.452	-0.362	-0.181	0.000	0.107	0.214	0.268	0.375
		$Vz_{máx}$	-0.375	-0.268	-0.214	-0.107	0.000	0.181	0.362	0.452	0.633
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.19	0.02	0.08	0.14	0.17	0.14	0.08	0.02	-0.19
		$My_{máx}$	-0.11	0.04	0.13	0.24	0.28	0.24	0.13	0.04	-0.11
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.431 m	0.862 m	1.293 m	1.724 m	2.156 m	2.587 m	3.018 m	3.449 m
N4/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.339	-1.296	-1.253	-1.210	-1.167	-1.124	-1.081	-1.038	-0.995
		$N_{máx}$	-0.794	-0.768	-0.743	-0.717	-0.692	-0.666	-0.641	-0.615	-0.590
		$Vy_{mín}$	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		$Vy_{máx}$	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
		$Vz_{mín}$	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		$Vz_{máx}$	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.05	-0.10	-0.14	-0.18	-0.22
		$My_{máx}$	0.11	0.07	0.03	-0.01	-0.03	-0.06	-0.08	-0.11	-0.13
		$Mz_{mín}$	0.11	0.07	0.03	-0.01	-0.07	-0.14	-0.20	-0.26	-0.33
		$Mz_{máx}$	0.19	0.12	0.06	0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.19

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N6/N8	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
		$N_{máx}$	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
		$Vy_{mín}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{mín}$	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202
		$Vz_{máx}$	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.30	-0.05	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.06	-0.32
		$My_{máx}$	-0.18	-0.03	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.04	-0.19
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
		$Mz_{máx}$	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.051 m	0.903 m	1.755 m	2.607 m	3.459 m	4.311 m	5.163 m	6.015 m	6.867 m
N5/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.174	-0.168	-0.162	-0.156	-0.150	-0.144	-0.137	-0.131	-0.125
		$N_{máx}$	-0.103	-0.100	-0.096	-0.092	-0.089	-0.085	-0.081	-0.078	-0.074
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{mín}$	-0.336	-0.251	-0.167	-0.082	0.002	0.052	0.102	0.152	0.202
		$Vz_{máx}$	-0.199	-0.149	-0.099	-0.049	0.003	0.087	0.172	0.257	0.341
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-0.30	-0.05	0.08	0.14	0.16	0.14	0.07	-0.06	-0.32
		$My_{máx}$	-0.18	-0.03	0.13	0.23	0.27	0.23	0.12	-0.04	-0.19
		$Mz_{mín}$	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

2.2.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

Producido por una versión educativa de CYPE

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N5	7.31	2.949	-1.012	-0.149	-0.119	0.00	0.23	0.31	G	Cumple
N5/N6	3.53	1.550	-0.117	0.000	0.000	0.00	0.27	0.00	G	Cumple
N2/N6	7.31	2.949	-1.012	-0.149	0.119	0.00	-0.23	0.31	G	Cumple
N3/N7	7.37	3.449	-0.995	0.149	-0.095	0.00	0.22	-0.33	G	Cumple
N7/N8	3.68	1.550	-0.097	0.000	0.000	0.00	0.28	0.00	G	Cumple
N4/N8	7.37	3.449	-0.995	0.149	0.095	0.00	-0.22	-0.33	G	Cumple
N6/N8	4.18	6.867	-0.125	0.002	0.341	0.00	-0.32	-0.01	G	Cumple
N5/N7	4.18	6.867	-0.125	-0.002	0.341	0.00	-0.32	0.01	G	Cumple

2.2.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

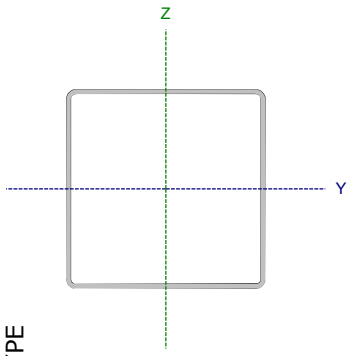
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N5	1.896 1.896	0.26 L/(>1000)	1.896 1.896	0.17 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N5/N6	1.500 1.500	0.01 L/(>1000)	1.500 1.500	0.52 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N6	1.896 1.896	0.26 L/(>1000)	1.896 1.896	0.17 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N7	2.371 2.371	0.31 L/(>1000)	2.371 2.371	0.22 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N7/N8	1.500 1.500	0.01 L/(>1000)	1.500 1.500	0.55 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N8	2.371 2.371	0.31 L/(>1000)	2.371 2.371	0.22 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N6/N8	5.112 5.112	0.01 L/(>1000)	3.408 3.408	2.34 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N5/N7	5.112 5.112	0.01 L/(>1000)	3.408 3.408	2.34 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N5

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N5	3.000	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

Producido por una versión educativa de CYPE

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *1.31* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.87*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}$/N_{cr}** : *0.004*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *346.48* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *346.48* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *346.48* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. **I_y** : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. **I_z** : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme **I_t** : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm, i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm, z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.029** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.23 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.039*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.31* kN·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$\mathbf{W_{el,z,min}}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $\mathbf{W_{el,z,min}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.12* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.15* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.12 kN ≤ 35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.12* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.15 kN ≤ 36.56 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.15* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *1.01* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}}^{+}$: *0.23* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}}^{+}$: *0.31* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos. $\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*1.00*	
	χ_z :	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*0.87*	
	$\bar{\lambda}_z$:	*0.87*	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	*0.00*	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	*0.00*	
$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{N_{cr,y}}$:	*346.48*	kN
$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$\mathbf{N_{cr,z}}$:	*346.48*	kN
$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	*150.45*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme	$\mathbf{I_t}$:	*235.19*	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad \mathbf{0.15\ kN} \leq \mathbf{36.56\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,y}}$:	*0.15*	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$:	*73.11*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

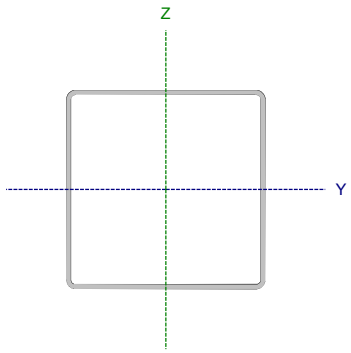
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N5/N6

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N5	N6	3.100	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.100	3.100	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Producido por una versión educativa de CYPE

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *0.12* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$ **$N_{c,Rd}$** : *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.90*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}$/N_{cr}** : *0.000*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *324.49* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *324.49* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *324.49* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. **I_y** : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. **I_z** : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme **I_t** : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.100* m

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.100 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.034** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.550 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.27 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$ $M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^-** : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$W_{el,z,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. **$W_{el,z,min}$** : *30.09* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.009*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *0.63* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ **38.00** < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.63\ kN} \leq \mathbf{35.91\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.63* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.035*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.035*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.035*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.550 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.12* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}}^{+}$: *0.27* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^{+}$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m; $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : 9.59 cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{W_{el,y}}$: 30.09 cm³; $\mathbf{W_{el,z}}$: 30.09 cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ $\mathbf{K_{yy}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ $\mathbf{K_{yz}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ $\mathbf{K_{zy}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ $\mathbf{K_{zz}}$: 1.00

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ μ_y : 1.00

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ μ_z : 1.00

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$ **0.00** ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$ $\mathbf{C_{m,y}}$: 1.00

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$ $\mathbf{C_{m,z}}$: 1.00

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$ $\mathbf{C_{m,LT}}$: 1.00

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente. $\mathbf{C_{m,y,0}}$: 1.00; $\mathbf{C_{m,z,0}}$: 1.00

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos. $\mathbf{C_1}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 1.00; χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional. χ_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y$: 0.90; $\bar{\lambda}_z$: 0.90

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral. $\bar{\lambda}_{LT}$: 0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

$\overline{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme. $\overline{\lambda}_0$: 0.00

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: 324.49 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: 324.49 kN

$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y. $\mathbf{I_y}$: 150.45 cm4

$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme $\mathbf{I_t}$: 235.19 cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{0.63\ kN} \leq \mathbf{35.91\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: 0.63 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: 71.83 kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

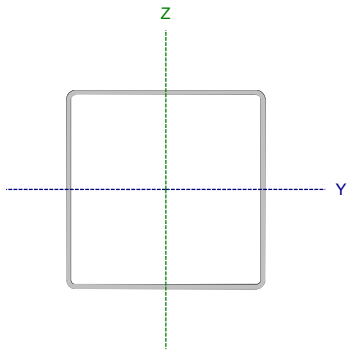
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N2/N6

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N2	N6	3.000	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Producido por una versión educativa de CYPE

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed}$: *1.31* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$ $N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.87*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: *0.004*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *346.48* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *346.48* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *346.48* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. I_y : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. I_z : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme I_t : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : *3.000* m

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm; i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.029** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.23 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.039*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.31* kN·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$\mathbf{W_{el,z,min}}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $\mathbf{W_{el,z,min}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.12* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.15* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.12 kN ≤ 35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.12* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.15 kN ≤ 36.56 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.15* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.949 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *1.01* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^-}$: *0.23* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.31* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos. $\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*1.00*	
	χ_z :	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*0.87*	
	$\bar{\lambda}_z$:	*0.87*	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	*0.00*	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	*0.00*	
$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{N_{cr,y}}$:	*346.48*	kN
$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$\mathbf{N_{cr,z}}$:	*346.48*	kN
$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	*150.45*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme	$\mathbf{I_t}$:	*235.19*	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad \mathbf{0.15\ kN} \leq \mathbf{36.56\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,y}}$:	*0.15*	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$:	*73.11*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

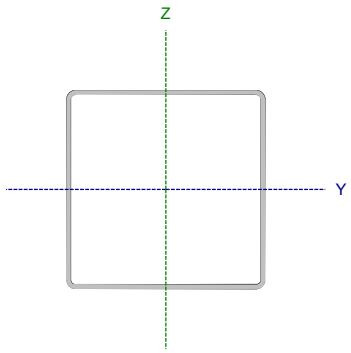
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N3/N7

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N3	N7	3.500	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Producido por una versión educativa de CYPE

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed}$: *1.34* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$ $N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *1.02*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: *0.005*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *254.56* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *254.56* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *254.56* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. I_y : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. I_z : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme I_t : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : *3.500* m

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm; i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.028** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.22 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.042*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{+}** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^{-}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{-}** : *0.33* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$W_{el,z,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. **$W_{el,z,min}$** : *30.09* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.10* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.15* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.10\ kN} \leq \mathbf{35.91\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.10* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.15\ kN} \leq \mathbf{36.56\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.15* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.073}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.074}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.074}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *1.00* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$: *0.22* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^{-}}$: *0.33* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

$\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*1.00*	
	χ_z :	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*1.02*	
	$\bar{\lambda}_z$:	*1.02*	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	*0.00*	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	*0.00*	
$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{N_{cr,y}}$:	*254.56*	kN
$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$\mathbf{N_{cr,z}}$:	*254.56*	kN
$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	*150.45*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme	$\mathbf{I_t}$:	*235.19*	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad \mathbf{0.15\ kN} \leq \mathbf{36.56\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,y}}$:	*0.15*	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$:	*73.11*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

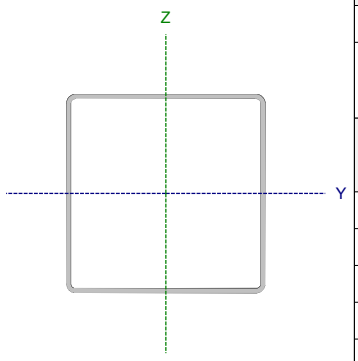
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N7/N8

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N7	N8	3.100	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.100	3.100	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Producido por una versión educativa de CYPE

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *0.10* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$ **$N_{c,Rd}$** : *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *0.90*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}$/N_{cr}** : *0.000*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *324.49* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *324.49* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *324.49* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. **I_y** : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. **I_z** : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme **I_t** : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.100* m

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.100 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.036** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.550 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.28 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$ $M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^-** : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$W_{el,z,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. **$W_{el,z,min}$** : *30.09* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.009*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *0.63* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ **38.00** < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.63 kN** ≤ **35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.63* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.037*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.037*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.037*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.550 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.10* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}}^{+}$: *0.28* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^{+}$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m; $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : 9.59 cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{W_{el,y}}$: 30.09 cm³; $\mathbf{W_{el,z}}$: 30.09 cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ $\mathbf{K_{yy}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ $\mathbf{K_{yz}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ $\mathbf{K_{zy}}$: 1.00

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ $\mathbf{K_{zz}}$: 1.00

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$ μ_y : 1.00

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$ μ_z : 1.00

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$ **0.00** ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$ $\mathbf{C_{m,y}}$: 1.00

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$ $\mathbf{C_{m,z}}$: 1.00

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$ $\mathbf{C_{m,LT}}$: 1.00

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente. $\mathbf{C_{m,y,0}}$: 1.00; $\mathbf{C_{m,z,0}}$: 1.00

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos. $\mathbf{C_1}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 1.00; χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional. χ_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y$: 0.90; $\bar{\lambda}_z$: 0.90

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral. $\bar{\lambda}_{LT}$: 0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

$\overline{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme. $\overline{\lambda}_0$: 0.00

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: 324.49 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: 324.49 kN

$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y. $\mathbf{I_y}$: 150.45 cm4

$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme $\mathbf{I_t}$: 235.19 cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{0.63\ kN} \leq \mathbf{35.91\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: 0.63 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: 71.83 kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

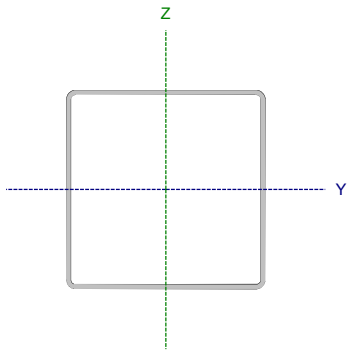
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producto por Lur versión educativa de CYPE

Barra N4/N8

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N4	N8	3.500	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Producido por una versión educativa de CYPE

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed}$: *1.34* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$ $N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *1.02*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: *0.005*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *254.56* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *254.56* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *254.56* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. I_y : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. I_z : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme I_t : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : *3.500* m

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 3.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm; i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.028** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.22 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.042*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{+}** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^{-}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{-}** : *0.33* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$W_{el,z,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. **$W_{el,z,min}$** : *30.09* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.10* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.15* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.10 kN ≤ 35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.10* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.15 kN ≤ 36.56 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.15* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.073*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.074*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.074*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.449 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *1.00* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}}^{-}$: *0.22* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}}^{-}$: *0.33* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

$\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*1.00*	
	χ_z :	*1.00*	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	*1.00*	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*1.02*	
	$\bar{\lambda}_z$:	*1.02*	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	*0.00*	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	*0.00*	
$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{N_{cr,y}}$:	*254.56*	kN
$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$\mathbf{N_{cr,z}}$:	*254.56*	kN
$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	*150.45*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme	$\mathbf{I_t}$:	*235.19*	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad \mathbf{0.15\ kN} \leq \mathbf{36.56\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,y}}$:	*0.15*	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$:	*73.11*	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

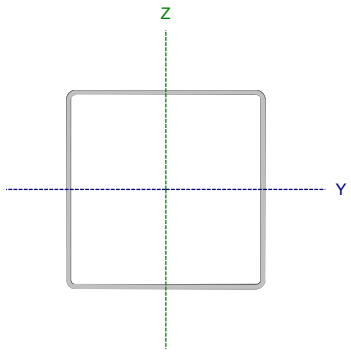
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra N6/N8

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N6	N8	6.918	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	6.918	6.918	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Producido por una versión educativa de CYPE

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.051 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. **$N_{c,Ed}$** : *0.17* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *2.01*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}/N_{cr}$** : *0.003*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *65.16* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *65.16* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *65.16* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. **I_y** : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. **I_z** : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme **I_t** : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 6.918 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 6.918 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm, i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm, z_0 : 0.00 mm

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.040** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.32 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{+}** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.866 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^{-}: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^{-}** : *0.01* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$W_{el,z,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. **$W_{el,z,min}$** : *30.09* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.34* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *0.00* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.34 kN ≤ 35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.34* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN ≤ 36.56 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.051 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.13* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}}$: *0.32* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}}$: *0.01* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos. $\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
χ_y : 1.00
χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.
χ_{LT} : 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.
$\bar{\lambda}_y$: 2.01
$\bar{\lambda}_z$: 2.01

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.
$\bar{\lambda}_{LT}$: 0.00

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.
$\bar{\lambda}_0$: 0.00

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.
$\mathbf{N_{cr,y}}$: 65.16 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.
$\mathbf{N_{cr,z}}$: 65.16 kN

$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.
$\mathbf{I_y}$: 150.45 cm4

$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme
$\mathbf{I_t}$: 235.19 cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **0.34 kN** ≤ **35.90 kN** ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.
$\mathbf{V_{Ed,z}}$: 0.34 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.
$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: 71.81 kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0$$ η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.
$\mathbf{T_{Ed}}$: 0.00 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $\mathbf{T_{Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{T_{Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} W_T \, f_y / \gamma_{M0}$$ $\mathbf{T_{Rd}}$: 7.19 kN·m

Donde:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión.
$\mathbf{W_T}$: 47.53 cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)
$\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.
γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.34* kN

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales. $\mathbf{T_{Ed}}$: *0.00* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = [1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}]V_{pl,Rd}$$

$\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$: *71.81* kN

Donde:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *71.83* kN

$\tau_{t,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{t,Ed}$: *0.03* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *47.53* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.00* kN

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales. $\mathbf{T_{Ed}}$: *0.00* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = [1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}]V_{pl,Rd}$$

$\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$: *73.10* kN

Donde:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *73.11* kN

$\tau_{t,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{t,Ed}$: *0.03* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *47.53* cm³

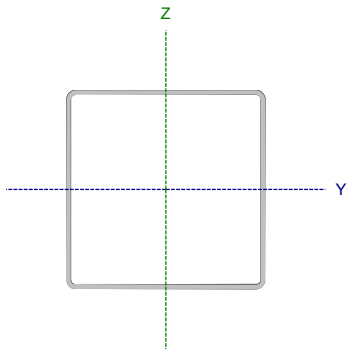
$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Producido con una versión educativa de CYPE

Barra N5/N7

Perfil: TCuL 100x2.5
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N5	N7	6.918	9.59	150.45	150.45	235.19

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	6.918	6.918	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

38.00 ≤ 578.93 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma — **h_w** : *95.00* mm
t_w: Espesor del alma. — **t_w** : *2.50* mm
A_w: Área del alma. — **A_w** : *4.75* cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida. — **A_{fc}** : *2.50* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.55*
E: Módulo de elasticidad longitudinal. — **E** : *210000* MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Producido por una versión educativa de CYPE

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.051 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$N_{c,Ed}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $N_{c,Ed}$: *0.17* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$N_{c,Rd}$: *251.04* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *2.01*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: *0.003*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *9.59* cm²

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : *65.16* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *65.16* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *65.16* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Inercia a flexión alrededor del eje Y. I_y : *150.45* cm4

I_z: Inercia a flexión alrededor del eje Z. I_z : *150.45* cm4

I_t: Módulo de torsión uniforme I_t : *235.19* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad longitudinal. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 6.918 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 6.918 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 5.60 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.96 cm, i_z : 3.96 cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : 0.00 mm, z_0 : 0.00 mm

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.040** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. M_{Ed}^- : 0.32 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.88 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 3

$W_{el,y,min}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $W_{el,y,min}$: 30.09 cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.866 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.01* kN·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Valor de cálculo del momento flector. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *3*

$\mathbf{W_{el,z,min}}$: Módulo resistente elástico mínimo de la sección. $\mathbf{W_{el,z,min}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. V_{Ed} : *0.34* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *71.83* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *4.75* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

38.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *38.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) f_y : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *0.00* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *73.11* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *4.84* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *9.59* cm²

d: Altura del alma. **d** : *95.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *2.50* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

40.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. η : *1.20*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.34 kN ≤ 35.91 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.34* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *71.83* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN ≤ 36.56 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.051 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *73.11* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Valor de cálculo de la fuerza de compresión. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.13* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Valores de cálculo de los momentos solicitantes pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^-}$: *0.32* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.01* kN·m

Producido por una versión educativa de CYPE

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : *3*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *251.04* kN

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{el,Rd,y}}$: *7.88* kN·m

$\mathbf{M_{el,Rd,z}}$: *7.88* kN·m

Resistencia a pandeo: (Código Estructural, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : *9.59* cm²

$\mathbf{W_{el,y}}$, $\mathbf{W_{el,z}}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{el,y}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{W_{el,z}}$: *30.09* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)

$\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{K_{yy}}$, $\mathbf{K_{yz}}$, $\mathbf{K_{zy}}$, $\mathbf{K_{zz}}$: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_{yy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{yy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{yz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{yz}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zy}} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mathbf{K_{zy}}$: *1.00*

$$\mathbf{k_{zz}} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mathbf{K_{zz}}$: *1.00*

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : *1.00*

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : *1.00*

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right)}$$

0.00 ≤ **0.20**

$$\mathbf{C_{m,y}} = C_{m,y,0}$$

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,z}} = C_{m,z,0}$$

$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

$$\mathbf{C_{m,LT}} = 1.00$$

$\mathbf{C_{m,LT}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y,0}}$, $\mathbf{C_{m,z,0}}$: Coeficientes para la obtención de la distribución uniforme del momento equivalente.

$\mathbf{C_{m,y,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,z,0}}$: *1.00*

$\mathbf{C_1}$: Coeficiente que depende de la carga y de las condiciones de vinculación de los extremos.

$\mathbf{C_1}$: *1.00*

Producido por una versión educativa de CYPE

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	1.00	
	χ_z :	1.00	
χ_{LT}: Coeficiente de reducción para pandeo lateral torsional.	χ_{LT} :	1.00	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	2.01	
	$\bar{\lambda}_z$:	2.01	
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral.	$\bar{\lambda}_{LT}$:	0.00	
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez adimensional de pandeo lateral cuando actúa un momento uniforme.	$\bar{\lambda}_0$:	0.00	
$\mathbf{N_{cr,y}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{N_{cr,y}}$:	65.16	kN
$\mathbf{N_{cr,z}}$: Esfuerzo axil crítico elástico por pandeo por flexión alrededor del eje Z.	$\mathbf{N_{cr,z}}$:	65.16	kN
$\mathbf{I_y}$: Inercia a flexión alrededor del eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	150.45	cm4
$\mathbf{I_t}$: Módulo de torsión uniforme	$\mathbf{I_t}$:	235.19	cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **0.34 kN** ≤ **35.90 kN** ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{Ed,z}}$:	0.34	kN
$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante.	$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$:	71.81	kN

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \leq 1,0$$ η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales.	$\mathbf{T_{Ed}}$:	0.00	kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $\mathbf{T_{Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{T_{Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} W_T \, f_y / \gamma_{M0}$$ $\mathbf{T_{Rd}}$: 7.19 kN·m

Donde:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión.	$\mathbf{W_T}$:	47.53	cm³
$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1)	$\mathbf{f_y}$:	275.00	MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	1.05	

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.005*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 6.867 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.34* kN

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales. $\mathbf{T_{Ed}}$: *0.00* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = [1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}]V_{pl,Rd}$$

$\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$: *71.81* kN

Donde:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *71.83* kN

$\tau_{t,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{t,Ed}$: *0.03* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *47.53* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.00* kN

$\mathbf{T_{Ed}}$: Valor de cálculo de los momentos a torsión totales. $\mathbf{T_{Ed}}$: *0.00* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = [1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{(f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}}]V_{pl,Rd}$$

$\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$: *73.10* kN

Donde:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica a cortante. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *73.11* kN

$\tau_{t,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{t,Ed}$: *0.03* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{T_{Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *47.53* cm³

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Producido con una versión educativa de CYPE

2.2.2.5. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 2.949 m η = 2.9	x: 2.949 m η = 3.9	η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.949 m η = 7.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 7.3**
N5/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η < 0.1	x: 1.55 m η = 3.4	η = 0.1	x: 0.05 m η = 0.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.05 m η < 0.1	N.P.[5]	x: 1.55 m η = 3.5	x: 0.05 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 3.5**
N2/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 2.949 m η = 2.9	x: 2.949 m η = 3.9	η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.949 m η = 7.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 7.3**
N3/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 3.449 m η = 2.8	x: 3.449 m η = 4.2	η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.449 m η = 7.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 7.4**
N7/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η < 0.1	x: 1.55 m η = 3.6	η = 0.1	x: 0.05 m η = 0.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0.05 m η < 0.1	N.P.[5]	x: 1.55 m η = 3.7	x: 0.05 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 3.7**
N4/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 3.449 m η = 2.8	x: 3.449 m η = 4.2	η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.449 m η = 7.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**CUMPLE η = 7.4**
N6/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.051 m η = 0.1	x: 6.867 m η = 4.0	x: 6.866 m η = 0.1	x: 6.867 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.051 m η < 0.1	x: 6.867 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.867 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 4.2**
N5/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.051 m η = 0.1	x: 6.867 m η = 4.0	x: 6.866 m η = 0.1	x: 6.867 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.051 m η < 0.1	x: 6.867 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.867 m η = 0.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 4.2**

Notación:
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_t: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_tV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[3] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[4] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[5] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N2, N3 y N4	Zapata cuadrada Anchura: 70 cm Canto: 40 cm	X: 4Ø12c/17 Y: 4Ø12c/17

3.1.2. Medición

Referencias: N1, N2, N3 y N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x0.84 4x0.75	3.36 2.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x0.84 4x0.75	3.36 2.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.72 5.96	 5.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.39 6.56	 6.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N2, N3 y N4	4x6.56	4x0.20	4x0.05
Totales	26.24	0.78	0.20

Producido por una versión educativa de CYPE

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.011772 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0163827 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: 1335.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1552.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 6.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N1 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N2 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.011772 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0163827 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: 1335.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1552.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 6.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N2 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00		
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00		
Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N3 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.011772 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0168732 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: 1012.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1739.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N3 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 6.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *A19.5* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE* - Tensión media en situaciones persistentes:	 Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.011772 MPa	 Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0168732 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: 1012.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1739.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 6.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N4:	Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N2-N4] y C [N3-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C [N4-N3] y C [N2-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Producido por una versión educativa de CYPE

3.2.2. Medición

Referencias: C [N2-N4] y C [N3-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.20 2x6.39	14.40 12.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.20 2x6.39	14.40 12.78
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	26x1.33 26x0.52		34.58 13.65
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	34.58 13.65	28.80 25.56	 39.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	38.04 15.02	31.68 28.11	 43.13

Referencias: C [N4-N3] y C [N2-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.40 2x3.02	6.80 6.04
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.40 2x3.02	6.80 6.04
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.77	13.60 12.08	 17.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.09 6.35	14.96 13.29	 19.64

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 [N2-N4] y C [N3-N1]	2x15.01	2x28.12	86.26	2x0.99	2x0.25
Referencias: C [N4-N3] y C [N2-N1]	2x6.35	2x13.29	39.28	2x0.38	2x0.10

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	42.72	82.82	125.54	2.75	0.69

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1.1 [N2-N4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
-Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
-No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N4-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N4-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N3-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N2-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [N2-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

4.2. Cálculo del cuarto de contenedores del Punto Limpio y de la Residencia

En la siguiente página, se muestran los listados correspondientes al cálculo del cuarto de contenedores de 3x7 metros.

Listado de medición de vigas

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Materiales:
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero: B 400 S, Ys=1.15

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	V.horm. (m³)
Forjado 1									
*Pórtico 1									
1(P1-P2)	Desc.	6.5	6.5	4.9	17.9	4.9	13.0		0.205
*Pórtico 3									
1(P1-P5)	Desc.	7.3	7.3	5.6	20.2	5.6	14.6		0.236
2(P5-P4)	Desc.	12.2	7.3	5.8	25.3	5.8	14.6	4.9	0.236
Total Pórtico 3		19.5	14.6	11.4	45.5	11.4	29.2	4.9	0.472
*Pórtico 4									
1(P2-P7)	Desc.	7.3	7.3	5.6	20.2	5.6	14.6		0.236
2(P7-P3)	Desc.	12.2	7.3	5.8	25.3	5.8	14.6	4.9	0.236
Total Pórtico 4		19.5	14.6	11.4	45.5	11.4	29.2	4.9	0.472
*Pórtico 5									
1(P4-P3)	Desc.	6.5	6.5	4.9	17.9	4.9	13.0		0.205
Total Forjado 1		52.0	42.2	32.6	126.8	32.6	84.4	9.8	1.354
Total Obra		52.0	42.2	32.6	126.8	32.6	84.4	9.8	1.354

- A.neg.: Armado de negativos
- A.pos.: Armado de positivos
- A.est.: Armado estribos

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Contenedor 3x7

Fecha: 14/08/22

Resumen de medición (+10%)					
	Tipo Acero	Ø6 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	Total (kg)
Forjado 1	B 400 S, Ys=1.15	35.9	92.8	10.8	139.5
Total Obra		35.9	92.8	10.8	139.5

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de armaduras de forjados de viguetas

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Grupo sin forjados unidireccionales

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 400 S, Ys=1.15

Longitud	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
0.70+0.15p = 0.85	--	32	--	--	--	--	--	--	--
0.85+0.15p = 1.00	--	1	--	--	--	--	--	--	--
1.00+0.15p = 1.15	--	1	--	--	--	--	--	--	--
1.05+0.15p = 1.20	--	1	--	--	--	--	--	--	--
1.20+0.15p = 1.35	--	1	--	--	--	--	--	--	--
Total m 31.90	0.00	31.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 13.85	0.00	13.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Totales obra	Diámetro
	Ø8
Total m 31.90	31.90
Tot. kg+10% 13.85	13.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de armadura, por diámetro

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Tipo de acero: B 400 S, Ys=1.15
Notas:
Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Cimentación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø6	15.48	4
	Ø12	148.68	145
	Ø16	15.48	27
		Total + 10%	**176**
Vigas de atado	Ø8	93.06	40
	Ø12	101.48	99
		Total + 10%	**139**

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Resumen	Ø6	15.48	4
	Ø8	93.06	40
	Ø12	250.16	244
	Ø16	15.48	27
		Total + 10%	**315**

Forjado 1

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Forjados de viguetas	Ø8	31.90	14
		Total + 10%	**14**
Vigas de hormigón	Ø6	146.92	36
	Ø10	137.11	93
	Ø16	6.20	11
		Total + 10%	**140**
Pilares de hormigón	Ø6	133.65	33
	Ø12	64.20	63
		Total + 10%	**96**

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Resumen	Ø6	280.57	69
	Ø8	31.90	14
	Ø10	137.11	93
	Ø12	64.20	63
	Ø16	6.20	11
		Total + 10%	**250**

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de armadura, por diámetro

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Total obra

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø6	15.48	4
	Ø12	148.68	145
	Ø16	15.48	27
		Total + 10%	**176**
Vigas de atado	Ø8	93.06	40
	Ø12	101.48	99
		Total + 10%	**139**
Forjados de viguetas	Ø8	31.90	14
		Total + 10%	**14**
Vigas de hormigón	Ø6	146.92	36
	Ø10	137.11	93
	Ø16	6.20	11
		Total + 10%	**140**
Pilares de hormigón	Ø6	133.65	33
	Ø12	64.20	63
		Total + 10%	**96**

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Resumen	Ø6	296.05	73
	Ø8	124.96	54
	Ø10	137.11	93
	Ø12	314.36	307
	Ø16	21.68	38
		Total + 10%	**565**

Producido por una versión educativa de CYPE

Distorsiones de pilares, pantallas y muros

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

Contenedor 3x7

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta
- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento
- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Producido por una versión educativa de CYPE

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P1	Forjado 1	2.80	2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
P2	Forjado 1	2.35	2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV
P3	Forjado 1	2.35	2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV
P4	Forjado 1	2.80	2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
P5	Forjado 1	2.80	2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.80	0.0002	----	GV	0.0003	h / 9338	GV
P7	Forjado 1	2.35	2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.35	0.0002	----	GV	0.0003	h / 7838	GV

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 1	----	1 / 7838 (P2, ...)

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
----	1 / 7838 (P2, ...)

ÍNDICE

1. NOTACIÓN 2

2. PILARES 2
- **2.1. P1** 2
- **2.2. P2** 2
- **2.3. P3** 2
- **2.4. P4** 3
- **2.5. P5** 3
- **2.6. P7** 3

3. VIGAS 4
- **3.1. Forjado 1** 4

Producido por una versión educativa de CYPE

1. NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2. PILARES

2.1. P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	9.1	18.0	18.0	G, Q, V[2]	Q,N,M	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	Cumple
		2.171 m	Cumple	Cumple	9.1	18.0	18.0	G, Q, V[2]	Q,N,M	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	9.1	18.0	18.0	G, Q, V[2]	Q,N,M	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.0	17.4	17.4	G, Q, V[2]	Q	32.5	-5.0	-0.9	-0.8	-3.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	14.5	-4.1	0.0	-0.1	-2.5	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.4	17.4	17.4	G, Q, V[2]	Q	32.5	-5.0	-0.9	-0.8	-3.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	14.5	-4.1	0.0	-0.1	-2.5	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)
[3] PP+CM+1.5·V(-Yexc.-)

2.2. P2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	12.8	21.8	21.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	27.6	6.0	-1.4	1.0	-5.4	Cumple
		1.721 m	Cumple	Cumple	12.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	
		0.6 m	Cumple	Cumple	12.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	
		Pie	Cumple	Cumple	12.6	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	2.0	23.6	23.6	G, Q, V[2]	Q	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)
[3] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)

2.3. P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	12.7	21.7	21.7	G, Q, V[2]	Q,N,M	26.1	-5.8	-1.4	1.0	5.4	Cumple
		1.721 m	Cumple	Cumple	12.5	23.8	23.8	G, Q, V[2]	Q	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	
		0.6 m	Cumple	Cumple	12.5	23.8	23.8	G, Q, V[2]	Q	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	
		Pie	Cumple	Cumple	12.5	23.8	23.8	G, Q, V[2]	Q	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.9	23.8	23.8	G, Q, V[2]	Q	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Cumple
								G, V[3]	N,M	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)
[3] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)

Producido por una versión educativa de CYPE

2.4. P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	9.0	17.8	17.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	Cumple
		2.171 m	Cumple	Cumple	9.0	17.8	17.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	9.0	17.8	17.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.9	17.6	17.6	G, Q, V[2]	Q	31.0	5.0	-0.9	-0.8	3.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	14.1	4.1	0.0	-0.2	2.5	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.4	17.6	17.6	G, Q, V[2]	Q	31.0	5.0	-0.9	-0.8	3.8	Cumple
								G, V[3]	N,M	14.1	4.1	0.0	-0.2	2.5	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)
[3] PP+CM+1.5·V(+Yexc.-)

2.5. P5

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	4.4	7.5	7.5	G, V[2]	Q	33.1	-1.5	0.9	-0.6	1.8	Cumple
								G, Q, V[3]	N,M	73.7	-0.1	2.6	-2.0	0.1	
		2.171 m	Cumple	Cumple	4.4	8.2	8.2	G, V[4]	Q	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	
		0.6 m	Cumple	Cumple	4.4	8.2	8.2	G, V[4]	Q	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	
		Pie	Cumple	Cumple	4.4	8.2	8.2	G, V[4]	Q	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	0.7	8.2	8.2	G, Q, V[3]	Q	79.2	0.2	-2.7	-2.0	0.1	Cumple
								G, Q, V[5]	N,M	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.-)
[3] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-)
[4] PP+CM+1.5·V(+Yexc.-)
[5] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)

2.6. P7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	6.6	7.5	7.5	G, V[2]	Q	24.3	-1.9	-0.7	0.5	2.8	Cumple
								G, Q, V[3]	N,M	73.0	-0.1	-2.7	2.4	0.1	
		1.721 m	Cumple	Cumple	6.5	11.9	11.9	G, V[2]	Q,N,M	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	6.5	11.9	11.9	G, V[2]	Q,N,M	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.5	11.9	11.9	G, V[2]	Q,N,M	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	1.0	11.9	11.9	G, V[4]	Q	37.4	4.3	0.5	0.6	2.8	Cumple
								G, V[2]	N,M	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] PP+CM+1.5·V(+Yexc.+)
[3] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)
[4] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)

Producido por una versión educativa de CYPE

3. VIGAS

3.1. Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 15.2	'1.390 m' η = 19.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 19.2**
P5 - P4	Cumple	Cumple	'0.218 m' η = 87.1	'1.910 m' η = 81.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 87.1**
P7 - P3	Cumple	Cumple	'0.218 m' η = 86.5	'1.910 m' η = 79.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 86.5**
P4 - P3	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 15.6	'1.390 m' η = 19.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 19.7**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	-	
P1 - P5	Cumple	Cumple	'3.032 m' η = 88.0	'1.210 m' η = 81.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 88.0**
P2 - P7	Cumple	Cumple	'3.032 m' η = 87.3	'1.210 m' η = 80.3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 87.3**

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.
(3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Producido por una versión educativa de CYPE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**
P5 - P4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P7 - P3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P4 - P3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
P1 - P5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	N.P.(2)	**CUMPLE**
P2 - P7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	N.P.(2)	**CUMPLE**

Notación:
- $W_{k,C,sup.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior*
- $W_{k,C,Lat.Der.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha*
- $W_{k,C,inf.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior*
- $W_{k,C,Lat.Izq.}$*: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda*
- σ_{sr}*: Área mínima de armadura*
- V_{fis}*: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- η*: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*
- *-: -*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- [1] *La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.*
- [2] *No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Comprobaciones de flecha

Vigas	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/250	**Activa (Cuasipermanente)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/500	Estado
P1 - P2	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 11.12 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.56 mm	**CUMPLE**
P1 - P5	$f_{T,max}$: 0.57 mm $f_{T,lim}$: 13.00 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 6.50 mm	**CUMPLE**
P5 - P4	$f_{T,max}$: 0.57 mm $f_{T,lim}$: 13.00 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 6.50 mm	**CUMPLE**
P2 - P7	$f_{T,max}$: 0.55 mm $f_{T,lim}$: 13.00 mm	$f_{A,max}$: 0.26 mm $f_{A,lim}$: 6.50 mm	**CUMPLE**
P7 - P3	$f_{T,max}$: 0.55 mm $f_{T,lim}$: 13.00 mm	$f_{A,max}$: 0.26 mm $f_{A,lim}$: 6.50 mm	**CUMPLE**
P4 - P3	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 11.12 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.56 mm	**CUMPLE**

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

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
4.4. Hipótesis de carga..... 3

5. ESTADOS LÍMITE..... 3

6. SITUACIONES DE PROYECTO..... 4
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 4
6.2. Combinaciones..... 5

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... 8

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 8
8.1. Pilares..... 8

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... 8

10. LISTADO DE PAÑOS..... 8
10.1. Autorización de uso..... 9

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)..... 12

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... 12
12.1. Zapatas..... 12

13. MATERIALES UTILIZADOS..... 12
13.1. Hormigones..... 12
13.2. Aceros por elemento y posición..... 12
13.2.1. Aceros en barras..... 12
13.2.2. Aceros en perfiles..... 13

Producido por una versión educativa de CYPE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 120040

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Contenedor 3x7

Clave: 3x7

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	4.0	0.0
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: II. Terreno rural llano sin 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.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.50	0.70	-0.40	0.83	0.80	-0.43

Producido por una versión Educativa de CYPE

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Forjado 1	2.00	1.143	1.281

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	3.00	5.00

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	4.286	8.009

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 ±5% de la dimensión máxima del edificio.

Producido por una versión educativa de CYPE

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso 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 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6. 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

Producido por una versión educativa de CYPE

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: Código Estructural

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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / 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

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	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	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_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

Producido por una versión educativa de CYPE

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.-

- **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.-)
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	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	1.000	1.000			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	1.000	1.000	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	1.000	1.000				1.500					
14	1.350	1.350				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	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	1.000	1.000						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	1.000	1.000	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	1.000	1.000							1.500		
26	1.350	1.350							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	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	1.000	1.000									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	1.000	1.000	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

- **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.-)
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	1.600	0.960							
8	1.600	1.600	1.600	0.960							
9	1.000	1.000			1.600						
10	1.600	1.600			1.600						
11	1.000	1.000	1.600		0.960						
12	1.600	1.600	1.600		0.960						
13	1.000	1.000				1.600					
14	1.600	1.600				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	1.600				0.960				
20	1.600	1.600	1.600				0.960				
21	1.000	1.000						1.600			
22	1.600	1.600						1.600			
23	1.000	1.000	1.600					0.960			
24	1.600	1.600	1.600					0.960			
25	1.000	1.000							1.600		
26	1.600	1.600							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	1.600							0.960	
32	1.600	1.600	1.600							0.960	
33	1.000	1.000									1.600
34	1.600	1.600									1.600
35	1.000	1.000	1.600								0.960
36	1.600	1.600	1.600								0.960

- **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.-)
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							
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

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.50	2.50
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	0.40
P2	(3.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(3.00, 7.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(0.00, 7.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P5	(0.00, 3.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P7	(3.00, 3.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

Producido por una versión educativa de CYPE

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

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5, De hormigón	FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5 Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.09 kN/m² (simple) y 3.47 kN/m² (doble)

10.1. Autorización de uso

Datos del forjado

Fabricante:	VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	25 = 20 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta:	HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra:	HA-30, Yc=1.5
Acero celosía:	B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje:	B 500 T/S, Ys=1.15
Acero positivos:	B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos:	B 400 S, Ys=1.15
Peso propio:	3.09 kN/m² (simple) y 3.47 kN/m² (doble)

Producido por una versión educativa de CYPE

Flexión positiva - Viguetas simples

Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm²)	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
			Último	Fisuración	Total	Fisurada	
V-2	2Ø6+1Ø6	0.85	12.15	10.03	13539	1359	13.72
V-3	2Ø6+1Ø8	1.07	15.25	10.15	13671	1696	14.81
V-4	2Ø6+1Ø6+1Ø6	1.13	16.17	10.18	13714	1800	15.10
V-5	2Ø6+1Ø10	1.35	19.19	10.29	13836	2118	15.99
V-6	2Ø6+1Ø8+1Ø8	1.57	22.33	10.41	13974	2461	16.83
V-7	2Ø6+1Ø6+1Ø10	1.63	23.19	10.44	14008	2549	17.04
V-8	2Ø6+1Ø12	1.70	23.96	10.47	14032	2619	17.23
V-9	2Ø6+1Ø8+1Ø10	1.85	26.25	10.56	14136	2874	17.77
V-10	2Ø6+1Ø10+1Ø10	2.14	30.15	10.70	14297	3280	18.62
V-11	2Ø6+1Ø8+1Ø12	2.20	30.98	10.73	14328	3363	18.79
V-12	2Ø6+1Ø10+1Ø12	2.48	34.86	10.88	14486	3762	19.56
V-13	2Ø6+1Ø16	2.58	35.86	10.89	14503	3831	19.73
V-14	2Ø6+1Ø12+1Ø12	2.83	39.55	11.05	14674	4237	20.41
V-15	2Ø6+1Ø16+1Ø8	3.08	42.79	11.16	14790	4544	20.96

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples

Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
1Ø8	0.50	5.43	5.43	22.53	13029	704	11.29
1Ø10	0.79	8.36	8.36	22.59	13042	1055	13.08
2Ø8	1.01	10.68	10.68	22.64	13056	1329	14.23
1Ø12	1.13	11.85	11.85	22.65	13057	1445	14.74
1Ø8+1Ø10	1.29	13.51	13.51	22.70	13069	1637	15.43
2Ø10	1.57	16.28	16.28	22.75	13081	1921	16.48
1Ø8+1Ø12	1.63	16.87	16.87	22.76	13083	1975	16.68
1Ø10+1Ø12	1.92	19.57	19.57	22.82	13096	2231	17.59
1Ø16	2.01	20.22	20.22	22.81	13090	2256	17.79

Flexión negativa - Viguetas simples							
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
2Ø12	2.26	22.77	22.77	22.89	13110	2508	18.57
2Ø8+2Ø10	2.58	25.82	25.82	22.97	13132	2781	19.45
1Ø10+1Ø16	2.80	27.45	27.45	22.97	13127	2846	19.89
1Ø12+1Ø16	3.14	30.42	30.42	23.04	13141	3002	20.67
3Ø12	3.39	32.74	32.74	23.11	13160	3141	21.26
2Ø16	4.02	37.39	37.39	23.19	13171	3214	22.41
2Ø12+1Ø16	4.27	39.50	39.50	23.26	13190	3355	22.68
2Ø16+1Ø10	4.81	43.23	43.23	23.35	13206	3624	22.64
2Ø16+1Ø12	5.15	45.57	45.57	23.41	13219	3800	22.63
3Ø16	6.03	50.92	50.92	23.55	13246	4208	22.60
2Ø12+2Ø16	6.28	52.58	52.58	23.63	13264	4357	22.65

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Cortante - Estribos o celosías		
Disposición	Vsu (+) (kN/m)	Vsu (-) (kN/m)
CS (Celosía Simple(Paso 20 cms))	26.31	25.09
CD (Celosía Simple(Paso 10 cms))	52.63	50.17

Notas:
Vsu: Resistencia a cortante aportada por el acero

Flexión positiva - Viguetas dobles							
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm²)	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
			Último	Fisuración	Total	Fisurada	
2xV-2	2Ø6+1Ø6	1.70	20.67	15.95	19488	2289	110.60
2xV-3	2Ø6+1Ø8	2.14	25.90	16.13	19667	2845	110.37
2xV-4	2Ø6+1Ø6+1Ø6	2.26	27.46	16.19	19725	3018	110.60
2xV-5	2Ø6+1Ø10	2.70	32.56	16.36	19889	3537	110.04
2xV-6	2Ø6+1Ø8+1Ø8	3.14	37.84	16.56	20076	4096	110.29
2xV-7	2Ø6+1Ø6+1Ø10	3.27	39.27	16.61	20120	4237	110.14
2xV-8	2Ø6+1Ø12	3.39	40.57	16.64	20149	4349	109.65
2xV-9	2Ø6+1Ø8+1Ø10	3.71	44.42	16.79	20292	4759	110.07
2xV-10	2Ø6+1Ø10+1Ø10	4.27	50.94	17.02	20505	5406	109.90
2xV-11	2Ø6+1Ø8+1Ø12	4.40	52.33	17.06	20546	5535	109.75
2xV-12	2Ø6+1Ø10+1Ø12	4.96	58.80	17.29	20755	6163	109.65
2xV-13	2Ø6+1Ø16	5.15	60.45	17.31	20770	6262	108.74
2xV-14	2Ø6+1Ø12+1Ø12	5.65	66.59	17.56	21001	6896	109.45
2xV-15	2Ø6+1Ø16+1Ø8	6.16	71.96	17.73	21150	7361	108.96

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Producido por una versión educativa de CYPE

Flexión negativa - Viguetas dobles							
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
1Ø8	0.50	9.27	9.27	26.81	18840	1202	20.93
1Ø10	0.79	14.28	14.28	26.93	18882	1802	24.25
2Ø8	1.01	18.23	18.23	27.05	18922	2269	26.38
1Ø12	1.13	20.23	20.23	27.08	18931	2467	27.33
1Ø8+1Ø10	1.29	23.06	23.06	27.17	18964	2795	28.61
2Ø10	1.57	27.80	27.80	27.29	19004	3280	30.55
1Ø8+1Ø12	1.63	28.80	28.80	27.31	19011	3372	30.93
1Ø10+1Ø12	1.92	33.41	33.41	27.43	19051	3810	32.60
1Ø16	2.01	34.53	34.53	27.42	19040	3852	32.98
2Ø12	2.26	38.88	38.88	27.57	19096	4282	34.43
2Ø8+2Ø10	2.58	44.09	44.09	27.75	19158	4748	36.05
1Ø10+1Ø16	2.80	46.87	46.87	27.77	19155	4862	36.87
1Ø12+1Ø16	3.14	51.95	51.95	27.90	19199	5219	38.32
3Ø12	3.39	55.93	55.93	28.05	19252	5703	39.41
2Ø16	4.02	63.97	63.97	28.23	19297	6637	41.55
2Ø12+1Ø16	4.27	67.65	67.65	28.38	19349	7120	42.48
2Ø16+1Ø10	4.81	74.18	74.18	28.56	19402	7969	43.73
2Ø16+1Ø12	5.15	78.31	78.31	28.69	19441	8537	43.72
3Ø16	6.03	87.91	87.91	29.00	19530	9955	43.66
2Ø12+2Ø16	6.28	90.90	90.90	29.15	19577	10438	43.77

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Cortante - Estribos o celosías		
Disposición	Vsu (+) (kN/m)	Vsu (-) (kN/m)
CS (Celosía Simple(Paso 20 cms))	44.93	42.83
CD (Celosía Simple(Paso 10 cms))	89.85	85.66

Notas:
Vsu: Resistencia a cortante aportada por el acero

Producido por una versión educativa de CYPE

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 145 cm No se considera la interacción
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 145 cm No se considera la interacción

Producto por una versión educativa de CYPE

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

13. MATERIALES UTILIZADOS

13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Basalto	15	39404

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S	400	1.15

13.2.2. Aceros en perfiles

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

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de viguetas

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5, De hormigón (Intereje: 70 cm - Canto: 20+5 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
V-2 Celosía Simple(Paso 20 cms)	2.80	9	25.20	25.20 m
			Total forjado:	25.20 m
			Total grupo:	25.20 m

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de superficies y volúmenes

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

* Las superficies se miden en proyección horizontal.
* No se miden: Elementos de cimentación y Vigas de atado.

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 0.00 m2
Superficie total forjados: 0.00 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 0.00 m2
Hormigón total en vigas: 0.00 m3
Volumen total forjados: 0.00 m3

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 23.56 m2
Superficie total forjados: 18.56 m2
Viguetas: 18.56 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 4.63 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 4.89 m2
Hormigón total en vigas: 1.35 m3
Vigas: 1.35 m3
Volumen total forjados: 1.64 m3
Viguetas: 1.64 m3

Producido por una versión educativa de CYPE

* Las superficies se miden en proyección horizontal.
* No se miden: Elementos de cimentación y Vigas de atado.

Resumen total obra

Superficie total: 23.56 m2
Superficie total forjados: 18.56 m2
Viguetas: 18.56 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 4.63 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 4.89 m2
Hormigón total en vigas: 1.35 m3
Vigas: 1.35 m3
Volumen total forjados: 1.64 m3
Viguetas: 1.64 m3

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. MATERIALES 2
1.1. Hormigones 2
1.2. Aceros por elemento y posición 2
1.2.1. Aceros en barras 2
1.2.2. Aceros en perfiles 2

2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS 2
2.1. Pilares 2

3. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 3

4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 4

5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 6
5.1. Pilares 6

6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES 7

7. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA 7
7.1. Resumido 7

Producido por una versión educativa de CYPE

1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Basalto	15	39404

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S	400	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

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

Producido por una versión educativa de CYPE

2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1. Pilares

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
				Barras		Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	4Ø12	0.72	1eØ6	15	18.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	17.4	Cumple
P2	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	4Ø12	0.72	1eØ6	15	23.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	23.6	Cumple
P3	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	4Ø12	0.72	1eØ6	15	23.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	23.8	Cumple
P4	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	4Ø12	0.72	1eØ6	15	17.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	17.6	Cumple
P5	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	4Ø12	0.72	1eØ6	15	8.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	8.2	Cumple
P7	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	4Ø12	0.72	1eØ6	15	11.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	11.9	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

3. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	Peso propio	14.0	-0.5	-1.1	-0.4	-1.0	0.0	9.9	0.6	1.5	-0.4	-1.0	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	8.9	-0.3	-1.2	-0.3	-1.1	0.0	8.9	0.4	1.7	-0.3	-1.1	0.0
				Viento +X exc.+	-0.4	0.9	0.1	0.5	0.0	-0.0	-0.4	-0.4	-0.0	0.5	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.5	1.2	-0.1	0.6	-0.0	0.0	-0.5	-0.5	0.0	0.6	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.4	-0.9	-0.1	-0.5	-0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	-0.5	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.5	-1.2	0.1	-0.6	0.0	-0.0	0.5	0.5	-0.0	-0.6	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.4	-0.1	1.9	-0.1	1.0	-0.0	-0.4	0.1	-0.7	-0.1	1.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.3	-0.4	2.1	-0.2	1.0	-0.0	-0.3	0.1	-0.7	-0.2	1.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.4	0.1	-1.9	0.1	-1.0	0.0	0.4	-0.1	0.7	0.1	-1.0	0.0
				Viento -Y exc.-	0.3	0.4	-2.1	0.2	-1.0	0.0	0.3	-0.1	0.7	0.2	-1.0	0.0
P2	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	Peso propio	13.4	0.3	-1.3	0.4	-1.3	0.0	10.0	-0.6	1.7	0.4	-1.3	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	9.0	0.1	-1.4	0.2	-1.5	0.0	9.0	-0.3	1.9	0.2	-1.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.4	1.3	-0.1	0.8	-0.0	-0.0	0.4	-0.4	0.0	0.8	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.5	1.6	0.1	1.0	0.0	0.0	0.5	-0.6	-0.0	1.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.4	-1.3	0.1	-0.8	0.0	0.0	-0.4	0.4	-0.0	-0.8	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.5	-1.6	-0.1	-1.0	-0.0	-0.0	-0.5	0.6	0.0	-1.0	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.7	-0.2	2.6	-0.1	1.5	-0.0	-0.7	0.1	-0.9	-0.1	1.5	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.7	-0.5	2.5	-0.3	1.5	-0.0	-0.7	0.2	-0.8	-0.3	1.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.7	0.2	-2.6	0.1	-1.5	0.0	0.7	-0.1	0.9	0.1	-1.5	0.0
				Viento -Y exc.-	0.7	0.5	-2.5	0.3	-1.5	0.0	0.7	-0.2	0.8	0.3	-1.5	0.0
P3	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	Peso propio	13.0	0.3	1.3	0.4	1.3	0.0	9.6	-0.6	-1.7	0.4	1.3	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	8.3	0.1	1.4	0.2	1.5	0.0	8.3	-0.3	-1.8	0.2	1.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.5	1.6	-0.1	1.0	-0.0	-0.0	0.5	-0.6	0.0	1.0	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.4	1.3	0.1	0.8	0.0	0.0	0.4	-0.4	-0.0	0.8	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.5	-1.6	0.1	-1.0	0.0	0.0	-0.5	0.6	-0.0	-1.0	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.4	-1.3	-0.1	-0.8	-0.0	-0.0	-0.4	0.4	0.0	-0.8	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.7	0.2	2.6	0.1	1.5	-0.0	0.7	-0.1	-0.9	0.1	1.5	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.7	0.5	2.5	0.3	1.5	-0.0	0.7	-0.2	-0.8	0.3	1.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.7	-0.2	-2.6	-0.1	-1.5	0.0	-0.7	0.1	0.9	-0.1	-1.5	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.7	-0.5	-2.5	-0.3	-1.5	0.0	-0.7	0.2	0.8	-0.3	-1.5	0.0
P4	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	Peso propio	13.6	-0.5	1.1	-0.4	0.9	0.0	9.5	0.6	-1.5	-0.4	0.9	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	8.2	-0.3	1.2	-0.2	1.0	0.0	8.2	0.3	-1.6	-0.2	1.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.5	1.2	0.1	0.6	0.0	-0.0	-0.5	-0.5	-0.0	0.6	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.4	0.9	-0.1	0.5	-0.0	0.0	-0.4	-0.4	0.0	0.5	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.5	-1.2	-0.1	-0.6	-0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	-0.6	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.4	-0.9	0.1	-0.5	0.0	-0.0	0.4	0.4	-0.0	-0.5	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.4	0.1	1.9	0.1	1.0	-0.0	0.4	-0.1	-0.7	0.1	1.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.3	0.4	2.1	0.2	1.0	-0.0	0.3	-0.1	-0.7	0.2	1.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.4	-0.1	-1.9	-0.1	-1.0	0.0	-0.4	0.1	0.7	-0.1	-1.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.3	-0.4	-2.1	-0.2	-1.0	0.0	-0.3	0.1	0.7	-0.2	-1.0	0.0
P5	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	Peso propio	28.6	-0.6	0.0	-0.5	0.0	0.0	24.6	0.7	-0.0	-0.5	0.0	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	26.8	-0.7	0.0	-0.6	0.0	0.0	26.8	0.8	-0.0	-0.6	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.4	1.1	0.1	0.6	0.0	-0.0	-0.4	-0.4	-0.0	0.6	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.4	1.1	-0.1	0.6	-0.0	0.0	-0.4	-0.4	0.0	0.6	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.4	-1.1	-0.1	-0.6	-0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	-0.6	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.4	-1.1	0.1	-0.6	0.0	-0.0	0.4	0.4	-0.0	-0.6	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	0.0	2.1	0.0	1.1	-0.0	0.0	0.0	-0.9	0.0	1.1	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	0.0	2.2	0.0	1.2	-0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	1.2	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-2.1	0.0	-1.1	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	-1.1	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-2.2	0.0	-1.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	-1.2	0.0
P7	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	Peso propio	27.7	0.4	0.0	0.5	0.0	0.0	24.3	-0.7	-0.0	0.5	0.0	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	26.6	0.6	0.0	0.7	0.0	0.0	26.6	-0.9	-0.0	0.7	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.4	1.4	-0.1	0.9	-0.0	-0.0	0.4	-0.5	0.0	0.9	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.4	1.4	0.1	0.9	0.0	0.0	0.4	-0.5	-0.0	0.9	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.4	-1.4	0.1	-0.9	0.0	0.0	-0.4	0.5	-0.0	-0.9	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.4	-1.4	-0.1	-0.9	-0.0	-0.0	-0.4	0.5	0.0	-0.9	-0.0	-0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento +Y exc.+	0.0	0.0	2.8	0.0	1.8	-0.0	0.0	0.0	-1.2	0.0	1.8	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	0.0	2.7	0.0	1.8	-0.0	0.0	0.0	-1.2	0.0	1.8	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-2.8	0.0	-1.8	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	-1.8	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-2.7	0.0	-1.8	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	-1.8	0.0

4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	14.0	-0.5	-1.1	-0.4	-1.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	8.9	-0.3	-1.2	-0.3	-1.1	0.0
	Viento +X exc.+	-0.4	0.9	0.1	0.5	0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	-0.5	1.2	-0.1	0.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.4	-0.9	-0.1	-0.5	-0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.5	-1.2	0.1	-0.6	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	-0.4	-0.1	1.9	-0.1	1.0	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.3	-0.4	2.1	-0.2	1.0	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.4	0.1	-1.9	0.1	-1.0	0.0
	Viento -Y exc.-	0.3	0.4	-2.1	0.2	-1.0	0.0
P2	Peso propio	13.4	0.3	-1.3	0.4	-1.3	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	9.0	0.1	-1.4	0.2	-1.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.4	1.3	-0.1	0.8	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.5	1.6	0.1	1.0	0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.4	-1.3	0.1	-0.8	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-0.5	-1.6	-0.1	-1.0	-0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	-0.7	-0.2	2.6	-0.1	1.5	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.7	-0.5	2.5	-0.3	1.5	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.7	0.2	-2.6	0.1	-1.5	0.0
	Viento -Y exc.-	0.7	0.5	-2.5	0.3	-1.5	0.0
P3	Peso propio	13.0	0.3	1.3	0.4	1.3	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	8.3	0.1	1.4	0.2	1.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.5	1.6	-0.1	1.0	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.4	1.3	0.1	0.8	0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.5	-1.6	0.1	-1.0	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-0.4	-1.3	-0.1	-0.8	-0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.7	0.2	2.6	0.1	1.5	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.7	0.5	2.5	0.3	1.5	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.7	-0.2	-2.6	-0.1	-1.5	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.7	-0.5	-2.5	-0.3	-1.5	0.0
P4	Peso propio	13.6	-0.5	1.1	-0.4	0.9	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	8.2	-0.3	1.2	-0.2	1.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.5	1.2	0.1	0.6	0.0	-0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +X exc.-	-0.4	0.9	-0.1	0.5	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.5	-1.2	-0.1	-0.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.4	-0.9	0.1	-0.5	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.4	0.1	1.9	0.1	1.0	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.3	0.4	2.1	0.2	1.0	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.4	-0.1	-1.9	-0.1	-1.0	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.3	-0.4	-2.1	-0.2	-1.0	0.0
P5	Peso propio	28.6	-0.6	0.0	-0.5	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	26.8	-0.7	0.0	-0.6	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	-0.4	1.1	0.1	0.6	0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	-0.4	1.1	-0.1	0.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.4	-1.1	-0.1	-0.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.4	-1.1	0.1	-0.6	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	0.0	2.1	0.0	1.1	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.0	0.0	2.2	0.0	1.2	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-2.1	0.0	-1.1	0.0
	Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-2.2	0.0	-1.2	0.0
P7	Peso propio	27.7	0.4	0.0	0.5	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	26.6	0.6	0.0	0.7	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.4	1.4	-0.1	0.9	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.4	1.4	0.1	0.9	0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.4	-1.4	0.1	-0.9	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-0.4	-1.4	-0.1	-0.9	-0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	0.0	2.8	0.0	1.8	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.0	0.0	2.7	0.0	1.8	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-2.8	0.0	-1.8	0.0
	Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-2.7	0.0	-1.8	0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	N,M	18.0	Cumple
			2.171 m	G, Q, V	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	N,M	18.0	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	26.9	5.2	1.2	-0.8	-3.8	N,M	18.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	32.5	-5.0	-0.9	-0.8	-3.8	Q	9.0	Cumple
				G, V	14.5	-4.1	0.0	-0.1	-2.5	N,M	17.4	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	32.5	-5.0	-0.9	-0.8	-3.8	Q	1.4	Cumple
				G, V	14.5	-4.1	0.0	-0.1	-2.5	N,M	17.4	Cumple
P2	Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	27.6	6.0	-1.4	1.0	-5.4	N,M	21.8	Cumple
			1.721 m	G, Q, V	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Q	12.6	Cumple
				G, V	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	N,M	23.6	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Q	12.6	Cumple
				G, V	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	N,M	23.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Q	12.6	Cumple
				G, V	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	N,M	23.6	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	32.2	-6.1	0.8	1.0	-5.4	Q	2.0	Cumple
				G, V	19.1	-5.5	0.7	0.7	-4.1	N,M	23.6	Cumple
P3	Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	26.1	-5.8	-1.4	1.0	5.4	N,M	21.7	Cumple
			1.721 m	G, Q, V	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Q	12.5	Cumple
				G, V	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	N,M	23.8	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Q	12.5	Cumple
				G, V	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	N,M	23.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Q	12.5	Cumple
				G, V	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	N,M	23.8	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	30.7	6.1	0.8	1.0	5.4	Q	1.9	Cumple
				G, V	18.6	5.5	0.8	0.8	4.1	N,M	23.8	Cumple
P4	Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	N,M	17.8	Cumple
			2.171 m	G, Q, V	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	N,M	17.8	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	25.4	-5.1	1.3	-0.8	3.8	N,M	17.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	31.0	5.0	-0.9	-0.8	3.8	Q	8.9	Cumple
				G, V	14.1	4.1	0.0	-0.2	2.5	N,M	17.6	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	31.0	5.0	-0.9	-0.8	3.8	Q	1.4	Cumple
				G, V	14.1	4.1	0.0	-0.2	2.5	N,M	17.6	Cumple
P5	Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	G, V	33.1	-1.5	0.9	-0.6	1.8	Q	4.4	Cumple
				G, Q, V	73.7	-0.1	2.6	-2.0	0.1	N,M	7.5	Cumple
			2.171 m	G, V	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Q	4.4	Cumple
				G, Q, V	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	N,M	8.2	Cumple
			0.6 m	G, V	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Q	4.4	Cumple
				G, Q, V	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	N,M	8.2	Cumple
			Pie	G, V	28.6	3.4	-0.6	-0.5	1.8	Q	4.4	Cumple
				G, Q, V	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	N,M	8.2	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	79.2	0.2	-2.7	-2.0	0.1	Q	0.7	Cumple
				G, Q, V	78.9	2.1	-1.8	-1.5	1.1	N,M	8.2	Cumple
P7	Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	G, V	24.3	-1.9	-0.7	0.5	2.8	Q	6.6	Cumple
				G, Q, V	73.0	-0.1	-2.7	2.4	0.1	N,M	7.5	Cumple
			1.721 m	G, V	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	N,M	11.9	Cumple
			0.6 m	G, V	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	N,M	11.9	Cumple
			Pie	G, V	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	N,M	11.9	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, V	37.4	4.3	0.5	0.6	2.8	Q	1.0	Cumple
				G, V	27.7	4.3	0.4	0.5	2.8	N,M	11.9	Cumple

Notas:
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

Producido por una versión educativa de CYPE

6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Forjado 1							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 400 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1, P4 y P5	25x25	8.01	0.50	30.9	15.6	51.2	93.00
P2, P3 y P7	25x25	6.66	0.42	26.1	14.1	44.2	95.71
Total		**14.67**	**0.92**	**57.0**	**29.7**	**95.4**	**94.24**

7. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

7.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	110.3	161.7	383.3	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	87.8	131.2	302.8	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	11.4	0.0	4.3	0.0	-16.6
		Viento +X exc.-	0.0	11.4	-0.0	4.3	0.0	-13.4
		Viento -X exc.+	0.0	-11.4	-0.0	-4.3	0.0	16.6
		Viento -X exc.-	0.0	-11.4	0.0	-4.3	0.0	13.4
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	21.3	0.0	8.0	13.3
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	21.4	0.0	8.0	10.7
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-21.3	0.0	-8.0	-13.3
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-21.4	0.0	-8.0	-10.7

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas horizontales de viento

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	4.286	8.009

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

- **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.-

- **Categoría de uso**
  G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Aluminio**
  EC
  Nieve: Altitud superior a 1000 m

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.-)
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	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	1.000	1.000			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	1.000	1.000	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	1.000	1.000				1.500					
14	1.350	1.350				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	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	1.000	1.000						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	1.000	1.000	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	1.000	1.000							1.500		
26	1.350	1.350							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	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	1.000	1.000									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	1.000	1.000	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

  CTE

  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m

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.-)
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	1.600	0.960							
8	1.600	1.600	1.600	0.960							
9	1.000	1.000			1.600						
10	1.600	1.600			1.600						
11	1.000	1.000	1.600		0.960						
12	1.600	1.600	1.600		0.960						
13	1.000	1.000				1.600					
14	1.600	1.600				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	1.600				0.960				
20	1.600	1.600	1.600				0.960				
21	1.000	1.000						1.600			
22	1.600	1.600						1.600			
23	1.000	1.000	1.600					0.960			
24	1.600	1.600	1.600					0.960			
25	1.000	1.000							1.600		
26	1.600	1.600							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	1.600							0.960	
32	1.600	1.600	1.600							0.960	
33	1.000	1.000									1.600
34	1.600	1.600									1.600
35	1.000	1.000	1.600								0.960
36	1.600	1.600	1.600								0.960

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m

Producido por una versión educativa de CYPE

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

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.-)
1	0.800	0.800									
2	1.350	1.350									
3	0.800	0.800	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	0.800	0.800		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	0.800	0.800	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	0.800	0.800			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	0.800	0.800	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	0.800	0.800				1.500					
14	1.350	1.350				1.500					
15	0.800	0.800	1.500			0.900					
16	1.350	1.350	1.500			0.900					
17	0.800	0.800					1.500				
18	1.350	1.350					1.500				
19	0.800	0.800	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	0.800	0.800						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	0.800	0.800	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	0.800	0.800							1.500		
26	1.350	1.350							1.500		
27	0.800	0.800	1.500						0.900		
28	1.350	1.350	1.500						0.900		
29	0.800	0.800								1.500	
30	1.350	1.350								1.500	
31	0.800	0.800	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	0.800	0.800									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	0.800	0.800	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

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.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000		0.500							
3	1.000	1.000			0.500						
4	1.000	1.000				0.500					
5	1.000	1.000					0.500				
6	1.000	1.000						0.500			
7	1.000	1.000							0.500		
8	1.000	1.000								0.500	
9	1.000	1.000									0.500

Combinaciones

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

- **Tensiones sobre el terreno**
  Acciones características
- **Desplazamientos**
  Acciones características

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.-)
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							
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

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de bovedillas

Contenedor 3x7

Fecha: 14/08/22

Grupo: Forjado 1				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5	18.56	De hormigón	62x20x20	140

Totales				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5	18.56	De hormigón	62x20x20	140

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de obra

Contenedor 3x7 Fecha: 14/08/22

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².
Las superficies se miden en proyección horizontal.

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	7.44	2.228	176
Vigas de atado	11.32	2.264	139
Total	**-**	**4.492**	**315**

Forjado 1

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados de viguetas	-	18.56	1.640	14
Vigas	4.89	4.63	1.350	140
Pilares	14.67	-	0.920	96
Total	**-**	**23.19**	**3.910**	**250**
Índices (por m²)	**-**	**-**	**0.166**	**10.61**
Superficie total: 23.56 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	7.44	2.230	176
Vigas de atado	11.32	2.260	139
Total	**-**	**4.490**	**315**

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados de viguetas	-	18.56	1.640	14
Vigas	4.89	4.63	1.350	140
Pilares	14.67	-	0.920	96
Total	**-**	**23.19**	**3.910**	**250**
Índices (por m²)	**-**	**-**	**0.166**	**10.61**
Superficie total: 23.56 m²				

Producido por una versión educativa de CYPE

Desplazamientos de pilares

Nombre Obra: 3x7 Fecha:14/08/22

Contenedor 3x7

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Forjado 1	2.80	-0.22	0.33	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Forjado 1	2.35	-0.22	0.30	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Forjado 1	2.35	-0.22	0.30	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	Forjado 1	2.80	-0.22	0.33	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	Forjado 1	2.80	-0.20	0.33	-0.03
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P7	Forjado 1	2.35	-0.20	0.30	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. ACCIÓN DEL VIENTO..... 2
1.1. Datos generales..... 2
1.2. Presión dinámica..... 2
1.2.1. Coeficiente de exposición..... 2
1.2.2. Presión dinámica por planta..... 3
1.3. Presión de diseño..... 3
1.3.1. Coeficientes de presión..... 3
1.3.2. Presión de diseño por planta..... 3
1.4. Cargas de viento por planta..... 4

Producido por una versión educativa de CYPE

ACCIÓN DEL VIENTO

Norma utilizada: CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.
Método de cálculo: Procedimiento analítico (CTE DB SE-AE, 3.3)

1.1. Datos generales

Se considera acción de viento en dirección X

Se considera acción de viento en dirección Y

Datos del emplazamiento

Zona eólica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): C

V_b: Velocidad básica (CTE DB SE-AE, Figura D.1) **V_b** : *29.0* m/s

Grado de aspereza (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Viento a 0°: II

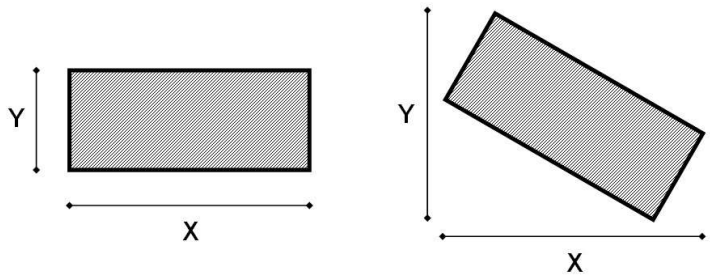
Viento a 90°: II

Viento a 180°: II

Viento a 270°: II

Anchos de banda

Anchos de banda son las longitudes de la fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento.



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
Forjado 1	5.00	3.00

Coeficientes aplicados a la acción de viento

+X: 1.00 **-X:** 1.00

+Y: 1.00 **-Y:** 1.00

1.2. Presión dinámica

La presión **q_p**, evaluada a la altura 'z', se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z)$$

Parámetros necesarios para la obtención de la presión dinámica

q_b: Valor básico de la presión dinámica del viento (CTE DB SE-AE, D.1 (1)) **q_b** : *0.52* kN/m²

c_e (z): Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

1.2.1. Coeficiente de exposición

c_e (z): Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

$$c_e(z) = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z)/L)$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Parámetros del terreno (CTE DB SE-AE, Tabla D.2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	II	II	II	II
k	0.170	0.170	0.170	0.170
L (m)	0.010	0.010	0.010	0.010
Z (m)	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

c_e (z)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	2.00	2.00	2.00	2.00

1.2.2. Presión dinámica por planta

Presión dinámica q_p por planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

q_p(z) (kN/m²)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	1.04	1.04	1.04	1.04

1.3. Presión de diseño

Las presiones de diseño para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$w = q_p(z)c_p - q_p(z)c_s \qquad \text{(CTE DB SE-AE, 3.3.2)}$$

Donde:

q_p(z): Presión correspondiente a la velocidad pico evaluada a la altura 'z'

C_p: Coeficiente eólico de presión

C_s: Coeficiente eólico de succión

1.3.1. Coeficientes de presión

Dirección X [0°- 180°]

C_p: Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_p** : *0.70*

C_s: Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_s** : *-0.40*

h/d: Relación — **h/d** : *0.50*

h: Altura de la estructura — **h** : *2.50* m

d: Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento) — **d** : *5.00* m

Dirección Y [90°- 270°]

C_p: Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_p** : *0.80*

C_s: Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_s** : *-0.43*

h/d: Relación — **h/d** : *0.83*

h: Altura de la estructura — **h** : *2.50* m

d: Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento) — **d** : *3.00* m

1.3.2. Presión de diseño por planta

Presión de diseño, w (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

w (kN/m²)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	1.14	1.28	1.14	1.28

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4. Cargas de viento por planta

Las cargas de viento para el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$F_i = w_i \cdot A_i \cdot c$$

Donde:

F_i: Carga de viento que actúa en la planta 'i'

w_i: Presión de diseño en la planta 'i'

A_i: Área de la planta 'i' sobre la que actúa la presión de diseño del viento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i: Anchura de banda de la planta 'i' perpendicular a la dirección de análisis

h_i: Altura de la planta 'i'

c: Coeficiente aplicado a la acción de viento

Viento a 0° (+X)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.14	3.00	1.25	4.286

Viento a 90° (-Y)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.28	5.00	1.25	-8.009

Viento a 180° (-X)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.14	3.00	1.25	-4.286

Viento a 270° (+Y)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.28	5.00	1.25	8.009

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 2
1.1. Descripción 2
1.2. Medición 2
1.3. Comprobación 4

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO 15
2.1. Descripción 15
2.2. Medición 15
2.3. Comprobación 18

Producido por una versión educativa de CYPE

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 8Ø12c/15 Sup Y: 4Ø12c/15 Inf X: 8Ø12c/15 Inf Y: 4Ø12c/15
P2, P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 65 cm Ancho zapata Y: 125 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 8Ø12c/15 Sup Y: 4Ø12c/15 Inf X: 8Ø12c/15 Inf Y: 4Ø12c/15
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 145 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 9Ø12c/15 Sup Y: 3Ø16c/28 Inf X: 9Ø12c/15 Inf Y: 3Ø16c/28
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 145 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 9Ø12c/15 Sup Y: 3Ø16c/28 Inf X: 9Ø12c/15 Inf Y: 3Ø16c/28

1.2. Medición

Referencias: P1 y P4		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.78 8x0.69	6.24 5.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.32 4x1.17	5.28 4.69
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.78 8x0.69	6.24 5.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.32 4x1.17	5.28 4.69
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19		2.58 0.57

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Contenedor 3x7

Fecha: 14/08/22

Referencias: P1 y P4		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.96 4x0.85	3.84 3.41
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	26.88 23.87	 24.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	29.57 26.25	 26.88

Referencias: P2 y P3		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.78 8x0.69	6.24 5.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.32 4x1.17	5.28 4.69
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.78 8x0.69	6.24 5.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.32 4x1.17	5.28 4.69
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19		2.58 0.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.96 4x0.85	3.84 3.41
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	26.88 23.87	 24.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	29.57 26.25	 26.88

Referencia: P5		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		9x0.93 9x0.83		8.37 7.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		9x0.93 9x0.83		8.37 7.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19			2.58 0.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.96 4x0.85		3.84 3.41
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	20.58 18.27	7.74 12.22	 31.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	22.64 20.09	8.51 13.45	 34.17

Referencia: P7		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		9x0.93 9x0.83		8.37 7.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P7		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		9x0.93 9x0.83		8.37 7.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19			2.58 0.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.96 4x0.85		3.84 3.41
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	20.58 18.27	7.74 12.22	 31.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	22.64 20.09	8.51 13.45	 34.17

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1 y P4	2x0.62	2x26.26		53.76	2x0.33	2x0.08	2x1.20
Referencias: P2 y P3	2x0.62	2x26.26		53.76	2x0.33	2x0.08	2x1.20
Referencia: P5	0.63	20.10	13.44	34.17	0.46	0.12	1.32
Referencia: P7	0.63	20.10	13.44	34.17	0.46	0.12	1.32
Totales	3.74	145.24	26.88	175.86	2.23	0.56	7.44

Producido por una versión educativa de CYPE

13. Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 65 x 125 x 40
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0916254 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.147739 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.221706 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: 24.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 159.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.28 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 204.4 kN/m²	Cumple

Referencia: P1 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 190.61 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 99.18 kN		

Referencia: P2 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0981 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.14146 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.247604 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: 10.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 103.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.30 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 201.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Referencia: P2 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *19.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P2 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 190.61 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 99.18 kN		

Referencia: P3 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0974133 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.137536 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.24682 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: 9.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 192.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P3
Dimensiones: 65 x 125 x 40
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *19.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P3 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 190.61 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 99.18 kN		

Referencia: P4 Dimensiones: 65 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.090252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.143618 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.219254 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: 23.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 156.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.28 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 195.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00174	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P4
Dimensiones: 65 x 125 x 40
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *69.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 190.61 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 99.18 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P5 Dimensiones: 80 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.120565 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.209051 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.242405 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: 43.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 563.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -2.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 496.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 16 cm	
- P5:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Referencia: P5 Dimensiones: 80 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.28		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.84 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 121.35 kN		

Referencia: P7 Dimensiones: 80 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.121938 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.19983 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.245348 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: 42.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 394.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P7 Dimensiones: 80 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: -2.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.65 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.91 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 485.9 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 33 cm	 Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P7 Dimensiones: 80 x 145 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.28
Cortante de agotamiento (En dirección X): 219.84 kN
Cortante de agotamiento (En dirección Y): 121.35 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P7 - P3]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P2 - P7]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - P7]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - P3]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P2]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P5]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - P4]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

2.2. Medición

Referencia: [P7 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75

Referencia: [P7 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	15.20 13.50	19.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	16.72 14.85	20.97

Referencia: [P2 - P7]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	15.20 13.50	19.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	16.72 14.85	20.97

Referencia: [P5 - P7]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.41 8x0.56		11.28 4.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.28 4.45	13.56 12.04	16.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	12.41 4.90	14.92 13.24	18.14

Referencia: [P4 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.41 9x0.56		12.69 5.01
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	12.69 5.01	13.56 12.04	17.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.96 5.51	14.92 13.25	18.76

Referencia: [P1 - P2]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: [P1 - P2]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.39 2x3.01	6.78 6.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.41 9x0.56		12.69 5.01
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	12.69 5.01	13.56 12.04	 17.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.96 5.51	14.92 13.25	 18.76

Referencia: [P1 - P5]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	15.20 13.50	 19.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	16.72 14.85	 20.97

Referencia: [P5 - P4]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	15.20 13.50	 19.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	16.72 14.85	 20.97

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P7 - P3]	6.12	14.85	20.97	0.34	0.09	1.72
Referencia: [P2 - P7]	6.12	14.85	20.97	0.34	0.09	1.72
Referencia: [P5 - P7]	4.90	13.24	18.14	0.26	0.07	1.32
Referencia: [P4 - P3]	5.52	13.24	18.76	0.31	0.08	1.56
Referencia: [P1 - P2]	5.52	13.24	18.76	0.31	0.08	1.56
Referencia: [P1 - P5]	6.12	14.85	20.97	0.34	0.09	1.72
Referencia: [P5 - P4]	6.12	14.85	20.97	0.34	0.09	1.72
Totales	40.42	99.12	139.54	2.26	0.57	11.32

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Comprobación

Referencia: C.1.1 [P7 - P3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

-Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
-No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P2 - P7] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [P5 - P7] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P4 - P3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [P1 - P2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P1 - P5] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P5 - P4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

-Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)

-No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

4.3. Cálculo del cuarto de contenedores del Centro de Datos

En la siguiente página, se muestran los listados correspondientes al cálculo del cuarto de contenedores de 3x5 metros.

Listado de medición de vigas

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Materiales:
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero: B 400 S, Ys=1.15

	Tipo	A.neg. (kg)	A.pos. (kg)	A.est. (kg)	Total (kg)	Ø6 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	V.horm. (m³)
Forjado 1									
*Pórtico 1									
1(P1-P2)	Desc.	6.5	6.5	4.9	17.9	4.9	13.0		0.205
*Pórtico 2									
1(P4-P3)	Desc.	6.5	6.5	4.9	17.9	4.9	13.0		0.205
*Pórtico 3									
1(P1-P4)	Desc.	10.2	22.5	9.8	42.5	9.8	20.4	12.3	0.341
*Pórtico 4									
1(P2-P3)	Desc.	13.6	22.5	9.8	45.9	9.8	23.8	12.3	0.341
Total Forjado 1		36.8	58.0	29.4	124.2	29.4	70.2	24.6	1.092
Total Obra		36.8	58.0	29.4	124.2	29.4	70.2	24.6	1.092

- A.neg.: Armado de negativos
- A.pos.: Armado de positivos
- A.est.: Armado estribos

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas

Contenedor 3x5

Fecha: 14/08/22

Resumen de medición (+10%)					
	Tipo Acero	Ø6 (kg)	Ø10 (kg)	Ø16 (kg)	Total (kg)
Forjado 1	B 400 S, Ys=1.15	32.3	77.2	27.1	136.6
Total Obra		32.3	77.2	27.1	136.6

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de armaduras de forjados de viguetas

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Grupo sin forjados unidireccionales

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 400 S, Ys=1.15

Longitud	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
0.70+0.15p = 0.85	--	24	--	--	--	--	--	--	--
Total m 20.40	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 8.86	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Totales obra	Diámetro
	Ø8
Total m 20.40	20.40
Tot. kg+10% 8.86	8.86

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de armadura, por diámetro

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Tipo de acero: B 400 S, Ys=1.15
Notas:
Peso: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Cimentación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø6	10.32	3
	Ø12	46.64	46
	Ø16	46.40	81
		Total + 10%	**130**
Vigas de atado	Ø8	74.73	32
	Ø12	68.80	67
		Total + 10%	**99**

Forjado 1

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Forjados de viguetas	Ø8	20.40	9
		Total + 10%	**9**
Vigas de hormigón	Ø6	132.59	32
	Ø10	114.03	77
	Ø16	15.60	27
		Total + 10%	**136**
Pilares de hormigón	Ø6	89.10	22
	Ø12	44.40	43
		Total + 10%	**65**

Total obra

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatas aisladas	Ø6	10.32	3
	Ø12	46.64	46
	Ø16	46.40	81
		Total + 10%	**130**
Vigas de atado	Ø8	74.73	32
	Ø12	68.80	67
		Total + 10%	**99**
Forjados de viguetas	Ø8	20.40	9
		Total + 10%	**9**
Vigas de hormigón	Ø6	132.59	32
	Ø10	114.03	77
	Ø16	15.60	27
		Total + 10%	**136**
Pilares de hormigón	Ø6	89.10	22
	Ø12	44.40	43
		Total + 10%	**65**

Producido por una versión educativa de CYPE

Distorsiones de pilares, pantallas y muros

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

Contenedor 3x5

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta
- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento
- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Situaciones persistentes o transitorias									
Pilar	Planta	Cota (m)	h (m)	Distorsión X			Distorsión Y		
				Absoluta (m)	Relativa	Origen	Absoluta (m)	Relativa	Origen
P1	Forjado 1	2.80	2.80	0.0003	h / 9338	GV	0.0005	h / 5603	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.80	0.0003	h / 9338	GV	0.0005	h / 5603	GV
P2	Forjado 1	2.35	2.35	0.0003	h / 7838	GV	0.0005	h / 4703	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.35	0.0003	h / 7838	GV	0.0005	h / 4703	GV
P3	Forjado 1	2.35	2.35	0.0003	h / 7838	GV	0.0005	h / 4703	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.35	0.0003	h / 7838	GV	0.0005	h / 4703	GV
P4	Forjado 1	2.80	2.80	0.0003	h / 9338	GV	0.0005	h / 5603	GV
	Cimentación	0.00							
	Total		2.80	0.0003	h / 9338	GV	0.0005	h / 5603	GV

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 1	1 / 7838 (P2, P3)	1 / 4703 (P2, P3)

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
1 / 7838 (P2, P3)	1 / 4703 (P2, P3)

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. NOTACIÓN 2

2. PILARES 2
- **2.1. P1** 2
- **2.2. P2** 2
- **2.3. P3** 2
- **2.4. P4** 3

3. VIGAS 3
- **3.1. Forjado 1** 3

Producido por una versión educativa de CYPE

1. NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2. PILARES

2.1. P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	28.6	92.1	92.1	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	Cumple
		2.171 m	Cumple	Cumple	28.6	92.1	92.1	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	28.6	92.1	92.1	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	28.2	67.9	67.9	G, Q, V[2]	Q,N,M	50.8	-15.6	-0.7	-0.7	-13.0	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.6	67.9	67.9	G, Q, V[2]	Q,N,M	50.8	-15.6	-0.7	-0.7	-13.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)

2.2. P2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	38.0	99.6	99.6	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	Cumple
		1.721 m	Cumple	Cumple	38.0	99.6	99.6	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	38.0	99.6	99.6	G, Q, V[2]	Q,N,M	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	37.5	81.9	81.9	G, Q, V[2]	Q,N,M	50.2	-17.8	0.9	1.1	-17.2	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	6.1	81.9	81.9	G, Q, V[2]	Q,N,M	50.2	-17.8	0.9	1.1	-17.2	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)

2.3. P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	38.1	99.7	99.7	G, Q, V[2]	Q,N,M	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	Cumple
		1.721 m	Cumple	Cumple	38.1	99.7	99.7	G, Q, V[2]	Q,N,M	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	38.1	99.7	99.7	G, Q, V[2]	Q,N,M	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	37.6	82.8	82.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	49.3	17.9	1.0	1.1	17.2	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	6.1	82.8	82.8	G, Q, V[2]	Q,N,M	49.3	17.9	1.0	1.1	17.2	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)

Producido por una versión educativa de CYPE

2.4. P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	Cumple	Cumple	28.7	92.3	92.3	G, Q, V(2)	Q,N,M	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	Cumple
		2.171 m	Cumple	Cumple	28.7	92.3	92.3	G, Q, V(2)	Q,N,M	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	28.7	92.3	92.3	G, Q, V(2)	Q,N,M	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	28.3	68.7	68.7	G, Q, V(2)	Q,N,M	49.9	15.7	-0.7	-0.7	13.0	Cumple
Cimentación	25x25	Arranque	N.P.(1)	N.P.(1)	4.6	68.7	68.7	G, Q, V(2)	Q,N,M	49.9	15.7	-0.7	-0.7	13.0	Cumple

Notas:
(1) La comprobación no procede
(2) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)

3. VIGAS

3.1. Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 16.0	'1.390 m' η = 19.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 19.6**
P4 - P3	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 16.2	'1.390 m' η = 19.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 19.9**
P1 - P4	Cumple	Cumple	'0.218 m' η = 86.3	'4.750 m' η = 88.3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 88.3**
P2 - P3	Cumple	Cumple	'0.218 m' η = 86.6	'2.684 m' η = 79.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 86.6**

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
$T,Disp._{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**
P4 - P3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m Cumple	**CUMPLE**
P1 - P4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P2 - P3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**

Notación:
$W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
$W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
σ_{sr}: Área mínima de armadura
V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones de flecha			
Vigas	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/250	**Activa (Cuasipermanente)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/500	Estado
P1 - P2	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 11.12 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.56 mm	**CUMPLE**
P4 - P3	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 11.12 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.56 mm	**CUMPLE**
P1 - P4	$f_{T,max}$: 8.43 mm $f_{T,lim}$: 19.00 mm	$f_{A,max}$: 6.24 mm $f_{A,lim}$: 9.50 mm	**CUMPLE**
P2 - P3	$f_{T,max}$: 7.86 mm $f_{T,lim}$: 19.00 mm	$f_{A,max}$: 5.85 mm $f_{A,lim}$: 9.50 mm	**CUMPLE**

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

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
4.4. Hipótesis de carga..... 3

5. ESTADOS LÍMITE..... 3

6. SITUACIONES DE PROYECTO..... 4
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... 4
6.2. Combinaciones..... 5

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... 8

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 8
8.1. Pilares..... 8

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... 8

10. LISTADO DE PAÑOS..... 8
10.1. Autorización de uso..... 9

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)..... 12

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... 12
12.1. Zapatas..... 12

13. MATERIALES UTILIZADOS..... 12
13.1. Hormigones..... 12
13.2. Aceros por elemento y posición..... 12
13.2.1. Aceros en barras..... 12
13.2.2. Aceros en perfiles..... 12

Producido por una versión educativa de CYPE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 120040

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Contenedor 3x5

Clave: 3x5

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	4.0	0.0
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: II. Terreno rural llano sin 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.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.50	0.70	-0.40	0.83	0.80	-0.43

Producido por una versión Educativa de CYPE

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Forjado 1	2.00	1.143	1.281

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	3.00	5.00

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	4.286	8.009

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 ±5% de la dimensión máxima del edificio.

Producido por una versión educativa de CYPE

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso 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 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6. 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

Producido por una versión educativa de CYPE

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: Código Estructural

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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / 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

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	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	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_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

Producido por una versión educativa de CYPE

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.-

- **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.-)
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	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	1.000	1.000			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	1.000	1.000	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	1.000	1.000				1.500					
14	1.350	1.350				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	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	1.000	1.000						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	1.000	1.000	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	1.000	1.000							1.500		
26	1.350	1.350							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	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	1.000	1.000									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	1.000	1.000	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

- **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.-)
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	1.600	0.960							
8	1.600	1.600	1.600	0.960							
9	1.000	1.000			1.600						
10	1.600	1.600			1.600						
11	1.000	1.000	1.600		0.960						
12	1.600	1.600	1.600		0.960						
13	1.000	1.000				1.600					
14	1.600	1.600				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	1.600				0.960				
20	1.600	1.600	1.600				0.960				
21	1.000	1.000						1.600			
22	1.600	1.600						1.600			
23	1.000	1.000	1.600					0.960			
24	1.600	1.600	1.600					0.960			
25	1.000	1.000							1.600		
26	1.600	1.600							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	1.600							0.960	
32	1.600	1.600	1.600							0.960	
33	1.000	1.000									1.600
34	1.600	1.600									1.600
35	1.000	1.000	1.600								0.960
36	1.600	1.600	1.600								0.960

- **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.-)
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							
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

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.50	2.50
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	0.40
P2	(3.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(3.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(0.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

Producido por una versión educativa de CYPE

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

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5, De hormigón	FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5 Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.09 kN/m² (simple) y 3.47 kN/m² (doble)

10.1. Autorización de uso

Datos del forjado

Fabricante:	VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	25 = 20 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta:	HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra:	HA-30, Yc=1.5
Acero celosía:	B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje:	B 500 T/S, Ys=1.15
Acero positivos:	B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos:	B 400 S, Ys=1.15
Peso propio:	3.09 kN/m² (simple) y 3.47 kN/m² (doble)

Producido por una versión educativa de CYPE

Flexión positiva - Viguetas simples

Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm²)	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
			Último	Fisuración	Total	Fisurada	
V-2	2Ø6+1Ø6	0.85	12.15	10.03	13539	1359	13.72
V-3	2Ø6+1Ø8	1.07	15.25	10.15	13671	1696	14.81
V-4	2Ø6+1Ø6+1Ø6	1.13	16.17	10.18	13714	1800	15.10
V-5	2Ø6+1Ø10	1.35	19.19	10.29	13836	2118	15.99
V-6	2Ø6+1Ø8+1Ø8	1.57	22.33	10.41	13974	2461	16.83
V-7	2Ø6+1Ø6+1Ø10	1.63	23.19	10.44	14008	2549	17.04
V-8	2Ø6+1Ø12	1.70	23.96	10.47	14032	2619	17.23
V-9	2Ø6+1Ø8+1Ø10	1.85	26.25	10.56	14136	2874	17.77
V-10	2Ø6+1Ø10+1Ø10	2.14	30.15	10.70	14297	3280	18.62
V-11	2Ø6+1Ø8+1Ø12	2.20	30.98	10.73	14328	3363	18.79
V-12	2Ø6+1Ø10+1Ø12	2.48	34.86	10.88	14486	3762	19.56
V-13	2Ø6+1Ø16	2.58	35.86	10.89	14503	3831	19.73
V-14	2Ø6+1Ø12+1Ø12	2.83	39.55	11.05	14674	4237	20.41
V-15	2Ø6+1Ø16+1Ø8	3.08	42.79	11.16	14790	4544	20.96

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples

Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
1Ø8	0.50	5.43	5.43	22.53	13029	704	11.29
1Ø10	0.79	8.36	8.36	22.59	13042	1055	13.08
2Ø8	1.01	10.68	10.68	22.64	13056	1329	14.23
1Ø12	1.13	11.85	11.85	22.65	13057	1445	14.74
1Ø8+1Ø10	1.29	13.51	13.51	22.70	13069	1637	15.43
2Ø10	1.57	16.28	16.28	22.75	13081	1921	16.48
1Ø8+1Ø12	1.63	16.87	16.87	22.76	13083	1975	16.68
1Ø10+1Ø12	1.92	19.57	19.57	22.82	13096	2231	17.59
1Ø16	2.01	20.22	20.22	22.81	13090	2256	17.79

Flexión negativa - Viguetas simples							
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
2Ø12	2.26	22.77	22.77	22.89	13110	2508	18.57
2Ø8+2Ø10	2.58	25.82	25.82	22.97	13132	2781	19.45
1Ø10+1Ø16	2.80	27.45	27.45	22.97	13127	2846	19.89
1Ø12+1Ø16	3.14	30.42	30.42	23.04	13141	3002	20.67
3Ø12	3.39	32.74	32.74	23.11	13160	3141	21.26
2Ø16	4.02	37.39	37.39	23.19	13171	3214	22.41
2Ø12+1Ø16	4.27	39.50	39.50	23.26	13190	3355	22.68
2Ø16+1Ø10	4.81	43.23	43.23	23.35	13206	3624	22.64
2Ø16+1Ø12	5.15	45.57	45.57	23.41	13219	3800	22.63
3Ø16	6.03	50.92	50.92	23.55	13246	4208	22.60
2Ø12+2Ø16	6.28	52.58	52.58	23.63	13264	4357	22.65

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Cortante - Estribos o celosías		
Disposición	Vsu (+) (kN/m)	Vsu (-) (kN/m)
CS (Celosía Simple(Paso 20 cms))	26.31	25.09
CD (Celosía Simple(Paso 10 cms))	52.63	50.17

Notas:
Vsu: Resistencia a cortante aportada por el acero

Flexión positiva - Viguetas dobles							
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm²)	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
			Último	Fisuración	Total	Fisurada	
2xV-2	2Ø6+1Ø6	1.70	20.67	15.95	19488	2289	110.60
2xV-3	2Ø6+1Ø8	2.14	25.90	16.13	19667	2845	110.37
2xV-4	2Ø6+1Ø6+1Ø6	2.26	27.46	16.19	19725	3018	110.60
2xV-5	2Ø6+1Ø10	2.70	32.56	16.36	19889	3537	110.04
2xV-6	2Ø6+1Ø8+1Ø8	3.14	37.84	16.56	20076	4096	110.29
2xV-7	2Ø6+1Ø6+1Ø10	3.27	39.27	16.61	20120	4237	110.14
2xV-8	2Ø6+1Ø12	3.39	40.57	16.64	20149	4349	109.65
2xV-9	2Ø6+1Ø8+1Ø10	3.71	44.42	16.79	20292	4759	110.07
2xV-10	2Ø6+1Ø10+1Ø10	4.27	50.94	17.02	20505	5406	109.90
2xV-11	2Ø6+1Ø8+1Ø12	4.40	52.33	17.06	20546	5535	109.75
2xV-12	2Ø6+1Ø10+1Ø12	4.96	58.80	17.29	20755	6163	109.65
2xV-13	2Ø6+1Ø16	5.15	60.45	17.31	20770	6262	108.74
2xV-14	2Ø6+1Ø12+1Ø12	5.65	66.59	17.56	21001	6896	109.45
2xV-15	2Ø6+1Ø16+1Ø8	6.16	71.96	17.73	21150	7361	108.96

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Producido por una versión educativa de CYPE

Flexión negativa - Viguetas dobles							
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m²·kN/m)		Vcu (kN/m)
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
1Ø8	0.50	9.27	9.27	26.81	18840	1202	20.93
1Ø10	0.79	14.28	14.28	26.93	18882	1802	24.25
2Ø8	1.01	18.23	18.23	27.05	18922	2269	26.38
1Ø12	1.13	20.23	20.23	27.08	18931	2467	27.33
1Ø8+1Ø10	1.29	23.06	23.06	27.17	18964	2795	28.61
2Ø10	1.57	27.80	27.80	27.29	19004	3280	30.55
1Ø8+1Ø12	1.63	28.80	28.80	27.31	19011	3372	30.93
1Ø10+1Ø12	1.92	33.41	33.41	27.43	19051	3810	32.60
1Ø16	2.01	34.53	34.53	27.42	19040	3852	32.98
2Ø12	2.26	38.88	38.88	27.57	19096	4282	34.43
2Ø8+2Ø10	2.58	44.09	44.09	27.75	19158	4748	36.05
1Ø10+1Ø16	2.80	46.87	46.87	27.77	19155	4862	36.87
1Ø12+1Ø16	3.14	51.95	51.95	27.90	19199	5219	38.32
3Ø12	3.39	55.93	55.93	28.05	19252	5703	39.41
2Ø16	4.02	63.97	63.97	28.23	19297	6637	41.55
2Ø12+1Ø16	4.27	67.65	67.65	28.38	19349	7120	42.48
2Ø16+1Ø10	4.81	74.18	74.18	28.56	19402	7969	43.73
2Ø16+1Ø12	5.15	78.31	78.31	28.69	19441	8537	43.72
3Ø16	6.03	87.91	87.91	29.00	19530	9955	43.66
2Ø12+2Ø16	6.28	90.90	90.90	29.15	19577	10438	43.77

Notas:
Vcu: Resistencia a cortante aportada por el hormigón
Esfuerzos por metro de ancho

Cortante - Estribos o celosías		
Disposición	Vsu (+) (kN/m)	Vsu (-) (kN/m)
CS (Celosía Simple(Paso 20 cms))	44.93	42.83
CD (Celosía Simple(Paso 10 cms))	89.85	85.66

Notas:
Vsu: Resistencia a cortante aportada por el acero

Producido por una versión educativa de CYPE

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 75 cm Ancho zapata Y: 115 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 85 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P3	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 85 cm Ancho zapata Y: 125 cm No se considera la interacción
P4	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 75 cm Ancho zapata Y: 115 cm No se considera la interacción

Producido por una versión educativa de CYPE

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

13. MATERIALES UTILIZADOS

13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Basalto	15	39404

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S	400	1.15

13.2.2. Aceros en perfiles

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

Medición de viguetas

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5, De hormigón (Intereje: 70 cm - Canto: 20+5 cm)

Tipo-Momento	Longitud (m)	Cantidad	Subtotal	Total
V-2 Celosía Simple(Paso 20 cms)	2.80	6	16.80	16.80 m
			Total forjado:	16.80 m
			Total grupo:	16.80 m

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de superficies y volúmenes

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

* Las superficies se miden en proyección horizontal.
* No se miden: Elementos de cimentación y Vigas de atado.

Grupo de Plantas Número 0: Cimentación
Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 0.00 m2
Superficie total forjados: 0.00 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 0.00 m2
Hormigón total en vigas: 0.00 m3
Volumen total forjados: 0.00 m3

Grupo de Plantas Número 1: Forjado 1
Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 17.06 m2
Superficie total forjados: 13.06 m2
Viguetas: 13.06 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 3.75 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 3.94 m2
Hormigón total en vigas: 1.09 m3
Vigas: 1.09 m3
Volumen total forjados: 1.16 m3
Viguetas: 1.16 m3

Producido por una versión educativa de CYPE

* Las superficies se miden en proyección horizontal.
* No se miden: Elementos de cimentación y Vigas de atado.

Resumen total obra

Superficie total: 17.06 m2
Superficie total forjados: 13.06 m2
Viguetas: 13.06 m2
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 3.75 m2
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 3.94 m2
Hormigón total en vigas: 1.09 m3
Vigas: 1.09 m3
Volumen total forjados: 1.16 m3
Viguetas: 1.16 m3

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. MATERIALES 2
1.1. Hormigones 2
1.2. Aceros por elemento y posición 2
1.2.1. Aceros en barras 2
1.2.2. Aceros en perfiles 2

2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS 2
2.1. Pilares 2

3. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 2

4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 3

5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 5
5.1. Pilares 5

6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES 5

7. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA 5
7.1. Resumido 6

Producido por una versión educativa de CYPE

1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Basalto	15	39404

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 400 S	400	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

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

Producido por una versión educativa de CYPE

2. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1. Pilares

Armado de pilares									
Hormigón: HA-30, Yc=1.5									
Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos			
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	4Ø12	0.72	1eØ6	15	92.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	67.9	Cumple
P2	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	4Ø12	0.72	1eØ6	15	99.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	81.9	Cumple
P3	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	4Ø12	0.72	1eØ6	15	99.7	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	82.8	Cumple
P4	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	4Ø12	0.72	1eØ6	15	92.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.72	1eØ6	-	68.7	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

3. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	Peso propio	20.1	-0.5	-4.2	-0.4	-3.8	0.0	16.0	0.6	6.0	-0.4	-3.8	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.5	-0.3	-4.6	-0.2	-4.2	0.0	15.5	0.3	6.6	-0.2	-4.2	0.0
				Viento +X exc.+	-0.6	1.5	0.1	0.8	0.0	-0.0	-0.6	-0.6	-0.0	0.8	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.7	1.7	-0.1	0.9	-0.0	0.0	-0.7	-0.7	0.0	0.9	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.6	-1.5	-0.1	-0.8	-0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	-0.8	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.7	-1.7	0.1	-0.9	0.0	-0.0	0.7	0.7	-0.0	-0.9	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.5	-0.2	3.1	-0.1	1.6	-0.0	-0.5	0.1	-1.1	-0.1	1.6	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.4	-0.5	3.3	-0.2	1.7	-0.0	-0.4	0.2	-1.2	-0.2	1.7	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.5	0.2	-3.1	0.1	-1.6	0.0	0.5	-0.1	1.1	0.1	-1.6	0.0
				Viento -Y exc.-	0.4	0.5	-3.3	0.2	-1.7	0.0	0.4	-0.2	1.2	0.2	-1.7	0.0
P2	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	Peso propio	19.4	0.3	-4.7	0.4	-5.0	0.0	16.0	-0.6	6.4	0.4	-5.0	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.5	0.2	-5.2	0.2	-5.5	0.0	15.5	-0.3	7.1	0.2	-5.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.6	2.0	-0.1	1.2	-0.0	-0.0	0.6	-0.7	0.0	1.2	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.7	2.3	0.1	1.4	0.0	0.0	0.7	-0.8	-0.0	1.4	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.6	-2.0	0.1	-1.2	0.0	0.0	-0.6	0.7	-0.0	-1.2	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.7	-2.3	-0.1	-1.4	-0.0	-0.0	-0.7	0.8	0.0	-1.4	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-0.9	-0.2	4.1	-0.2	2.4	-0.0	-0.9	0.1	-1.3	-0.2	2.4	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.9	-0.6	3.9	-0.4	2.3	-0.0	-0.9	0.2	-1.3	-0.4	2.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.9	0.2	-4.1	0.2	-2.4	0.0	0.9	-0.1	1.3	0.2	-2.4	0.0
				Viento -Y exc.-	0.9	0.6	-3.9	0.4	-2.3	0.0	0.9	-0.2	1.3	0.4	-2.3	0.0
P3	Forjado 1	25x25	0.00/2.22	Peso propio	19.2	0.3	4.7	0.4	5.0	0.0	15.8	-0.6	-6.4	0.4	5.0	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.1	0.2	5.2	0.2	5.5	0.0	15.1	-0.3	-7.0	0.2	5.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.7	2.3	-0.1	1.4	-0.0	-0.0	0.7	-0.8	0.0	1.4	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.6	2.0	0.1	1.2	0.0	0.0	0.6	-0.7	-0.0	1.2	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.7	-2.3	0.1	-1.4	0.0	0.0	-0.7	0.8	-0.0	-1.4	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.6	-2.0	-0.1	-1.2	-0.0	-0.0	-0.6	0.7	0.0	-1.2	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.9	0.2	4.1	0.2	2.4	-0.0	0.9	-0.1	-1.3	0.2	2.4	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.9	0.6	3.9	0.4	2.3	-0.0	0.9	-0.2	-1.3	0.4	2.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.9	-0.2	-4.1	-0.2	-2.4	0.0	-0.9	0.1	1.3	-0.2	-2.4	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.9	-0.6	-3.9	-0.4	-2.3	0.0	-0.9	0.2	1.3	-0.4	-2.3	0.0
P4	Forjado 1	25x25	0.00/2.67	Peso propio	19.9	-0.5	4.2	-0.4	3.8	0.0	15.8	0.6	-6.0	-0.4	3.8	0.0
				Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.1	-0.3	4.7	-0.2	4.2	0.0	15.1	0.3	-6.6	-0.2	4.2	0.0
				Viento +X exc.+	-0.7	1.7	0.1	0.9	0.0	-0.0	-0.7	-0.7	-0.0	0.9	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.6	1.5	-0.1	0.8	-0.0	0.0	-0.6	-0.6	0.0	0.8	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.7	-1.7	-0.1	-0.9	-0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	-0.9	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.6	-1.5	0.1	-0.8	0.0	-0.0	0.6	0.6	-0.0	-0.8	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.5	0.2	3.1	0.1	1.6	-0.0	0.5	-0.1	-1.1	0.1	1.6	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.4	0.5	3.3	0.2	1.7	-0.0	0.4	-0.2	-1.2	0.2	1.7	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.5	-0.2	-3.1	-0.1	-1.6	0.0	-0.5	0.1	1.1	-0.1	-1.6	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.4	-0.5	-3.3	-0.2	-1.7	0.0	-0.4	0.2	1.2	-0.2	-1.7	0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

4. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	20.1	-0.5	-4.2	-0.4	-3.8	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	15.5	-0.3	-4.6	-0.2	-4.2	0.0
	Viento +X exc.+	-0.6	1.5	0.1	0.8	0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	-0.7	1.7	-0.1	0.9	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.6	-1.5	-0.1	-0.8	-0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.7	-1.7	0.1	-0.9	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	-0.5	-0.2	3.1	-0.1	1.6	-0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +Y exc.-	-0.4	-0.5	3.3	-0.2	1.7	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.5	0.2	-3.1	0.1	-1.6	0.0
	Viento -Y exc.-	0.4	0.5	-3.3	0.2	-1.7	0.0
P2	Peso propio	19.4	0.3	-4.7	0.4	-5.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	15.5	0.2	-5.2	0.2	-5.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.6	2.0	-0.1	1.2	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.7	2.3	0.1	1.4	0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.6	-2.0	0.1	-1.2	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-0.7	-2.3	-0.1	-1.4	-0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	-0.9	-0.2	4.1	-0.2	2.4	-0.0
	Viento +Y exc.-	-0.9	-0.6	3.9	-0.4	2.3	-0.0
	Viento -Y exc.+	0.9	0.2	-4.1	0.2	-2.4	0.0
	Viento -Y exc.-	0.9	0.6	-3.9	0.4	-2.3	0.0
P3	Peso propio	19.2	0.3	4.7	0.4	5.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	15.1	0.2	5.2	0.2	5.5	0.0
	Viento +X exc.+	0.7	2.3	-0.1	1.4	-0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	0.6	2.0	0.1	1.2	0.0	0.0
	Viento -X exc.+	-0.7	-2.3	0.1	-1.4	0.0	0.0
	Viento -X exc.-	-0.6	-2.0	-0.1	-1.2	-0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.9	0.2	4.1	0.2	2.4	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.9	0.6	3.9	0.4	2.3	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.9	-0.2	-4.1	-0.2	-2.4	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.9	-0.6	-3.9	-0.4	-2.3	0.0
P4	Peso propio	19.9	-0.5	4.2	-0.4	3.8	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	15.1	-0.3	4.7	-0.2	4.2	0.0
	Viento +X exc.+	-0.7	1.7	0.1	0.9	0.0	-0.0
	Viento +X exc.-	-0.6	1.5	-0.1	0.8	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.7	-1.7	-0.1	-0.9	-0.0	0.0
	Viento -X exc.-	0.6	-1.5	0.1	-0.8	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.5	0.2	3.1	0.1	1.6	-0.0
	Viento +Y exc.-	0.4	0.5	3.3	0.2	1.7	-0.0
	Viento -Y exc.+	-0.5	-0.2	-3.1	-0.1	-1.6	0.0
	Viento -Y exc.-	-0.4	-0.5	-3.3	-0.2	-1.7	0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

5. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	N,M	92.1	Cumple
			2.171 m	G, Q, V	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	N,M	92.1	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	45.3	19.0	1.2	-0.7	-13.0	N,M	92.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	50.8	-15.6	-0.7	-0.7	-13.0	N,M	67.9	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	50.8	-15.6	-0.7	-0.7	-13.0	N,M	67.9	Cumple
P2	Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	N,M	99.6	Cumple
			1.721 m	G, Q, V	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	N,M	99.6	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	45.6	20.4	-1.4	1.1	-17.2	N,M	99.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	50.2	-17.8	0.9	1.1	-17.2	N,M	81.9	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	50.2	-17.8	0.9	1.1	-17.2	N,M	81.9	Cumple
P3	Forjado 1 (0 - 2.481 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	N,M	99.7	Cumple
			1.721 m	G, Q, V	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	N,M	99.7	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	44.7	-20.4	-1.4	1.1	17.2	N,M	99.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	49.3	17.9	1.0	1.1	17.2	N,M	82.8	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	49.3	17.9	1.0	1.1	17.2	N,M	82.8	Cumple
P4	Forjado 1 (0 - 2.931 m)	25x25	Cabeza	G, Q, V	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	N,M	92.3	Cumple
			2.171 m	G, Q, V	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	N,M	92.3	Cumple
			0.6 m	G, Q, V	44.4	-19.0	1.2	-0.7	13.0	N,M	92.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	49.9	15.7	-0.7	-0.7	13.0	N,M	68.7	Cumple
	Cimentación	25x25	Arranque	G, Q, V	49.9	15.7	-0.7	-0.7	13.0	N,M	68.7	Cumple

Notas:
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

Producido por una versión educativa de CYPE

6. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Forjado 1							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 400 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1 y P4	25x25	5.34	0.33	21.4	10.4	35.0	96.36
P2 y P3	25x25	4.44	0.28	18.2	9.4	30.4	98.57
Total		**9.78**	**0.61**	**39.6**	**19.8**	**65.4**	**97.38**

7. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

7.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	78.6	115.4	195.3	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	61.2	91.6	151.1	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	11.4	0.0	4.3	0.0	-11.8
		Viento +X exc.-	0.0	11.4	-0.0	4.3	0.0	-9.6
		Viento -X exc.+	0.0	-11.4	-0.0	-4.3	0.0	11.8
		Viento -X exc.-	0.0	-11.4	0.0	-4.3	0.0	9.6
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	21.3	0.0	8.0	13.3
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	21.4	0.0	8.0	10.7
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-21.3	0.0	-8.0	-13.3
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-21.4	0.0	-8.0	-10.7

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas horizontales de viento

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	4.286	8.009

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

- **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.-

- **Categoría de uso**
  G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Aluminio**
  EC
  Nieve: Altitud superior a 1000 m

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.-)
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	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	1.000	1.000			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	1.000	1.000	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	1.000	1.000				1.500					
14	1.350	1.350				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	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	1.000	1.000						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	1.000	1.000	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	1.000	1.000							1.500		
26	1.350	1.350							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	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	1.000	1.000									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	1.000	1.000	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

  CTE

  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m

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.-)
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	1.600	0.960							
8	1.600	1.600	1.600	0.960							
9	1.000	1.000			1.600						
10	1.600	1.600			1.600						
11	1.000	1.000	1.600		0.960						
12	1.600	1.600	1.600		0.960						
13	1.000	1.000				1.600					
14	1.600	1.600				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	1.600				0.960				
20	1.600	1.600	1.600				0.960				
21	1.000	1.000						1.600			
22	1.600	1.600						1.600			
23	1.000	1.000	1.600					0.960			
24	1.600	1.600	1.600					0.960			
25	1.000	1.000							1.600		
26	1.600	1.600							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	1.600							0.960	
32	1.600	1.600	1.600							0.960	
33	1.000	1.000									1.600
34	1.600	1.600									1.600
35	1.000	1.000	1.600								0.960
36	1.600	1.600	1.600								0.960

Producido por una versión educativa de CYPE

Combinaciones

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m

Producido por una versión educativa de CYPE

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

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.-)
1	0.800	0.800									
2	1.350	1.350									
3	0.800	0.800	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	0.800	0.800		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	0.800	0.800	1.500	0.900							
8	1.350	1.350	1.500	0.900							
9	0.800	0.800			1.500						
10	1.350	1.350			1.500						
11	0.800	0.800	1.500		0.900						
12	1.350	1.350	1.500		0.900						
13	0.800	0.800				1.500					
14	1.350	1.350				1.500					
15	0.800	0.800	1.500			0.900					
16	1.350	1.350	1.500			0.900					
17	0.800	0.800					1.500				
18	1.350	1.350					1.500				
19	0.800	0.800	1.500				0.900				
20	1.350	1.350	1.500				0.900				
21	0.800	0.800						1.500			
22	1.350	1.350						1.500			
23	0.800	0.800	1.500					0.900			
24	1.350	1.350	1.500					0.900			
25	0.800	0.800							1.500		
26	1.350	1.350							1.500		
27	0.800	0.800	1.500						0.900		
28	1.350	1.350	1.500						0.900		
29	0.800	0.800								1.500	
30	1.350	1.350								1.500	
31	0.800	0.800	1.500							0.900	
32	1.350	1.350	1.500							0.900	
33	0.800	0.800									1.500
34	1.350	1.350									1.500
35	0.800	0.800	1.500								0.900
36	1.350	1.350	1.500								0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

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.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000		0.500							
3	1.000	1.000			0.500						
4	1.000	1.000				0.500					
5	1.000	1.000					0.500				
6	1.000	1.000						0.500			
7	1.000	1.000							0.500		
8	1.000	1.000								0.500	
9	1.000	1.000									0.500

Combinaciones

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

- **Tensiones sobre el terreno**
  Acciones características
- **Desplazamientos**
  Acciones características

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.-)
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							
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

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de bovedillas

Contenedor 3x5

Fecha: 14/08/22

Grupo: Forjado 1				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5	13.06	De hormigón	62x20x20	98

Totales				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones (cm)	Cantidad (+5%)
VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S, 20+5	13.06	De hormigón	62x20x20	98

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuantías de obra

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Notas:
Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.
Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².
Las superficies se miden en proyección horizontal.

Cimentación

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	5.12	1.540	130
Vigas de atado	9.60	1.920	99
Total	**-**	**3.460**	**229**

Forjado 1

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados de viguetas	-	13.06	1.160	9
Vigas	3.94	3.75	1.090	136
Pilares	9.78	-	0.610	65
Total	**-**	**16.81**	**2.860**	**210**
Índices (por m²)	**-**	**-**	**0.168**	**12.31**
Superficie total: 17.06 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Zapatas aisladas	5.12	1.540	130
Vigas de atado	9.60	1.920	99
Total	**-**	**3.460**	**229**

Elemento	Encofrado (m²)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Barras (kg)
Forjados de viguetas	-	13.06	1.160	9
Vigas	3.94	3.75	1.090	136
Pilares	9.78	-	0.610	65
Total	**-**	**16.81**	**2.860**	**210**
Índices (por m²)	**-**	**-**	**0.168**	**12.31**
Superficie total: 17.06 m²				

Producido por una versión educativa de CYPE

Desplazamientos de pilares

Nombre Obra: 3x5 Fecha:14/08/22

Contenedor 3x5

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Forjado 1	2.80	-0.29	0.54	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Forjado 1	2.35	-0.29	0.47	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Forjado 1	2.35	-0.29	0.47	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	Forjado 1	2.80	-0.29	0.54	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. ACCIÓN DEL VIENTO..... 2
1.1. Datos generales..... 2
1.2. Presión dinámica..... 2
1.2.1. Coeficiente de exposición..... 2
1.2.2. Presión dinámica por planta..... 3
1.3. Presión de diseño..... 3
1.3.1. Coeficientes de presión..... 3
1.3.2. Presión de diseño por planta..... 3
1.4. Cargas de viento por planta..... 4

Producido por una versión educativa de CYPE

ACCIÓN DEL VIENTO

Norma utilizada: CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.
Método de cálculo: Procedimiento analítico (CTE DB SE-AE, 3.3)

1.1. Datos generales

Se considera acción de viento en dirección X

Se considera acción de viento en dirección Y

Datos del emplazamiento

Zona eólica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): C

V_b: Velocidad básica (CTE DB SE-AE, Figura D.1) **V_b** : *29.0* m/s

Grado de aspereza (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Viento a 0°: II

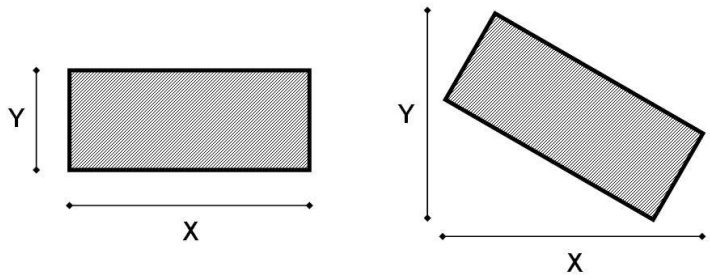
Viento a 90°: II

Viento a 180°: II

Viento a 270°: II

Anchos de banda

Anchos de banda son las longitudes de la fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento.



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
Forjado 1	5.00	3.00

Coeficientes aplicados a la acción de viento

+X: 1.00 **-X:** 1.00

+Y: 1.00 **-Y:** 1.00

1.2. Presión dinámica

La presión **q_p**, evaluada a la altura 'z', se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z)$$

Parámetros necesarios para la obtención de la presión dinámica

q_b: Valor básico de la presión dinámica del viento (CTE DB SE-AE, D.1 (1)) **q_b** : *0.52* kN/m²

c_e (z): Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

1.2.1. Coeficiente de exposición

c_e (z): Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

$$c_e(z) = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z)/L)$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Parámetros del terreno (CTE DB SE-AE, Tabla D.2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	II	II	II	II
k	0.170	0.170	0.170	0.170
L (m)	0.010	0.010	0.010	0.010
Z (m)	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

c_e (z)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	2.00	2.00	2.00	2.00

1.2.2. Presión dinámica por planta

Presión dinámica q_p por planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

q_p(z) (kN/m²)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	1.04	1.04	1.04	1.04

1.3. Presión de diseño

Las presiones de diseño para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$w = q_p(z)c_p - q_p(z)c_s \qquad \text{(CTE DB SE-AE, 3.3.2)}$$

Donde:

q_p(z): Presión correspondiente a la velocidad pico evaluada a la altura 'z'

C_p: Coeficiente eólico de presión

C_s: Coeficiente eólico de succión

1.3.1. Coeficientes de presión

Dirección X [0°- 180°]

C_p: Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_p** : *0.70*

C_s: Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_s** : *-0.40*

h/d: Relación — **h/d** : *0.50*

h: Altura de la estructura — **h** : *2.50* m

d: Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento) — **d** : *5.00* m

Dirección Y [90°- 270°]

C_p: Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_p** : *0.80*

C_s: Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4) — **C_s** : *-0.43*

h/d: Relación — **h/d** : *0.83*

h: Altura de la estructura — **h** : *2.50* m

d: Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento) — **d** : *3.00* m

1.3.2. Presión de diseño por planta

Presión de diseño, w (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

w (kN/m²)				
Planta	**Viento a 0°**	**Viento a 90°**	**Viento a 180°**	**Viento a 270°**
Forjado 1	1.14	1.28	1.14	1.28

Producido por una versión educativa de CYPE

1.4. Cargas de viento por planta

Las cargas de viento para el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$F_i = w_i \cdot A_i \cdot c$$

Donde:

F_i: Carga de viento que actúa en la planta 'i'

w_i: Presión de diseño en la planta 'i'

A_i: Área de la planta 'i' sobre la que actúa la presión de diseño del viento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i: Anchura de banda de la planta 'i' perpendicular a la dirección de análisis

h_i: Altura de la planta 'i'

c: Coeficiente aplicado a la acción de viento

Viento a 0° (+X)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.14	3.00	1.25	4.286

Viento a 90° (-Y)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.28	5.00	1.25	-8.009

Viento a 180° (-X)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.14	3.00	1.25	-4.286

Viento a 270° (+Y)				
Planta	**w (kN/m²)**	**b (m)**	**h (m)**	**F (kN)**
Forjado 1	1.28	5.00	1.25	8.009

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 2
- **1.1. Descripción** 2
- **1.2. Medición** 2
- **1.3. Comprobación** 3

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO 11
- **2.1. Descripción** 11
- **2.2. Medición** 11
- **2.3. Comprobación** 13

Producido por una versión educativa de CYPE

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P4	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 75 cm Ancho zapata Y: 115 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 3Ø16c/27 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 3Ø16c/27
P2, P3	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 85 cm Ancho zapata Y: 125 cm Canto: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 8Ø12c/15 Sup Y: 3Ø16c/28 Inf X: 8Ø12c/15 Inf Y: 3Ø16c/28

1.2. Medición

Referencias: P1 y P4		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			4x0.89 4x1.40	3.56 5.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			4x0.89 4x1.40	3.56 5.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.29 3x2.04	3.87 6.11
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19			2.58 0.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.95 4x0.84		3.80 3.37
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	3.80 3.37	14.86 23.46	27.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	4.18 3.70	16.35 25.81	30.14

Referencias: P2 y P3		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.98 8x0.87		7.84 6.96
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.39 3x2.19	4.17 6.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		8x0.98 8x0.87		7.84 6.96
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			3x1.39 3x2.19	4.17 6.58
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x0.86 3x0.19			2.58 0.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x0.96 4x0.85		3.84 3.41
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	2.58 0.57	19.52 17.33	8.34 13.16	31.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	2.84 0.63	21.47 19.06	9.17 14.48	34.17

Producto por una versión educativa de CYPE

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1 y P4	2x0.62	2x3.71	2x25.81	60.28	2x0.35	2x0.09	2x1.20
Referencias: P2 y P3	2x0.63	2x19.06	2x14.48	68.34	2x0.43	2x0.11	2x1.36
Totales	2.50	45.54	80.58	128.62	1.54	0.39	5.12

1.3. Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 75 x 115 x 40
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0923121 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.143128 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.193846 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: 177.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 198.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00175	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00175	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P1 Dimensiones: 75 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *69.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 113.50 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Referencia: P2 Dimensiones: 85 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0865242 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.120467 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.189627 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: 156.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 194.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 17 cm	
- P2:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P2 Dimensiones: 85 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 128.90 kN

Referencia: P3 Dimensiones: 85 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P3 Dimensiones: 85 x 125 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.08829 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.121252 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.193649 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: 154.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 30.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.78 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 191.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 17 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: P3
Dimensiones: 85 x 125 x 40
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø16c/28

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 128.90 kN

Referencia: P4
Dimensiones: 75 x 115 x 40
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/27

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0935874 MPa	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 75 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.143618 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.196592 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: 173.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.13 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 194.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00175	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00173 Calculado: 0.00175	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Producido por la versión educativa de CYPE

Referencia: P4
Dimensiones: 75 x 115 x 40
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/27

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *49.5*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 113.50 kN

Producido por una versión educativa de CYPE

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P4]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - P3]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P2 - P3]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P2]	C.1.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

2.2. Medición

Referencia: [P1 - P4]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.41 17x0.56		23.97 9.46
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23.97 9.46	21.20 18.82	 28.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	26.37 10.41	23.32 20.70	 31.11

Referencia: [P4 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	13.20 11.72	 17.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	14.52 12.89	 19.01

Referencia: [P2 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	16x1.41 16x0.56		22.56 8.90

Producto por una versión educativa de CYPE

Listado de cimentación

Contenedor 3x5 Fecha: 14/08/22

Referencia: [P2 - P3]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	22.56 8.90	21.20 18.82	 27.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	24.82 9.79	23.32 20.70	 30.49

Referencia: [P1 - P2]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.41 10x0.56		14.10 5.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.10 5.56	13.20 11.72	 17.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	15.51 6.12	14.52 12.89	 19.01

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P1 - P4]	10.41	20.70	31.11	0.62	0.15	3.08
Referencia: [P4 - P3]	6.12	12.89	19.01	0.35	0.09	1.76
Referencia: [P2 - P3]	9.79	20.70	30.49	0.60	0.15	3.00
Referencia: [P1 - P2]	6.12	12.89	19.01	0.35	0.09	1.76
Totales	32.44	67.18	99.62	1.92	0.48	9.60

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3. Comprobación

Referencia: C.1.1 [P1 - P4] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

-Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
-No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P4 - P3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1.1 [P2 - P3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [P1 - P2] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.9 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

4.4. Cálculo del muro frontal

En la siguiente página, se muestran los listados correspondientes al muro frontal del Punto Limpio. Los cálculos se han realizado por metro lineal, y se ha introducido una carga puntual sobre el simulando el peso de una persona, así como una carga distribuida que simula el peso de la bandeja de recogida de residuos. Este muro tiene una longitud total de 22,53 metros, medido sobre los planos de proyecto.

ÍNDICE

1. **NORMA Y MATERIALES** 2
2. **ACCIONES** 2
3. **DATOS GENERALES** 2
4. **DESCRIPCIÓN DEL TERRENO** 2
5. **SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO** 4
6. **GEOMETRÍA** 4
7. **ESQUEMA DE LAS FASES** 5
8. **CARGAS** 5
9. **RESULTADOS DE LAS FASES** 5
10. **COMBINACIONES** 6
11. **DESCRIPCIÓN DEL ARMADO** 7
12. **COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA** 7
13. **COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)** 11
14. **MEDICIÓN** 11

Producido por una versión educativa de CYPE

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Código Estructural (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: XF2
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Entrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 1.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 0.200 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

Producido por una versión educativa de CYPE

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - HORMIGÓN - FIRME	0.00 m	Densidad aparente: 23.00 kN/m³ Densidad sumergida: 22.90 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 6.51 kN/m²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69
2 - SUELO SELECCIONADO	-0.43 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20
3 - SUELO (RELLENO)	-1.43 m	Densidad aparente: 17.65 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 5.00 grados Cohesión: 2.50 kN/m²	Activo trasdós: 0.84 Pasivo intradós: 1.19
4 - ROCA	-3.00 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

RELLENO EN INTRADÓS

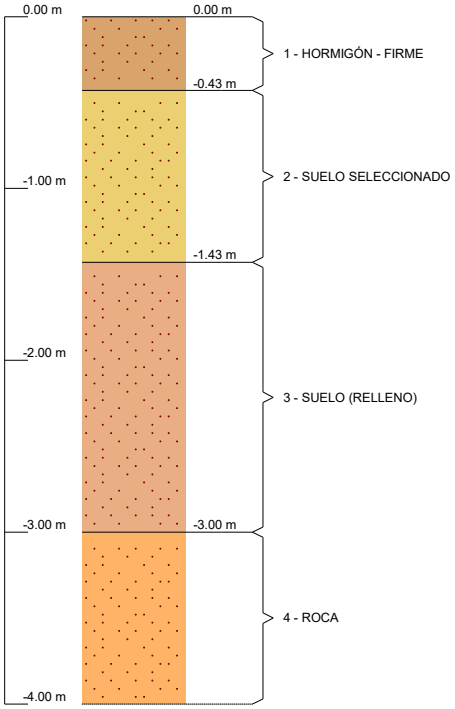
Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

Producido por una versión educativa de CYPE

5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6. GEOMETRÍA

MURO

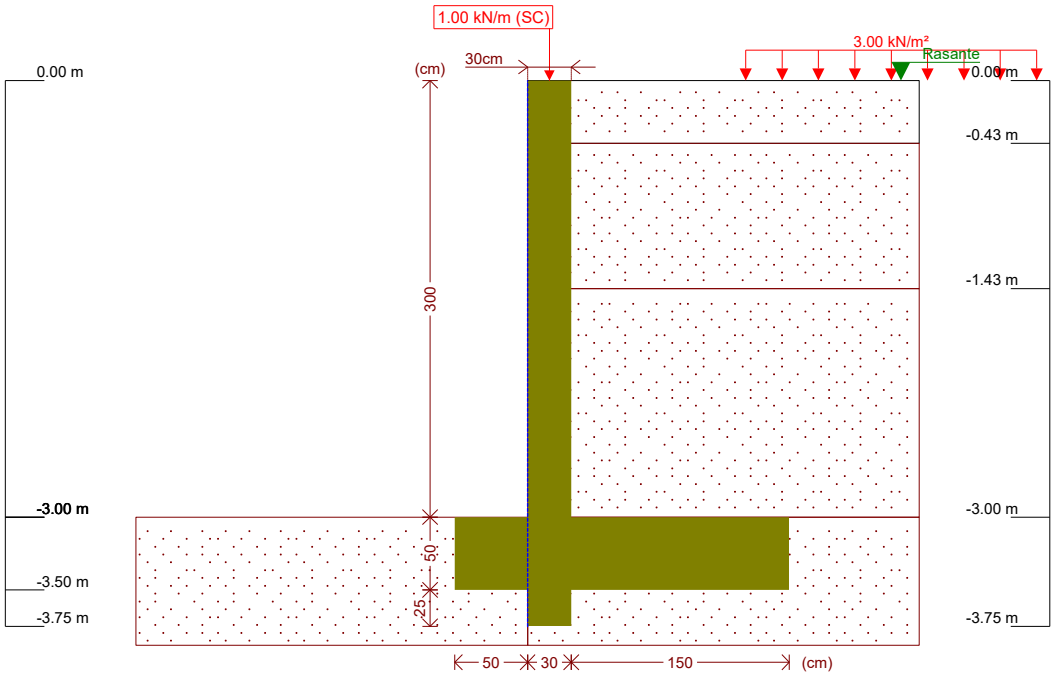
Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 150.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 25 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Producido por una versión educativa de CYPE

7. ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 3 kN/m² Ancho: 2 m Separación: 2.5 m	Fase	Fase

9. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.59	5.34	0.57	0.04	4.05	0.00
-0.89	7.55	2.04	0.42	5.66	0.00
-1.19	9.76	3.96	1.31	7.11	0.00
-1.49	11.96	7.12	2.86	22.48	0.00
-1.79	14.17	14.51	6.07	26.82	0.00
-2.09	16.38	23.21	11.70	31.15	0.00
-2.39	18.58	33.20	20.13	35.48	0.00
-2.69	20.79	44.50	31.75	39.82	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-2.99	23.00	57.10	46.96	44.18	0.00
Máximos	23.07 Cota: -3.00 m	57.54 Cota: -3.00 m	47.53 Cota: -3.00 m	44.32 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	1.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.59	4.34	0.44	0.03	3.11	0.00
-0.89	6.55	1.59	0.33	4.54	0.00
-1.19	8.76	3.16	1.03	5.97	0.00
-1.49	10.96	5.99	2.29	21.41	0.00
-1.79	13.17	13.08	5.12	25.85	0.00
-2.09	15.38	21.50	10.27	30.30	0.00
-2.39	17.58	31.26	18.15	34.74	0.00
-2.69	19.79	42.35	29.16	39.19	0.00
-2.99	22.00	54.77	43.69	43.64	0.00
Máximos	22.07 Cota: -3.00 m	55.21 Cota: -3.00 m	44.24 Cota: -3.00 m	43.78 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

10. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

Producido por una versión educativa de CYPE

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø12c/30 Solape: 0.4 m Refuerzo 1: Ø12 h=1.5 m	Ø10c/15

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/30	Ø16c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm
Tacón	4Ø12	Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 17 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: MURO FRONTAL PL		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.5*	Máximo: 469.2 kN/m Calculado: 86.3 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.3 (1)*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Calculado: 0.00174	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)*	Mínimo: 0.0012	

Producto por una versión educativa de CYPE

Referencia: Muro: MURO FRONTAL PL		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)*	Mínimo: 0.0012	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)*	Mínimo: 0.0008	
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Criterio de CYPE*	Calculado: 0.00087	
- Intradós (-3.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)*	Máximo: 0.04	
- (0.00 m):	Calculado: 0.00212	Cumple
- (-1.50 m):	Calculado: 0.00338	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2*	Máximo: 171.6 kN/m Calculado: 69.5 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.39 m Calculado: 0.4 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE*		
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 71.30 kN·m/m, Nd: 23.57 kN/m, Vd: 86.31 kN/m, Tensión máxima del acero: 314.998 MPa
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.74 m

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: Zapata corrida: MURO FRONTAL PL		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.31	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.5	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0598 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1224 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.4 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.17 cm²/m Calculado: 6.7 cm²/m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 2.41 cm²/m Calculado: 4.52 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2*		
- Trasdós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 70.8 kN/m	Cumple
- Intradós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 8 kN/m	Cumple
- En el tacón:	Máximo: 154.4 kN/m Calculado: 13.6 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 15.2 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Arranque intradós: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 17 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma Código Estructural. Artículo A19.4.4.1.3*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: Zapata corrida: MURO FRONTAL PL		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00603	Cumple
- Armadura transversal del tacón: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00122	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.0015	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 81.25 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 21.91 kN·m/m		

Producido por una versión educativa de CYPE

13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO FRONTAL PL		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.75 m ; 2.80 m) - Radio: 6.80 m: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.901	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	4x3.16 4x1.95			12.64 7.79
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	21x0.86 21x0.53			18.06 11.13
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		4x3.14 4x2.79		12.56 11.15
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	21x0.86 21x0.53			18.06 11.13
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x0.86 2x0.76		1.72 1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			4x2.31 4x3.65	9.24 14.58
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			9x0.86 9x1.36	7.74 12.22
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			4x1.83 4x2.89	7.32 11.55
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x0.86 6x1.36	5.16 8.14
Armadura del tacón - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		5x0.88 5x0.78		4.40 3.91
Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x0.86 2x0.76		1.72 1.53
Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		1x0.86 1x0.76		0.86 0.76
Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		1x0.86 1x0.76		0.86 0.76
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	4x0.96 4x0.59			3.84 2.37
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.11 4x0.99		4.44 3.94
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		3x2.21 3x1.96		6.63 5.89
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	52.60 32.42	33.19 29.47	29.46 46.49	 108.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	57.86 35.66	36.51 32.42	32.41 51.14	 119.22

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Producido por una versión educativa de CYPE

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	35.66	32.42	51.14	119.22	2.13	0.23
Totales	35.66	32.42	51.14	119.22	2.13	0.23

Producido por una versión educativa de CYPE

4.5. Cálculo del muro lateral

En la siguiente página, se muestran los listados correspondientes al muro lateral del Punto Limpio. Los cálculos se han realizado por metro lineal, y se ha introducido una carga puntual sobre el simulando el peso de una persona, así como una carga distribuida que simula el peso de la bandeja de recogida de residuos. Este muro tiene una longitud total de 15,32 metros, medido sobre los planos de proyecto.

ÍNDICE

1. **NORMA Y MATERIALES** 2
2. **ACCIONES** 2
3. **DATOS GENERALES** 2
4. **DESCRIPCIÓN DEL TERRENO** 2
5. **SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO** 3
6. **GEOMETRÍA** 4
7. **ESQUEMA DE LAS FASES** 4
8. **CARGAS** 4
9. **RESULTADOS DE LAS FASES** 4
10. **COMBINACIONES** 5
11. **DESCRIPCIÓN DEL ARMADO** 6
12. **COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA** 6
13. **COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)** 9
14. **MEDICIÓN** 9

Producido por una versión educativa de CYPE

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: Código Estructural (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: XF2
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Entrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 1.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 0.200 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

Producido por una versión educativa de CYPE

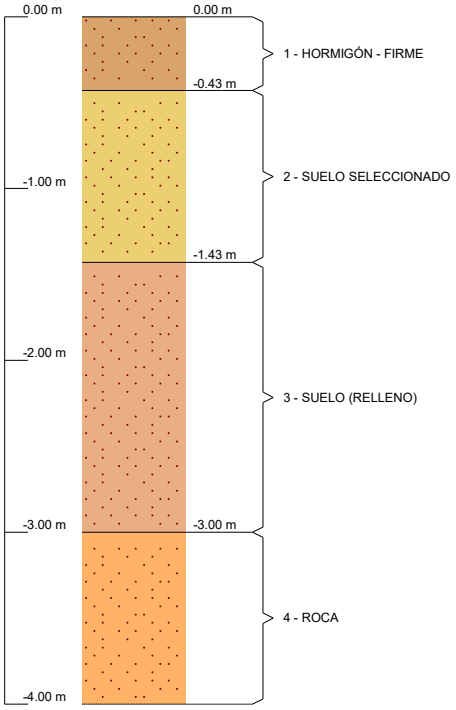
ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - HORMIGÓN - FIRME	0.00 m	Densidad aparente: 23.00 kN/m³ Densidad sumergida: 22.90 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 6.51 kN/m²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69
2 - SUELO SELECCIONADO	-0.43 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20
3 - SUELO (RELLENO)	-1.43 m	Densidad aparente: 17.65 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 5.00 grados Cohesión: 2.50 kN/m²	Activo trasdós: 0.84 Pasivo intradós: 1.19
4 - ROCA	-3.00 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

5 SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Producido por una versión educativa de CYPE

6. GEOMETRÍA

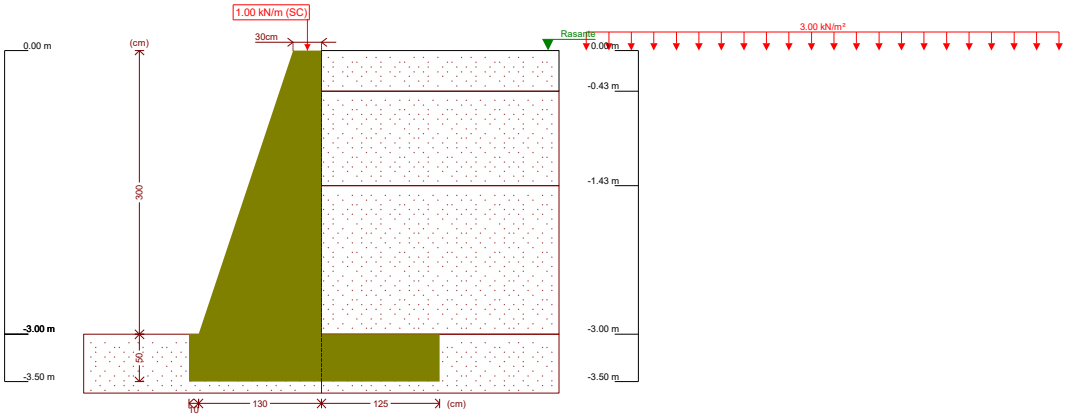
MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 130.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 10.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7. ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

Producido por una versión educativa de CYPE

8. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 3 kN/m² Ancho: 5 m Separación: 5.3 m	Fase	Fase

9. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	3.48	0.00	-0.11	0.00	0.00
-0.59	6.76	0.51	-0.33	3.61	0.00
-0.89	10.79	1.84	-0.43	5.25	0.00
-1.19	15.54	3.65	-0.27	6.85	0.00
-1.49	21.04	6.76	0.26	22.42	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-1.79	27.27	14.17	2.16	26.96	0.00
-2.09	34.23	22.93	6.15	31.46	0.00
-2.39	41.93	33.04	12.61	35.93	0.00
-2.69	50.37	44.49	21.89	40.38	0.00
-2.99	59.54	57.27	34.37	44.81	0.00
Máximos	59.86 Cota: -3.00 m	57.72 Cota: -3.00 m	34.90 Cota: -3.00 m	44.96 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	1.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.43 Cota: -0.88 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	2.48	0.00	-0.06	0.00	0.00
-0.59	5.76	0.44	-0.23	3.11	0.00
-0.89	9.79	1.59	-0.33	4.54	0.00
-1.19	14.54	3.16	-0.24	5.97	0.00
-1.49	20.04	5.99	0.16	21.41	0.00
-1.79	26.27	13.08	1.83	25.85	0.00
-2.09	33.23	21.50	5.49	30.30	0.00
-2.39	40.93	31.26	11.51	34.74	0.00
-2.69	49.37	42.35	20.26	39.19	0.00
-2.99	58.54	54.77	32.09	43.64	0.00
Máximos	58.86 Cota: -3.00 m	55.21 Cota: -3.00 m	32.59 Cota: -3.00 m	43.78 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.33 Cota: -0.92 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

Producido por una versión educativa de CYPE

10. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 20 / 20 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø20c/30 Solape: 0.6 m	Ø20c/15	Ø16c/20 Solape: 0.55 m Refuerzo 1: Ø16 h=1.5 m	Ø20c/15
ZAPATA			
Armadura	Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 16 / - cm	
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 16 / - cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm			

12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.5*	Máximo: 1595.3 kN/m Calculado: 86.5 kN/m	 Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.3 (1)*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00161	Cumple
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Calculado: 0.00161	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00016	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)*	Mínimo: 0.0012	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00154	Cumple
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00125	Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE

Selección de listados

Referencia: Muro: Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2(1)*	Mínimo: 0.0012	
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00154	Cumple
- Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)*	Mínimo: 0.0008	
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.0008	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0	
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.0008	Cumple
- Intradós (-1.50 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.6.2 (1)*	Máximo: 0.04	
- (0.00 m):	Calculado: 0.00684	Cumple
- (-1.50 m):	Calculado: 0.00382	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2*	Máximo: 420.4 kN/m Calculado: 32.5 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.6 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE*	Calculado: 20 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.85 m, Md: 47.33 kN·m/m, Nd: 55.67 kN/m, Vd: 76.71 kN/m, Tensión máxima del acero: 15.932 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.05 m		

Referencia: Zapata corrida: Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: Zapata corrida: Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.15	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.5	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.062 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1045 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	 Calculado: 6.7 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 3.23 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.29 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma Código Estructural. Artículo A19.6.2.2*	 Máximo: 242 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 48.5 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 16 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Arranque intradós: *Norma Código Estructural. Artículo 49.5.1*	Mínimo: 40 cm Calculado: 41.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla): *Norma Código Estructural. Artículo 49.5*	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma Código Estructural. Artículo A19.4.4.1.3*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1.*	 Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (3)*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	 Mínimo: 3.5 cm	

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: Zapata corrida: Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Calculado: 0.00134	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (1)*	Mínimo: 0.0013	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.3.1.1 (2)*	Mínimo: 0.00026	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00122	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 59.93 kN·m/m		
Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.56 kN·m/m		

13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro lateral		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.75 m ; 0.40 m) - Radio: 4.40 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.698	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			4x3.30 4x8.14	13.20 32.55
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			22x0.86 22x2.12	18.92 46.66
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		6x3.14 6x4.96		18.84 29.74
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			21x0.86 21x2.12	18.06 44.54
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.86 2x0.76			1.72 1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		4x2.66 4x4.20		10.64 16.79
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		10x0.86 10x1.36		8.60 13.57
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		4x2.66 4x4.20		10.64 16.79

Producido por una versión educativa de CYPE

Selección de listados

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		10x0.86 10x1.36		8.60 13.57
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)			4x1.30 4x3.21	5.20 12.82
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		6x1.26 6x1.99		7.56 11.93
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		5x2.21 5x3.49		11.05 17.44
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1.72 1.53	75.93 119.83	55.38 136.57	 257.93
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1.89 1.68	83.52 131.82	60.92 150.22	 283.72

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	1.68	131.81	150.23	283.72	3.73	0.27
Totales	1.68	131.81	150.23	283.72	3.73	0.27

Producido por una versión educativa de CYPE

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº9

FIRMES Y PAVIMENTOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº9. FIRMES Y PAVIMENTOS

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Categoría de tráfico 2
4. Formación de la explanada 3
5. Sección estructural de firme 4
6. Superficie adoquinada 5
7. Anexo 1 7

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es definir la sección de firme a emplear en el ámbito de estudio.

2. Referencias

Norma 6.1 IC Secciones de firme.
https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/1010100.pdf

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica/17-pliegos-de-prescripciones-tecnicas-generales

Manual Técnico para la correcta colocación de los Euroadoquines (MTCE-04).
https://www.prefabricadosroda.com/_pdf/manual_colocacion_euroadoquin.pdf

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras en el Observatorio del Teide.

3. Categoría de tráfico

De acuerdo con la Norma 6.1 IC Secciones de firme, la estructura del firme deberá adecuarse a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado. Por ello, es preciso que la sección de firme dependa en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp).

Siguiendo la norma, se definen un total de ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp para el carril d proyecto en el año de puesta en servicio.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Imagen 1. Categorías de tráfico pesado. Fuente: Norma 6.1 IC

Debido a la naturaleza del ámbito de estudio, estando permitido el acceso exclusivamente a personal autorizado para labores de mantenimiento o gestión de residuos, donde los únicos vehículos pesados que circularán en la zona serán los encargados de realizar la recogida de residuos, se establece una IMDp<25, por lo que la categoría de tráfico en el ámbito es T42.

4. Formación de la explanada

A efectos de definir la estructura del firme, la Norma establece tres categorías de explanada en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

TABLA 2. **MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA**

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Imagen 2. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga. Fuente: Norma 6.1 IC

Teniendo en cuenta lo anterior, se establece que la categoría de explanada de la zona de proyecto es E2, pues una explanada E3 está indicada para mayores exigencias, mientras que para una explanada E1, los espesores son mayores.

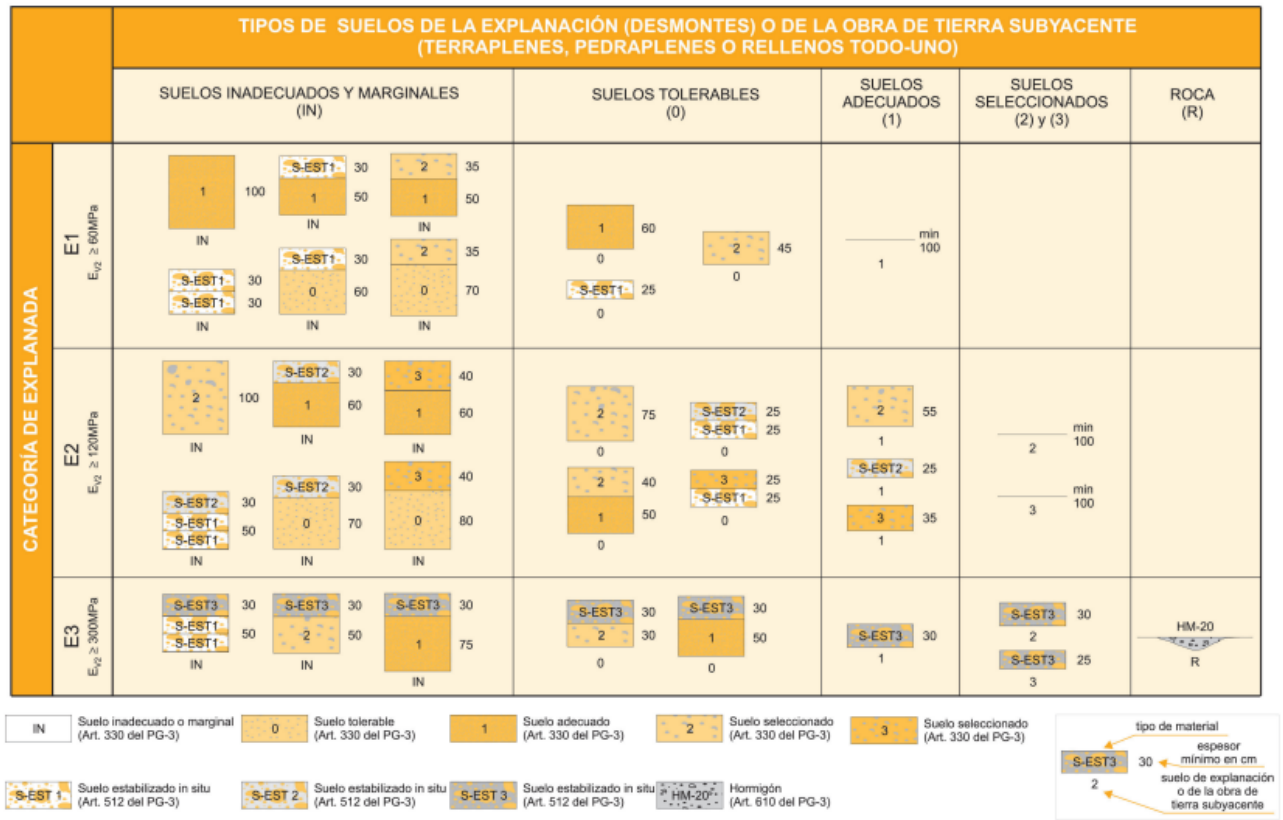


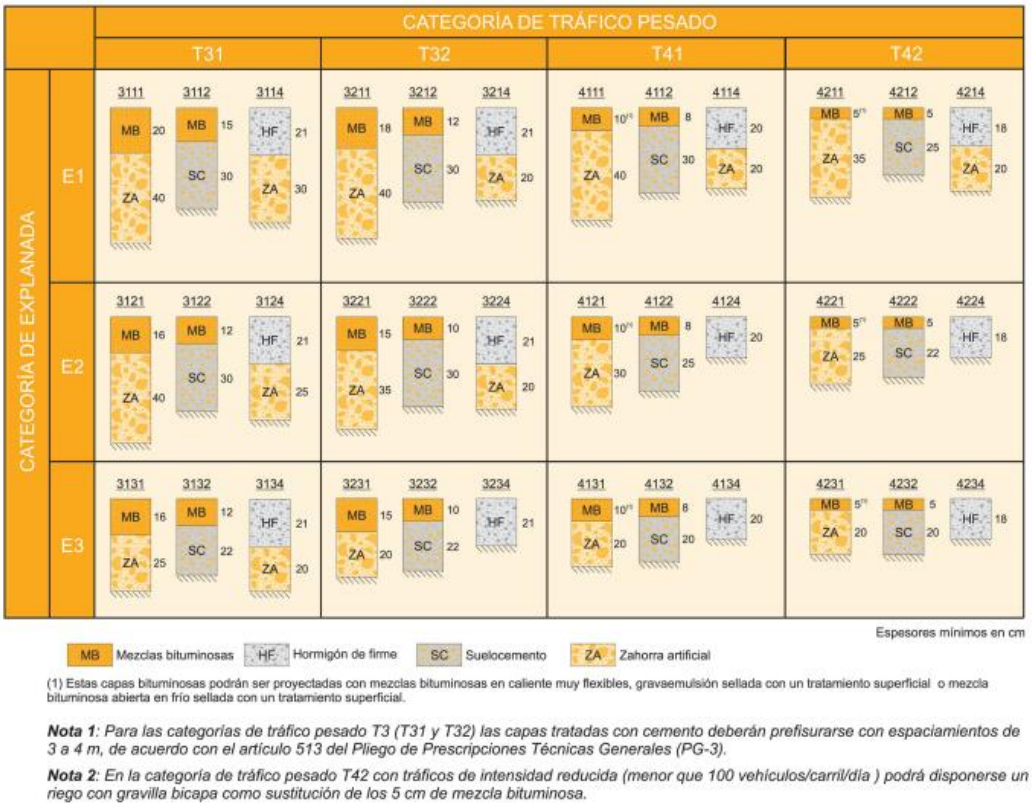
FIGURA 1. **FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

Imagen 3. Tipos de suelo de la explanación. Fuente: Norma 6.1 IC

Conociendo la unidad geotécnica predominante en el ámbito (Unidad geotécnica IV, subunidad IVb), se establece que el suelo presente es inadecuado o marginal. Por tanto, para lograr una explanada E2, se requerirá una capa de un metro de profundidad de suelo seleccionado.

5. Sección estructural de firme

Conociendo los datos anteriores, se procede a dimensionar la sección de firme a emplear. Para ello, debe acudirse a la Figura 2.2 de la Norma 6.1 IC, la cual establece distintas secciones de firme para la categoría de tráfico pesado T42 y para una explanada E2.



(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

***Nota 1**: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).*

***Nota 2**: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.*

FIGURA 2.2. **CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA**

Imagen 4. Secciones de firme. Fuente: Norma 6.1 IC

Por tanto, para el ámbito de estudio, se establece una sección de firme 4224, con un espesor mínimo de 18 cm de hormigón de firmes. Al ser un espesor mínimo, la solera a ejecutar será de 25 cm de espesor, además de una capa de 5 cm de hormigón de limpieza (HL-150/B/20). para así lograr tener un espesor próximo al de la cimentación de los elementos a instalar en el Punto Limpio, tales como marquesinas y cuartos de contenedores.

Según las indicaciones del apartado 6.2.3 de la Norma 6.1 IC, la nomenclatura designada para hormigones empleados en los pavimentos de hormigón, se corresponde a Hormigón de Firme, seguido del valor de resistencia característica a flexotracción a los 28 días (en MPa). Además, este material deberá cumplir con lo establecido en el artículo 550 del PG-3. Para firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T42, el pavimento será de hormigón en masa, con juntas y sin pasadores. Además, se utilizará el hormigón HF-4,0 para la ejecución del pavimento. (Características similares a HM-25/B/20/XC2+XF2)

Del mismo modo, se instalará una malla electrosoldada de tipo ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm.

6. Superficie adoquinada

La capa visible de la sección de firme deberá ser adoquinada, siendo precisa el empleo de un lecho de árido que sirva de apoyo de los adoquines, con fin de absorber diferencias de espesor debidas a la tolerancia de espesor.

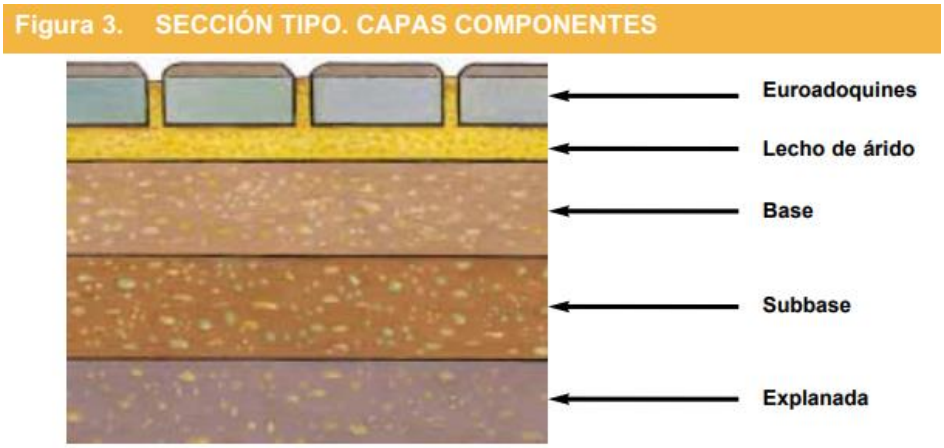


Imagen 5. Sección tipo de firme según MTCE-04. Fuente: Manual Técnico para la correcta colocación de los Euroadoquines

Dada la naturaleza del tráfico rodado en el ámbito, se establece una categoría de tráfico C3 según MTCE-04 (IMDp<15). Dado que la sección de firme escogida es rígida, y que el ámbito no se considera como zona industrial, debe acudirse a la tabla 3.6 del manual, donde se recogen las secciones tipo para viales y zonas de aparcamiento para bases rígidas.

Tabla 3.6. EJEMPLO DE SECCIONES TIPO PARA VIALES Y ZONAS DE APARCAMIENTO SOBRE BASES RÍGIDAS.

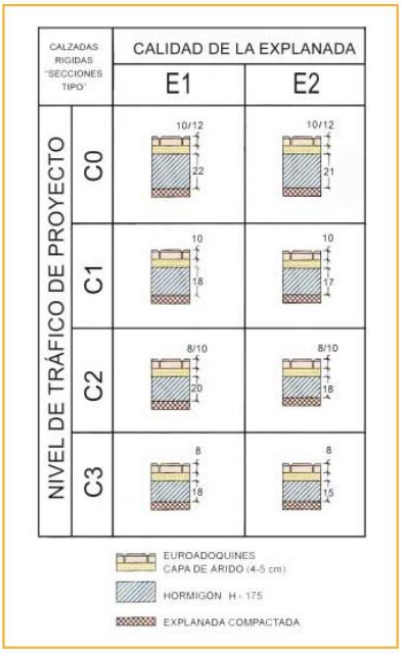


Imagen 6. Secciones tipo de firme según MTCE-04. Fuente: Manual técnico para la correcta colocación de los Euroadoquines

Por tanto, para un nivel de tráfico C3 y una explanada E2, el espesor de la capa de hormigón deberá ser superior a 15 cm según el manual (aunque debe escogerse el espesor mínimo de la Norma 6.1 IC al ser más restrictivo),

debiendo tener una capa de árido en torno a los 4-5 cm de espesor, así como un adoquín de canto 8 cm. Del mismo modo, las dimensiones de la base del adoquín seleccionado son de 20x10 cm.

Debido a que en el Observatorio se trabaja de noche, para favorecer al descanso de los trabajadores, se colocarán los adoquines en diagonal, pues se disminuye el ruido provocado por el tráfico (MTCE-04).

Figura 7. EFECTO DE ROTACIÓN SOBRE ADOQUINES COLOCADOS EN DIAGONAL RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL TRÁFICO

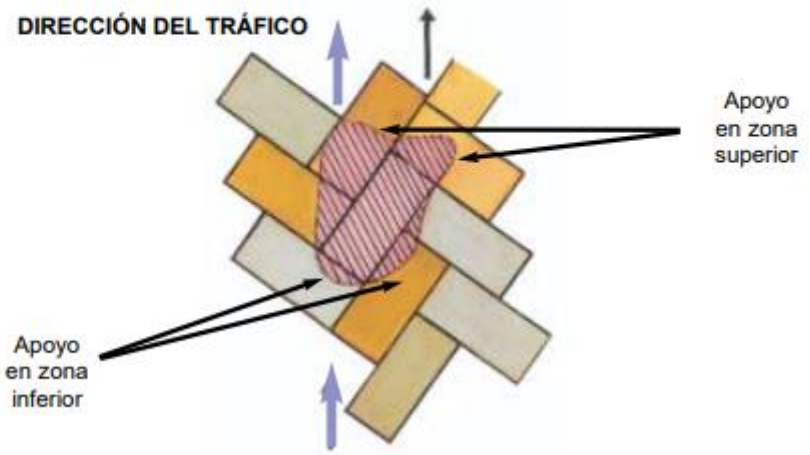


Figura 8. EJEMPLOS DE COLOCACIÓN EN PLANTA DE EUROADOQUINES EN ZONAS DE TRÁFICO RODADO.

Imagen 7. Disposición de los adoquines. Fuente: Manual Técnico para la correcta colocación de los Euroadoquines

De acuerdo con el manual, la separación mínima entre los adoquines deberá ser del orden de 1,5 a 3,0 mm para permitir el relleno posterior. Dicho material, permitirá transmitir las cargas entre ellos sin producir deterioro de estos.

Los adoquines deben disponer de elementos de confinamiento lateral, con el fin de evitar desplazamientos de las piezas al estar sometidas a cargas para impedir aperturas de las juntas, perdida de trabazón y dispersión del lecho de árido.

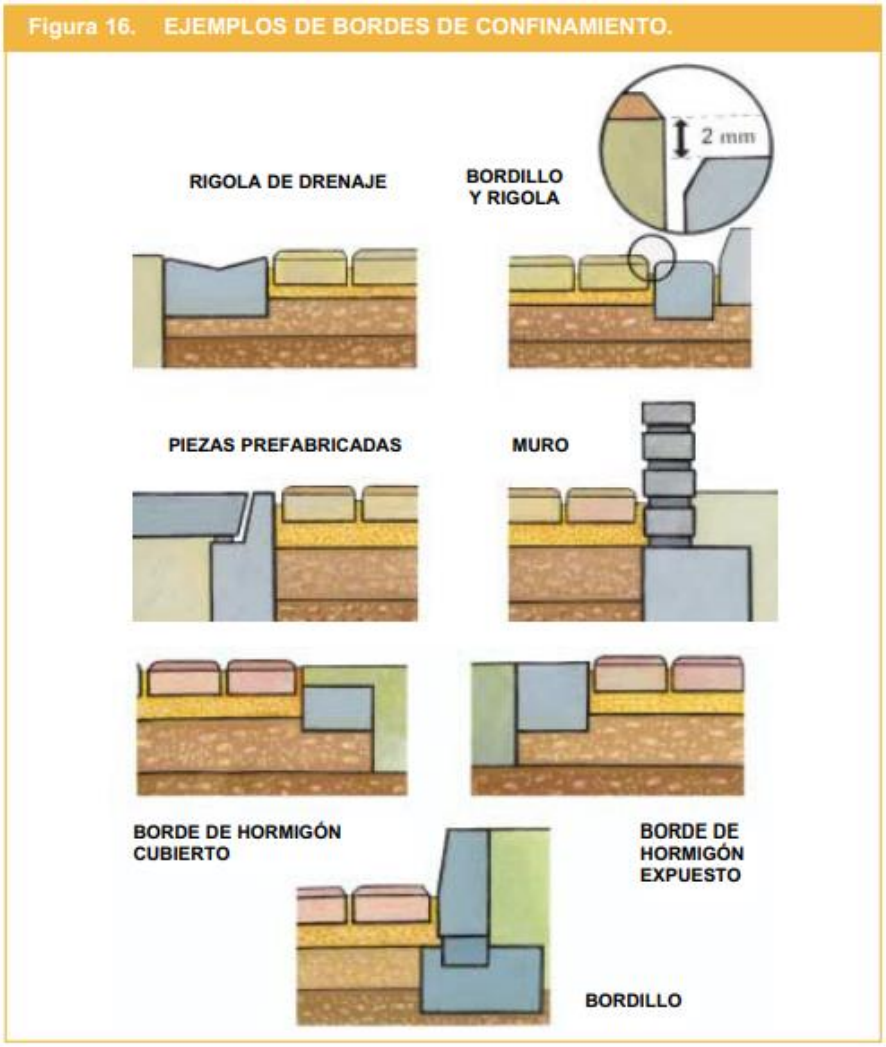


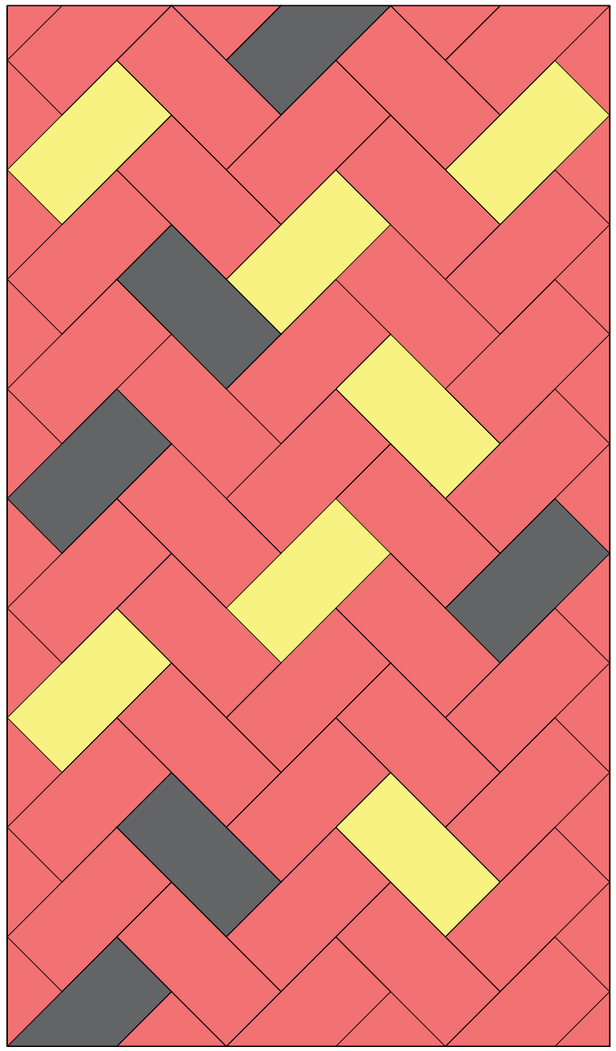
Imagen 8. Ejemplos de bordes de confinamiento. Fuente: Manual Técnico para la correcta colocación de los Euroadoquines

Dicho borde de confinamiento deberá estar instalado en el perímetro del área a pavimentar previa colocación de los adoquines, y es conveniente que los bordes de confinamiento presenten a los adoquines una cara lateral recta.

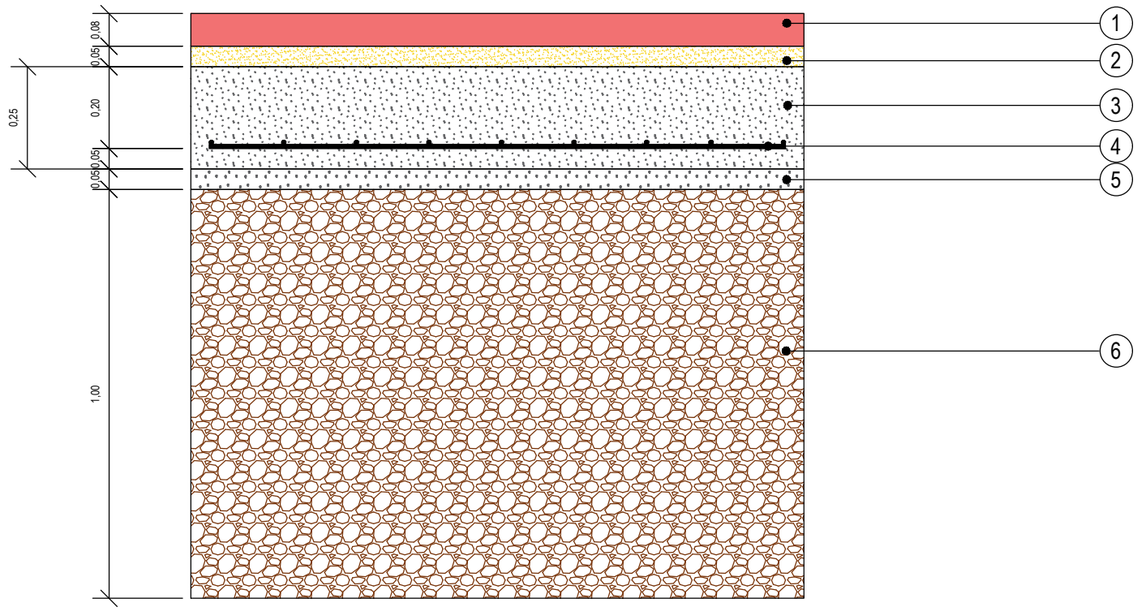
En el ámbito de estudio, el borde de confinamiento serán los muros calculados y el pavimento ya existente.

7. Anexo 1

En el plano adjunto en la siguiente página, se observa la sección de firme escogida, así como la disposición de los adoquines



DISPOSICIÓN DE LOS ADOQUINES EN ESPINA DE PEZ
SIN ESCALA



1 - ADOQUINES DE 200x10x80 mm
2 - CAPA DE ARENA
3 - SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/B/20/XC2+XF2
4 - MALLA ELECTROSOLDADA ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm.
5 - HOMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20
6 - SUELO SELECCIONADO 2

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 16:59:11 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/15	SECCIÓN DE FIRME Y DISPOSICIÓN DE LOS ADOQUINES	Número de plano A09
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº10

GESTIÓN DE RESIDUOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº10. GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Descripción de las obras a realizar 2
4. Actividades generadoras de residuos 2
4.1. Trabajos previos 2
4.2. Movimiento de tierras y demoliciones 2
4.3. Redes 2
4.4. Firmes y pavimentos 3
4.5. Estructuras 3
4.6. Albañilería 3
4.7. Varios 3
5. Identificación de los residuos generados 3
6. Estimación de los residuos generados 5
7. Medidas para la prevención de la generación de residuos en obra 5
7.1. Residuos procedentes del movimiento de tierras 5
7.2. Residuos de demoliciones 5
7.3. Residuos procedentes del hormigonado 5
7.4. Residuos metálicos 5
7.5. Residuos de madera 6
7.6. Residuos de plástico 6
7.7. Residuos de combustibles y aceites minerales y sintéticos 6
7.8. Residuos de pinturas 6
8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación 6
9. Zona reservada para acopios y gestión de residuos 7
10. Volumen y coste de la gestión de residuos 7

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es desarrollar los puntos recogidos en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008.

2. Referencias

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809#dd

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-2486

Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias
http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2004/158/002.html

Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
https://www.boe.es/doue/2014/370/L00044-00086.pdf

3. Descripción de las obras a realizar

La finalidad del presente proyecto es la creación de un Punto Limpio en el ámbito del Observatorio Astronómico del Teide. Dicha obra requiere la realización de operaciones de movimiento de tierras, así como trabajos de demolición, redes, firmes y pavimentos o albañilería, y por ello es necesario determinar qué tipos de residuos se generarán durante las citadas actuaciones,

4. Actividades generadoras de residuos

4.1. Trabajos previos

En los trabajos previos, se generarán residuos tales como el desmontaje de señales, así como la eliminación de los contenedores existentes en mal estado.

4.2. Movimiento de tierras y demoliciones

En cuanto a movimiento de tierras y demoliciones, se generarán residuos provenientes del desbroce de la capa vegetal, así como residuos de naturaleza asfáltica. Del mismo modo, se demolerán tuberías de drenaje.

4.3. Redes

Se instalarán en el ámbito redes de drenaje, así como redes de electricidad en baja tensión. A la hora de instalar dichas canalizaciones, se podrán generar residuos provenientes de los recortes de los materiales y de los embalajes de estos.

4.4. Firmes y pavimentos

Para la realización de los firmes, será necesario el uso de hormigón y acero para los armados. Del mismo modo, se realizarán tareas de limpieza de maquinaria y herramientas. También se generarán restos de desencofrantes.

4.5. Estructuras

En cuanto a las estructuras a realizar, destacan los cuartos para contenedores, muros de contención y marquesinas metálicas. Por ello, se pueden generar residuos metálicos provenientes de los trabajos realizados en la perfilería (corte, lijado, soldadura, etc.). Del mismo modo, se podrán generar restos de hormigón y de desencofrantes.

4.6. Albañilería

En las labores de albañilería se podrán generar residuos tales como pinturas, restos de cemento, metales y/o plásticos.

4.7. Varios

En este apartado se incluyen todos aquellos residuos generados en aquellas operaciones que no puedan ser asimiladas en las tareas anteriormente mencionadas.

5. Identificación de los residuos generados

Atendiendo al artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los residuos de construcción y demolición no peligrosos deberán clasificarse, al menos, en las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. También se clasificarán los materiales susceptibles de ser reutilizados. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

Los residuos se encuentran identificados y codificados de acuerdo con la Lista Europeas de residuos, según la Decisión 2014/955/UE. En el ámbito de estudio, se generarán los siguientes:

LER	DESCRIPCIÓN
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01.04.07
01 04 09	Residuos de arena y arcillas
12 01 01	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	Polvo y partículas de metales férreos

12 01 13	Residuos de soldadura
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	Fuel oil y gasóleo
13 07 02	Gasolina
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17.01.06
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a aquellas especificadas en el código 17.03.01
17 04 05	Hierro y acero

17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas

Tabla 1. Codificación de los residuos generados

6. Estimación de los residuos generados

La estimación de los residuos generados en la obra se realizará en base a la codificación anterior, y se expresará en toneladas (t) y en metros cúbicos (m^3).

TABLA CON ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Con los datos estimados de residuos de construcción y demolición, se estiman los siguientes pesos y volúmenes, divididos en los distintos tipos de residuos generados.

TABLAS

7. Medidas para la prevención de la generación de residuos en obra

Para prevenir o disminuir la generación de residuos en obra, se presentan las siguientes soluciones.

7.1. Residuos procedentes del movimiento de tierras

Se procurará utilizar los materiales del movimiento de tierras y de las excavaciones en zanja en la misma obra para realizar rellenos, siendo posible el uso de las tierras en próximas obras. En caso de no ser posible, deberá ser enviada al Vertedero Autorizado.

7.2. Residuos de demoliciones

Los residuos provenientes de las demoliciones de pavimento asfáltico deberán ser clasificados para valorar su transporte al Vertedero Autorizado.

7.3. Residuos procedentes del hormigonado

La puesta en obra del hormigón deberá optimizarse, sin tener grandes excedentes. En el caso del material sobrante, será utilizado en otras actuaciones de la misma obra, sin llegar a comprometer la calidad exigible a los elementos según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del proyecto.

7.4. Residuos metálicos

Todos aquellos residuos metálicos deberán acopiarse por separado, siendo el Gestor Autorizado el encargado de su reciclaje o tratamiento correspondiente.

7.5. Residuos de madera

Todos aquellos residuos metálicos deberán acopiarse por separado, siendo el Gestor Autorizado el encargado de su valorización o puesta en Vertedero Autorizado.

7.6. Residuos de plástico

Se deberá optimizar en la medida de lo posible el uso de materiales plásticos.

7.7. Residuos de combustibles y aceites minerales y sintéticos

El almacenamiento se deberá realizar en envases resistentes sin ningún tipo de fisuras o fugas, evitando mezclas con agua. Debe evitarse cualquier tipo de vertido, siendo preciso reducir la frecuencia de cambio de aceite de la maquinaria sin comprometer el funcionamiento de esta. La maquinaria debe estar en buen estado mecánico, evitándose cualquier tipo de fuga.

En el caso de combustibles, su almacenamiento se realizará en envases resistentes, sin ningún tipo de fisuras o fugas. Debe tenerse especial precaución en las operaciones de repostado de vehículos o maquinaria.

7.8. Residuos de pinturas

El almacenamiento se deberá realizar en envases resistentes sin ningún tipo de fisuras o fugas, evitando mezclas con agua. Debe evitarse cualquier tipo de vertido, y se deberá optimizar el uso de esta.

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la tabla 2, se especifican las distintas operaciones que se deben realizar con los distintos residuos generados, codificados según la Lista Europea de Residuos.

LER	OPERACIONES
01 04 08	Reutilización en obra o Vertedero Autorizado
01 04 09	Reutilización en obra o Vertedero Autorizado
12 01 01	Gestor autorizado
12 01 02	Gestor autorizado
12 01 13	Gestor autorizado
13 02 05	Gestor autorizado de residuos peligrosos
13 02 06	Gestor autorizado de residuos peligrosos
13 07 01	Gestor autorizado de residuos peligrosos

13 07 02	Gestor autorizado de residuos peligrosos
15 01 01	Gestor autorizado
15 01 02	Gestor autorizado
15 01 03	Gestor autorizado
15 01 04	Gestor autorizado
15 01 10	Gestor autorizado de residuos peligrosos
15 02 02	Gestor autorizado de residuos peligrosos
17 01 01	Gestor autorizado
17 01 07	Gestor autorizado
17 02 01	Gestor autorizado
17 02 03	Gestor autorizado
17 03 02	Gestor autorizado
17 04 05	Gestor autorizado
17 05 04	Reutilización en obra o Vertedero Autorizado
17 09 03	Gestor autorizado de residuos peligrosos

Tabla 2. Operaciones a realizar a los distintos residuos

9. Zona reservada para acopios y gestión de residuos

La futura zona de acopios y depósito de residuos deberá ser planteada por el contratista y aprobada por el promotor.

10. Volumen y coste de la gestión de residuos

Al desconocer la cantidad total de residuos generados en obra, se estiman las siguientes unidades.

Residuo	Volumen (m^3)
Residuos vegetales	49,08
Residuos inertes sin clasificar	61,58
Tierras	86,43

Tabla 3. Volumen de residuos estimados en obra

El presupuesto estimado de la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a un valor total de TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS (3.342.70 €)

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº11

CONTROL DE CALIDAD

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº11. CONTROL DE CALIDAD

1. Introducción 2
2. Control de calidad 2
2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas 2
2.2. Control de la ejecución de la obra 3
2.3. Control de la obra terminada 3
3. Calibrado de los aparatos 3
4. Documentación del control de calidad 3
4.1. Informes a la dirección de obras 3
4.1.1. Informes mensuales 3
4.1.2. Informes ocasionales 4
4.2. Planes específicos de control de calidad 4
4.3. Documentación de calidad final de las obras 4
5. Número de ensayos 5
5.1. Cemento 5
5.2. Agua 5
5.3. Áridos 5
5.3.1. Árido fino 5
5.3.2. Árido grueso 5
5.4. Mezcla 6
5.5 Rellenos 6
5.6. Terraplenes 6
5.7. Soldaduras 6
6. Presupuesto del control de calidad 6

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es determinar que se cumplen todos los requisitos de calidad en los distintos procesos de ejecución de la obra. El control de calidad deberá regirse en base al plan de control de calidad establecido previamente. Será el contratista el encargado de realizar los controles, ensayos y pruebas descritas en el plan de control de calidad previamente mencionado.

2. Control de calidad

El control de calidad tiene como cometido dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Previo inicio de la obra, el director de la ejecución de la obra tendrá que planificar el control de calidad correspondiente según las disposiciones especificadas en el Documento Nº3 del presente proyecto, indicaciones del Director de obra y especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

El control de la obra incluirá:

- Control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- Control de la ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada

Para llevar dicho control a cabo se deberá seguir las siguientes disposiciones.

- El director de la ejecución de la obra deberá recopilar la documentación del control realizado, verificando que se ajusta a lo establecido en el proyecto.
- El contratista deberá facilitar al director de obra y al director de la ejecución de la obra, la documentación de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Contratista sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de esta.

2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

Consiste en la realización de ensayos sobre los productos que exija la normativa vigente. Este control se realizará a través del muestreo de los productos mediante ensayos. Del mismo modo, se comprobará la documentación de los suministros y los distintivos de calidad.

En cuanto a los equipos, el control se realizará en base a los protocolos de ensayos realizados por los fabricantes, debiendo ser aprobados por el director de obra. Se deberá establecer la asistencia a los ensayos que se deban realizar.

El contratista deberá redactar el plan de control de calidad, definiendo los ensayos, comprobaciones, verificaciones y pruebas a realizar para recepcionar los materiales, equipos y sistemas.

2.2. Control de la ejecución de la obra

Durante la realización de las obras, deberá controlarse la ejecución de cada unidad de obra, comprobando los materiales y la correcta ejecución, así como las comprobaciones para cumplir con los criterios establecidos en proyecto, legislación vigente e instrucciones de la dirección facultativa.

Se deberá comprobar que se han adoptado las medidas necesarias para lograr la compatibilidad entre los diferentes materiales y sistemas constructivos.

En el plan a redactar por el contratista, se deberá incluir los aspectos a controlar en cada una de las unidades de obra.

2.3. Control de la obra terminada

El plan deberá incluir las pruebas o control a realizar sobre la obra terminada, además de las que se puedan establecer con carácter voluntario, comprobaciones y pruebas de servicio.

3. Calibrado de los aparatos

Para dar por válidos los ensayos y pruebas realizadas, los aparatos empleados deberán disponer de un certificado de calibración en vigor a la hora de la realización de las pruebas.

4. Documentación del control de calidad

4.1. Informes a la dirección de obras

El plan de control de calidad deberá establecer que el jefe de control de calidad realizará y remitirá a la dirección de obra los siguientes informes.

4.1.1. Informes mensuales

Se remitirán dentro de los primeros siete días del mes siguiente al que corresponde el Informe. Su contenido será el siguiente:

- Descripción general de la actividad en la obra a lo largo del mes con indicación de los tajos que han sido abiertos, de los que continúen en ejecución y de los que han finalizado.
- Control de la calidad de materiales y suministros, resumen de las labores de control de la calidad realizadas sobre los distintos materiales, equipos y suministros, con indicación clara de la unidad o tajo a que se han destinado los mismos.
- Control de la calidad de la ejecución: resumen de las labores de control de la calidad de la ejecución y/o montaje de las distintas unidades de obra con indicación clara de la ubicación de dichas unidades.
- Pruebas de aceptación: resumen de las pruebas realizadas en el mes a las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados y resultado de estas.
- Listado a origen de los Informes de No Conformidad abiertos y situación respecto a sus cierres.
- Resumen a origen del control de la calidad: en este último apartado se presentará en forma esquemática y mediante cuadros y gráficos, un resumen del control de la calidad realizado desde el origen de la obra, con una presentación tal que facilite el análisis de la intensidad del control realizado a lo largo de la obra, de los resultados obtenidos y de las tendencias observadas.

Los informes mensuales se numerarán correlativamente y la copia de estos que quede en poder del Contratista formará parte del archivo de control de la calidad.

4.1.2. Informes ocasionales

Con independencia de los Informes Mensuales sistemáticos, se remitirán a la Dirección de Obra, entre otros, los Informes puntuales relativos a:

- Ensayos previos y característicos del hormigón.
- Elección de suministradores y/o subcontratistas.
- Calibración de aparatos y equipos de medida.
- Pruebas de recepción en fábrica de los equipos industriales o suministros.
- Pruebas de aceptación de las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados.

4.2. Planes específicos de control de calidad

El contratista podrá presentar a la dirección de obra planes específicos de control de calidad de las actividades o procesos de particular importancia tales como controles de fabricación y recepción en fábrica de equipos, etc.

En el Plan de Control de Calidad establecido al inicio de las obras se indicarán las actividades que, por sus particularidades o especificaciones, sean objeto de Planes Específicos de Control de Calidad.

Estos se presentarán con una antelación mínima de un mes a la fecha programada de inicio de la actividad. La dirección de obra los evaluará y comunicará por escrito al contratista su aprobación o prescripciones, a las cuales el contratista deberá atender.

En los planes específicos de calidad, deben aparecer como mínimo, los siguientes conceptos:

- Descripción y objetivo del Plan
- Normativa aplicable
- Materiales a utilizar
- Planos de construcción
- Procedimientos de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Marcado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas
- Lista de verificación

Una vez finalizada la actividad, se hará constar en el libro de órdenes que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados.

4.3. Documentación de calidad final de las obras

Una vez finalizada la obra, tras el acto de Recepción de la misma, se entregará al director del contrato representante de la Administración la siguiente documentación:

- El proyecto as-built con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, donde se reflejará el estado definitivo de la obra.
- Acta de Recepción
- Relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de la obra.

Junto con la certificación final de obra, la empresa adjudicataria deberá acompañar los siguientes documentos:

- Acta de recepción
- Acta de la medición
- Memoria de la obra y resumen económico
- Estado de mediciones de las obras realmente ejecutadas y relación valorada
- Presupuesto comparativo, resumen por capítulos, y resumen general de presupuestos
- Certificaciones expedidas a la contrata
- Planos definitivos de la obra
- Revisión de precios cuando proceda

5. Número de ensayos

5.1. Cemento

Por cada cemento con las mismas características (cemento para la mezcla de hormigón):

- 1 toma de muestras de cementos según norma UNE
- 1 ensayo de resistencia a compresión s/ UNE EN 196-1:2005
- 1 ensayo de estabilidad de volumen s/ UNE EN 196-3:2005 + A1:2009

5.2. Agua

Por cada adición de agua en ejecuciones con hormigón:

- 1 toma de muestras de agua según norma UNE
- 1 ensayo de potencial de hidrógeno pH s/ UNE 83952:2008
- 1 ensayo de sustancias disueltas s/ UNE 83957:2008
- 1 ensayo de sulfatos expresados en SO4 s/ UNE 83956:2008

5.3. Áridos

5.3.1. Árido fino

Por cada puesta de hormigón o capa de plataforma se realizará:

- 1 toma de muestra de árido según la norma UNE
- 1 ensayo para determinación cualitativa de compuestos de azufre s/ UNE EN 1744-1:2010
- 1 ensayo de análisis granulométrico por tamizado s/ UNE EN 933-1 y 2
- 1 ensayo de resistencia al desgaste s/ UNE EN 1744-1:2010

5.3.2. Árido grueso

Por cada puesta de hormigón o capa de plataforma se realizará:

- 1 toma de muestra de árido según la norma UNE
- 1 ensayo para determinación cualitativa de compuestos de azufre s/ UNE EN 1744-1:2010
- 1 ensayo de análisis granulométrico por tamizado s/ UNE EN 933-1 y 2
- 1 ensayo de resistencia al desgaste s/ UNE EN 1744-1:2010

5.4. Mezcla

Por cada puesta de hormigón se realiza:

- 1 toma de muestra según norma UNE
- 1 ensayo de consistencia mediante cono de Abrams s/ UNE EN 12350-2:2009
- 1 ensayo de resistencia a compresión s/ UNE EN 12390-1,2:2001; UNE EN 12390-3:2009

5.5 Rellenos

Por cada relleno se realizará:

- 1 toma de muestra según norma UNE
- 1 ensayo de análisis granulométrico por tamizado s/ UNE 103101:1995
- 1 ensayo de Próctor Normal s/ UNE 103500:1994
- 1 ensayo de Próctor modificado s/ UNE 103501:1994
- 1 ensayo CBR s/ UNE 103502:1995
- 1 ensayo de densidad y humedad in situ s/ ASTM-D3017

5.6. Terraplenes

Por cada terraplén se realizará:

- 1 toma de muestra según norma UNE
- 1 ensayo de análisis granulométrico por tamizado s/ UNE 103101:1995
- 1 ensayo de Próctor Normal s/ UNE 103500:1994
- 1 ensayo de Próctor modificado s/ UNE 103501:1994
- 1 ensayo CBR s/ UNE 103502:1995
- 1 ensayo de placa de carga s/ NLT-357/98

5.7. Soldaduras

- 1 Ensayo por líquidos penetrantes s/ UNE-EN ISO 3452-1:2013

6. Presupuesto del control de calidad

El importe de los ensayos a realizar en la obra será por cuenta del contratista siempre que no se supere el 1% del Presupuesto de Ejecución Material. El contratista está obligado a realizar su autocontrol de tolerancias y geometría, así como el de calidad mediante ensayos.

A través de dicho autocontrol, se garantiza que no se presente a la Administración ninguna unidad de obra como realizada sin que haya realizado sus comprobaciones y ensayos, asegurándose que cumple con las especificaciones.

Concepto	Cantidad	Precio	Importe
Cemento			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Resistencia a compresión	1	30.00 €	30.00 €
Estabilidad de volumen	1	30.00 €	30.00 €
TOTAL			80.00 €
Agua			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Potencial de hidrógeno (pH)	1	40.00 €	40.00 €
Sustancias disueltas	1	30.00 €	30.00 €
Sulfatos expresados en SO4	1	30.00 €	30.00 €
TOTAL			120.00 €
Árido fino			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Compuestos de azufre	1	19.00 €	19.00 €
Análisis granulométrico por tamizado	1	25.00 €	25.00 €
Contenido en materia orgánica	1	25.00 €	25.00 €
TOTAL			89.00 €
Árido grueso			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Compuestos de azufre	1	19.00 €	19.00 €
Análisis granulométrico por tamizado	1	25.00 €	25.00 €
Resistencia al desgaste	1	60.00 €	60.00 €
TOTAL			124.00 €
Mezcla			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Consistencia (cono de Abrams)	1	30.00 €	30.00 €
Resistencia a compresión	1	30.00 €	30.00 €
TOTAL			80.00 €
Rellenos			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Análisis granulométrico por tamizado	1	25.00 €	25.00 €
Próctor normal	1	50.00 €	50.00 €
Próctor modificado	1	60.00 €	60.00 €
CBR	1	80.00 €	80.00 €
Densidad y humedad	1	20.00 €	20.00 €
TOTAL			255.00 €
Terraplenes			
Toma de muestra	1	20.00 €	20.00 €
Análisis granulométrico por tamizado	1	25.00 €	25.00 €
Próctor normal	1	50.00 €	50.00 €
Próctor modificado	1	60.00 €	60.00 €
CBR	1	80.00 €	80.00 €
Placa de carga	1	160.00 €	160.00 €
TOTAL			395.00 €
Soldadura			
Ensayo por líquidos penetrantes	1	60.00 €	60.00 €
TOTAL			60.00 €
TOTAL CONTROL DE CALIDAD			1,203.00 €

Siendo el presupuesto del control de calidad MIL DOSCIENTOS TRES EUROS (1.203,00 €).

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº12

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº12. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Datos de la obra 4
4. Listado de actividades 4
5. Listado de maquinaria de obra 4
6. Listado de medios auxiliares 4
7. Identificación y prevención de los riesgos 4
7.1. Riesgos evitables 4
7.2. Riesgos no evitables 5
7.2.1. Trabajos previos 5
7.2.2. Movimiento de tierras 5
7.2.3. Redes 6
7.2.4. Firmes y pavimentos 7
7.2.5. Estructuras 8
7.2.6. Albañilería 10
7.2.7. Varios 10
8. Condiciones ambientales 12
9. Normas de conservación y limpieza 12
10. Interferencias con servicios 12
11. Instalaciones provisionales y áreas auxiliares 12
12. Señalización de la zona de trabajo 12
13. Centros de asistencia sanitaria más próximos 12
14. Teléfono de emergencias 13
15. Presupuesto 13

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es determinar los posibles riesgos presentes en la obra, así como la descripción de posibles medidas preventivas.

Cabe destacar que la obra proyectada precisa de un estudio básico de seguridad y salud puesto que el presupuesto de ejecución por contrata es inferior a 450.760,00 €, no se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborales empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente, el volumen estimado de mano de obra entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra no es superior a 500 días, y no se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).

2. Referencias

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-1853

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-22614

Ley 32/2006, 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-18205

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-15766

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2004-1848

Ley 14/1994 de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1994-12554

Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1957-11398

Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-13409

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-17824

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-19311

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-11881

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-12735

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8668

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8670

Real Decreto 286/2006, de 14 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-4414

Real Decreto 1.311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-18262

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-20725

IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-15575

NORMA de Carreteras 8.3-I.C, Señalización de Obras.
https://www.mitma.es/recursos_mfom/1130100.pdf

Normas UNE (Una Norma Española), vigentes que afecten a los materiales, maquinaria y obras del proyecto.

3. Datos de la obra

Proyecto:	Proyecto de ejecución de punto limpio en el Observatorio del Teide
Promotor:	Instituto Astrofísico de Canarias
Autor del Proyecto:	Sergio García Expósito
Duración de la Obra:	Cuatro meses
Número de trabajadores:	24
Dirección de la Obra:	38570 – Izaña, Santa Cruz de Tenerife
Autor del Estudio:	Sergio García Expósito

4. Listado de actividades

Durante la ejecución de las obras se realizarán las siguientes actividades:

1. Trabajos previos.
2. Movimiento de tierras.
3. Redes.
4. Firmes y pavimentos.
5. Estructuras.
6. Albañilería.
7. Varios.

5. Listado de maquinaria de obra

Durante la ejecución de las obras la maquinaria a emplear será la siguiente:

- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Miniexcavadora
- Minicargadora
- Compresor
- Hormigonera portátil
- Cortadora de asfalto
- Compactador manual
- Camión

6. Listado de medios auxiliares

Durante la ejecución de las obras, los medios auxiliares serán los siguientes:

- Herramientas manuales

7. Identificación y prevención de los riesgos

7.1. Riesgos evitables

Se define como riesgo evitable a aquel que, mediante la aplicación de las medidas preventivas correspondientes, logra hacer desaparecer la probabilidad de riesgo. Teniendo en cuanta las características de la obra y los trabajos a ejecutar en la misma, se puede concluir que se estima que no hay riesgos evitables, ya

que estos son controlados mediante el empleo de los procedimientos descritos a continuación y es uso de protecciones colectivas e individuales.

7.2. Riesgos no evitables

7.2.1. Trabajos previos

a) Riesgos más frecuentes:
   - Caídas de personas a distinto nivel.
   - Caídas de objetos en manipulación.
   - Caídas de objetos desprendidos.
   - Pisadas sobre objetos.
   - Golpes por objetos y herramientas.
   - Proyección de fragmentos o partículas.
   - Sobreesfuerzos.
   - Condiciones meteorológicas adversas.
   - Ruido, contaminación acústica.
   - Ambiente polvoriento.
   - Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
   - Otros.

b) Protecciones colectivas:
   - Delimitación adecuada de la zona de obras.
   - Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
   - No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
   - Maquinaria homologada y con certificado CE.
   - Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
   - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
   - Protección partes móviles maquinaria.
   - Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
   - Delimitar adecuadamente los servicios y redes.
   - Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos

c) Protecciones individuales:
   - Ropa de trabajo reflectante.
   - Botas impermeables de seguridad.
   - Guantes de seguridad.
   - Gorra.
   - Chubasquero reflectante.
   - Protectores auditivos.
   - Evacuación de escombros.
   - Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
   - Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

7.2.2. Movimiento de tierras

a) Riesgos más frecuentes:
   - Caídas de personas a distinto nivel.
   - Caídas de objetos en manipulación.
   - Caídas de objetos desprendidos.

- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Ruido, contaminación acústica.
- Ambiente polvoriento.
- Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
- Otros.

b) Protecciones colectivas:
- Delimitación adecuada de la zona de obras.
- Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Maquinaria homologada y con certificado CE.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria.
- Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
- Delimitar adecuadamente los servicios y redes.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
- Ropa de trabajo reflectante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gorra.
- Chubasquero reflectante.
- Protectores auditivos.
- Evacuación de escombros.
- Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

7.2.3. Redes

a) Riesgos más frecuentes:
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Choque contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropello o golpes con vehículos.

- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Quemaduras.
- Vibraciones.
- Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
- Otros.

b) Protecciones colectivas:
- Delimitación adecuada de la zona de obras.
- Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
- Pasos o pasarelas.
- Entibación si es necesaria.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Delimitación de arquetas y pozos.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Maquinaria homologada y con certificado CE.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria.
- No acopiar materiales junto a zonas de trabajo y de paso de vehículos.
- Evacuación de escombros.
- Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
- Ropa de trabajo reflectante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gorra.
- Chubasquero reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes y cinturón anti-vibraciones.
- Casco.

7.2.4. Firmes y pavimentos

a) Riesgos más frecuentes:
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Ruido, contaminación acústica.
- Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
- Otros.

b) Protecciones colectivas:
- Delimitación adecuada de la zona de obras.
- Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Maquinaria homologada y con certificado CE.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria.
- No acopiar materiales junto a zonas de trabajo y de paso de vehículos.
- Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
- Ropa de trabajo reflectante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gorra.
- Chubasquero reflectante.
- Protectores auditivos.

7.2.5. Estructuras

a) Riesgos más frecuentes:
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Choque contra objetos móviles.

- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Quemaduras.
- Vibraciones.
- Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
- Otros.

b) Protecciones colectivas:
   - Delimitación adecuada de la zona de obras.
   - Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
   - Pasos o pasarelas.
   - Tableros o planchas en huecos horizontales.
   - Escaleras auxiliares adecuadas.
   - No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
   - Maquinaria homologada y con certificado CE.
   - Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
   - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
   - Protección partes móviles maquinaria.
   - No acopiar materiales junto a zonas de trabajo y de paso de vehículos.
   - Evacuación de escombros.
   - Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
   - Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
   - Ropa de trabajo reflectante.
   - Botas impermeables de seguridad.
   - Guantes de seguridad.
   - Gorra.
   - Chubasquero reflectante.
   - Gafas de seguridad.
   - Protectores auditivos.
   - Cinturón de seguridad.
   - Guantes y cinturón anti-vibraciones.
   - Arnés de seguridad.
   - Casco.

7.2.6. Albañilería

a) Riesgos más frecuentes:
   - Caídas de personas al mismo nivel.
   - Caídas de personas a distinto nivel.
   - Caídas de objetos en manipulación.
   - Caídas de objetos desprendidos.
   - Pisadas sobre objetos.
   - Lesiones y/o cortes en manos.
   - Lesiones y/o cortes en pies.
   - Choque contra objetos inmóviles.
   - Golpes por objetos y herramientas.
   - Proyección de fragmentos o partículas.
   - Sobreesfuerzos.
   - Condiciones meteorológicas adversas.
   - Derivados de medios auxiliares usados.
   - Derivados del acceso al lugar de trabajo.
   - Otros.

b) Protecciones colectivas:
   - Delimitación adecuada de la zona de obras.
   - Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
   - Escaleras auxiliares adecuadas.
   - No acopiar materiales junto a zonas de trabajo y de paso de vehículos.
   - Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
   - Ropa de trabajo reflectante.
   - Botas impermeables de seguridad.
   - Guantes de seguridad.
   - Gorra.
   - Chubasquero reflectante.
   - Gafas de seguridad.
   - Arnés de seguridad.
   - Casco.

7.2.7. Varios

a) Riesgos más frecuentes:
   - Caídas de personas al mismo nivel.
   - Caídas de personas a distinto nivel.
   - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
   - Caídas de objetos en manipulación.
   - Caídas de objetos desprendidos.
   - Pisadas sobre objetos.
   - Lesiones y/o cortes en manos.
   - Lesiones y/o cortes en pies.
   - Choque contra objetos móviles.
   - Choque contra objetos inmóviles.
   - Atrapamiento por o entre objetos.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Quemaduras.
- Vibraciones
- Problemas de circulación de vehículos, maquinaria y peatones.
- Otros.

b) Protecciones colectivas:
   - Delimitación adecuada de la zona de obras.
   - Separación tránsito de vehículos de obra, operarios y peatones.
   - Barandillas.
   - Pasos o pasarelas.
   - Entibación si es necesaria.
   - Tableros o planchas en huecos horizontales.
   - Delimitación de arquetas y pozos.
   - Escaleras auxiliares adecuadas.
   - No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
   - Maquinaria homologada y con certificado CE.
   - Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
   - Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
   - Protección partes móviles maquinaria.
   - No acopiar materiales junto a zonas de trabajo y de paso de vehículos.
   - Evacuación de escombros.
   - Conservación adecuada de los desvíos peatonales.
   - Mantener las áreas de trabajo limpias y recogidas de objetos.

c) Protecciones individuales:
   - Ropa de trabajo reflectante.
   - Botas impermeables de seguridad.
   - Guantes de seguridad.
   - Gorra.
   - Chubasquero reflectante.
   - Gafas de seguridad.
   - Protectores auditivos.
   - Cinturón de seguridad.
   - Guantes y cinturón anti-vibraciones.
   - Casco.

8. Condiciones ambientales

Analizado el ámbito de ejecución del presente proyecto, se ha concluido que existen condiciones ambientales tales como las temperaturas extremas, el viento, la lluvia, granizo o nieve, que ponen en riesgo las operaciones normales de ejecución de las obras. Será necesario adoptar una serie de medidas que permitan minimizar dichos riesgos.

En el caso de presentar condiciones climáticas de altas temperaturas, de no disponer de casco de seguridad, siempre que las condiciones de seguridad lo permitan, se deberá de utilizar protecciones adecuadas para tal cometido (protector solar, gorra, etc.), así como disponer de lugares de descanso a la sombra y agua potable para los trabajadores.

9. Normas de conservación y limpieza

Deberá procurarse mantener en buen estado de conservación aquellos elementos que conformen la obra.

10. Interferencias con servicios

Es necesario localizar los servicios que puedan verse afectados con la realización de las obras de manera que se reduzcan los riesgos asociados a los mismos.

11. Instalaciones provisionales y áreas auxiliares

Deberá disponerse en el ámbito instalaciones y equipamiento provisional que mejoren las condiciones de seguridad y salud en los trabajos realizados. Se contemplan los siguientes:

- Sanitarios
- Extintores (determinar cuáles, pues hay trabajos con electricidad, soldadura, etc.).
- Botiquín
- Áreas de descanso a la sombra

12. Señalización de la zona de trabajo

Con el fin de minimizar los riesgos en la obra, se deberá aplicar la señalización de seguridad normalizada, empleándose la siguiente:

- Señal de seguridad.
- Señal de advertencia.
- Señal de obligación.
- Señal de prohibición.
- Señal indicativa.
- Cinta bicolor de balizamiento.
- Malla de polietileno de seguridad.

13. Centros de asistencia sanitaria más próximos

El centro de asistencia sanitaria más cercano al ámbito del proyecto, es el Centro de Salud Güímar, en la Calle del Poeta Arístides Hernández Mora, 0, 38500 Güímar, Santa Cruz de Tenerife. Pese a ello, el Hospital

Universitario de Canarias (HUC) se encuentra a una distancia mayor, pero el tiempo de recorrido es similar en ambos casos. La dirección del HUC es Carretera Ofra S/N, 38320 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

14. Teléfono de emergencias

El número de teléfono de contacto de los servicios de emergencias es el 112.

15. Presupuesto

Tal y como se justifica en el Documento Nº4 del presente proyecto, el presupuesto de Seguridad y salud asciende a CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº13

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. Introducción 2
2. Referencias 2
3. Clasificación del contratista 2

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es la clasificación del contratista que se deberá exigir en la licitación de las obras a realizar de acuerdo al presente Proyecto, cumpliendo con Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

2. Referencias

Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-9607

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902

3. Clasificación del contratista

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para los contratos de obra cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. En caso de que los pliegos no concreten los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación se efectuará según los criterios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87 de la Ley.

Por tanto, según lo dispuesto en el párrafo anterior, no es preciso que el contratista esté debidamente clasificado.

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº14

PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº14. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

1. Introducción 2
2. Duración de la obra 2
3. Anexo 1 2

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es determinar de manera aproximada la duración de cada una de las distintas actividades a realizar.

2. Duración de la obra

Para la realización de la planificación de la obra, se ha representado la duración de cada capítulo del proyecto en un diagrama Gantt.

Dichos capítulos son los representados en la siguiente tabla, cuyas duraciones se determinan en el diagrama Gantt adjunto en el Anexo 1 del presente anejo.

Capítulo	Duración
Trabajos previos	30 días
Movimiento de tierras	30 días
Redes	15 días
Firmes y pavimentos	30 días
Estructuras	45 días
Albañilería	30 días
Varios	15 días
Gestión de residuos	120 días
Seguridad y salud	120 días

Tabla 1. Duración de los distintos capítulos de la obra.

Por tanto, se estima una duración total de CUATRO (4) MESES para la realización de las tareas.

3. Anexo 1

En la siguiente página, se adjunta la planificación de la obra mediante un diagrama Gantt, en el que se estima de manera aproximada la duración de la obra.

ACTIVIDAD	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4	
Trabajos previos								
Movimiento de tierras								
Redes								
Firmes y pavimentos								
Estructuras								
Albañilería								
Varios								
Gestión de residuos								
Seguridad y salud								

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

ANEJO Nº15

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

ANEJO Nº15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Introducción 2
2. Costes directos 2
3. Costes indirectos 2
4. Justificación de precios 2
5. Anexo 1 2

1. Introducción

El presente Anejo forma parte del Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio de El Teide, en el Término Municipal de Güímar, Tenerife.

El objetivo de este anejo es determinar de modo justificado el precio unitario de los valores que se encuentran en los Cuadros de Precios 1 y 2 del Documento Nº4 del presente proyecto.

2. Costes directos

Para calcular los precios de las distintas unidades de obra, se deben determinar los costes directos e indirectos. Los costes directos incluyen la mano de obra (pluses, cargos, seguros sociales), materiales a los precios resultantes a pie de obra, gastos de amortización y conservación de la maquinaria y elementos auxiliares, es decir, los costes directos son todos aquellos que intervienen directamente en la ejecución de la obra.

3. Costes indirectos

Los costes indirectos no se atribuyen a ninguna unidad en concreto, sino al conjunto de la obra. Para la redacción del presente proyecto, se ha establecido unos costes indirectos del 6% al ser una obra terrestre, según lo dispuesto en la Orden Ministerial del 12 de Junio de 1968 en su artículo 13.

4. Justificación de precios

El precio de las unidades de obra se obtiene tras aplicar a los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria las mediciones correspondientes. Tras sumar estos conceptos y aplicando el valor de los costes indirectos, dan el precio de ejecución material de las distintas unidades de obra, reflejados en el Cuadro de Precios 1 del Documento Nº4 del presente proyecto.

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se reflejará directamente en el Cuadro de Precios Nº1 del Documento Nº4. Presupuesto.

Del mismo modo, al utilizar precios auxiliares en los conceptos de materiales, maquinaria y mano de obra, estos precios se multiplican por el rendimiento correspondiente, sin llegar a incrementar los costes indirectos.

5. Anexo 1

En la siguiente página, se adjunta la justificación de precios en conceptos básicos, así como los cuadros de descompuestos.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
cont9m3rf	Contenedor trapezoidal de 9 m³. Contenedor trapezoidal con sistema de cadenas, destinado al almacenamiento de residuos en obras, puntos limpios o lugares que posean un elevado nivel de desechos.	2.000	Ud	1,638.90	3,277.80
	Grupo con				**3,277.80**
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro. Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	3.385	m³	12.02	40.68
mt01arg006	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra. Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	1.234	t	16.79	20.73
mt01arg007a	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm. Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	2.469	t	16.64	41.08
mt01arp020a	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos. Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	251.150	kg	0.35	87.90
mt01arp021c	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cue Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	13.813	m³	24.00	331.52
mt01art030a	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3. Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.	436.011	m³	9.89	4,312.15
mt01zah010a	Zahorra natural caliza. Zahorra natural caliza.	43.449	t	8.66	376.27
mt02bhg010ee	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1100 kg/m³; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	2,674.490	Ud	1.35	3,610.56
mt02bhg012a	Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir. Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir.	822.920	Ud	0.30	246.88
mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros. Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	8.520	kg	1.57	13.38
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	144.011	kg	1.60	230.42
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,215.672	kg	1.20	1,458.81
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	7,913.471	kg	1.22	9,654.43
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones. Separador homologado para cimentaciones.	179.880	Ud	0.15	26.98
mt07aco020c	Separador homologado para vigas. Separador homologado para vigas.	44.856	Ud	0.09	4.04

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	841.520	Ud	0.06	50.49
	Separador homologado para muros.				
mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	156.000	Ud	0.05	7.80
	Separador homologado para soleras.				
mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1,910.160	kg	1.55	2,960.75
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.				
mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	20.096	kg	2.01	40.39
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.				
mt07ame010l	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	344.750	m²	4.13	1,423.82
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.				
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	40.832	m²	3.55	144.95
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.				
mt07bho010b	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.	194.880	Ud	0.77	150.06
	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.				
mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	29.400	Ud	0.08	2.35
	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.				
mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	6.125	m	5.20	31.85
	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.				
mt07vau010b	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	33.705	m	5.60	188.75
	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.				
mt07vau010c	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	18.374	m	5.90	108.41
	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.				
mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	3.081	m	7.30	22.49
	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.				
mt08aaa010a	Agua.	2.674	m³	1.50	4.01
	Agua.				
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	951.090	kg	0.10	95.11
	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.				
mt08cim030b	Madera de pino.	0.138	m³	355.50	49.02
	Madera de pino.				
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	17.268	l	1.56	26.94
	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.				
mt08dba010b	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	3.619	l	4.59	16.61
	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.				
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	5.225	l	1.80	9.41
	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.				
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	2.050	m²	45.50	93.28
	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.				
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.652	m³	385.00	251.05
	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.				

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt08ema070a	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	13.920	m²	250.00	3,479.88
mt08eme075j	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tor Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	1.949	Ud	275.00	535.90
mt08eup015a	Panel metálico diseñado para su manipulación con grúa, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cua Panel metálico diseñado para su manipulación con grúa, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	0.627	m²	92.00	57.70
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje. Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.328	m²	102.00	33.46
mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud. Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	62.720	Ud	0.55	34.50
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	98.326	kg	1.50	147.49
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm. Puntas de acero de 20x100 mm.	6.287	kg	8.75	55.01
mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes. Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	111.356	Ud	1.35	150.33
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	7.406	t	30.98	229.45
	Grupo mt0				**30,857.09**
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central. Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	113.022	m³	92.85	10,494.09
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central. Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	24.833	m³	88.85	2,206.37
mt10haf010chRe	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2, fabricado en central. Hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	4.974	m³	96.41	479.55
mt10haf010ctLe	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central. Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	20.514	m³	76.88	1,577.12
mt10hfc010b	Hormigón HF-4, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de c Hormigón HF-4, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento >= 300 kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) <= 0,46, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35, fabricado en central, según PG-3.	45.207	m³	98.65	4,459.67
mt10hmf010tObxf2	Hormigón HM-25/B/20/XF2, fabricado en central. Hormigón HM-25/B/20/XF2, fabricado en central.	2.220	m³	74.87	166.21
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central. Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	17.445	m³	66.00	1,151.37

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt11cap020fb	Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de lon Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, incluso piezas especiales.	12.000	Ud	181.46	2,177.52
mt11pvj020b	Sifón en línea de PVC, "JIMTEN", color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro. Sifón en línea de PVC, "JIMTEN", color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	2.400	Ud	46.36	111.26
mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exte Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	11.886	m	3.22	38.27
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0.487	l	16.54	8.05
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0.249	l	22.91	5.71
mt11var300	Tubo de PVC liso, de varios diámetros. Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	5.568	m	6.50	36.19
mt13ccg030dm8x120	Tornillo M8x120 de acero inoxidable, con arandela. Tornillo M8x120 de acero inoxidable, con arandela. Incluye tuerca.	88.200	Ud	0.50	44.10
mt13ccp010b	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,8 mm. Chapa de acero prelacado, espesor 0,8 mm.	46.200	m²	6.66	307.69
mt15cph010a	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco. Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	62.788	kg	3.45	216.62
mt15sja200a	Membrana incolora, a base de resinas acrílicas, para curado y sellado de pavimentos de hormigón, para aplicar con brocha, rodill Membrana incolora, a base de resinas acrílicas, para curado y sellado de pavimentos de hormigón, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	75.345	kg	6.32	476.18
mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0 Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	3.900	m²	2.01	7.84
mt18aph010c	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas caracterísitcas técn Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua <= 6%; resistencia de rotura (splitting test) >= 3,6 MPa; carga de rotura >= 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión <= 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	13,185.375	Ud	0.32	4,219.32
				Grupo mt1	**28,183.13**

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt22www050b	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, rango de temperatura de tr Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	2.880	Ud	4.73	13.62
mt23ppb011	Tornillo de acero 19/22 mm. Tornillo de acero 19/22 mm.	1.080	Ud	0.03	0.03
mt25pce020c	Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco. Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco.	0.275	m²	35.36	9.74
mt26pca020ch	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1100x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	3.000	Ud	360.89	1,082.67
mt26pca100a	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154. Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	3.000	Ud	97.02	291.06
mt26rca030m1b	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones. Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 640x640 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, incluso bisagras atornilladas al marco y a la hoja y cerradura triangular.	16.000	Ud	165.54	2,648.64
mt27eer030c	Esmalte sintético de secado rápido, para exterior, color blanco, acabado brillante, a base de resinas alquídicas, pigmentos orgá Esmalte sintético de secado rápido, para exterior, color blanco, acabado brillante, a base de resinas alquídicas, pigmentos orgánicos, pigmentos inorgánicos, pigmentos antioxidantes y disolvente formulado a base de una mezcla de hidrocarburos, para aplicar con brocha, rodillo o pistola sobre superficies metálicas.	16.515	l	13.28	219.32
mt27mvh100a	Microesferas de vidrio. Microesferas de vidrio.	1.186	kg	1.53	1.82
mt27mvp010e	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	1.811	l	12.88	23.32

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt27pci010a	Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles.	72.006	l	6.53	470.20
mt27pir200e	Pintura a la cal ecológica para exterior, a base de cal grasa completamente extinta y reposada, tierras colorantes, carbonato cá Pintura a la cal ecológica para exterior, a base de cal grasa completamente extinta y reposada, tierras colorantes, carbonato cálcico micronizado y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, textura lisa, antimoho y antiverdín, muy permeable al vapor de agua, resistente a la contaminación urbana, a los rayos UV y a los gases de la combustión; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	238.647	l	16.54	3,947.22
mt27pmr020a	Imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris, acabado mate, a base de resinas alcídicas modificadas, pigmento Imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris, acabado mate, a base de resinas alcídicas modificadas, pigmentos orgánicos, pigmentos inorgánicos, pigmentos antioxidantes, fosfato de zinc y disolvente formulado a base de una mezcla de hidrocarburos, de alta resistencia a la corrosión, para aplicar con brocha o pistola sobre superficies metálicas.	9.330	l	9.08	84.72
	Grupo mt2				**8,792.36**
mt36tie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1. Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	5.260	m	3.34	17.57
	Grupo mt3				**17.57**
mt41ixi010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agent Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	3.000	Ud	53.12	159.36
mt41ixw010b	Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg. Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.	3.000	Ud	67.59	202.77
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor. Luna incolora de 4 mm de espesor.	0.582	m²	15.58	9.07
mt46jim010b	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo y de 2085x1320x1377 mm, formado por boca de entrada de 110 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 110 mm de diámetro.	1.000	Ud	3,717.47	3,717.47
mt47acp030a	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos d Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos de hormigón.	278.274	kg	0.93	258.80

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt47acp040a	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón. Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	271.995	m	3.39	922.06
	Grupo mt4				**5,269.53**
mt50epc010aj	Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisi Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2.400	Ud	12.71	30.50
mt50epd010j	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 14 Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0.600	Ud	21.71	13.03
mt50epd011d	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1.500	Ud	122.92	184.38
mt50epd012ad	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisit Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1.500	Ud	91.88	137.82
mt50epd013d	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1 Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1.500	Ud	131.13	196.70
mt50epd014d	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliend Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1.500	Ud	40.80	61.20
mt50epj010oie	Pantalla de protección facial, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. Pantalla de protección facial, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	4.800	Ud	28.83	138.38
mt50epj010pje	Pantalla de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 Pantalla de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0.400	Ud	34.92	13.97
mt50epm010cj	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	4.800	Ud	19.23	92.30
mt50epm010rj	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de segurid Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0.200	Ud	12.96	2.59

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt50epm030j	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisi	0.200	Ud	19.56	3.91
	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epo010fj	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 33 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo	2.400	Ud	80.26	192.62
	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 33 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epp010acb	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, c	12.000	Ud	262.12	3,145.44
	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epp020b	Par de polainas para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de segu	1.000	Ud	12.03	12.03
	Par de polainas para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epu010dc	Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-E	0.660	Ud	17.60	11.62
	Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epu030icj	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumplien	2.400	Ud	32.96	79.10
	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epu030idj	Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumplie	2.400	Ud	30.73	73.75
	Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epu060d	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo t	6.000	Ud	18.01	108.06
	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
mt50epv010pc	Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D.	0.660	Ud	33.19	21.91
	Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt50epv011IG	Filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, EPI de categoría III, según UNE-EN 14387 Filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, EPI de categoría III, según UNE-EN 14387, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0.660	Ud	30.73	20.28
mt50spa050m	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm. Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0.206	m³	439.20	90.36
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura. Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	2.154	Ud	19.25	41.46
mt50spa101	Clavos de acero. Clavos de acero.	2.263	kg	1.87	4.23
mt52muc010aggy	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-2.	3.000	Ud	201.78	605.34
mt52muc010fggz	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-2.	9.000	Ud	201.78	1,816.02
mt52muc010gggB	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-2.	3.000	Ud	201.78	605.34

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt52muc010hggA	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 3 Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Según UNE-EN 840-2.	2.000	Ud	201.78	403.56
	Grupo mt5				**8,105.90**
tp00150213	Tapa de fundición, clase de carga D400, con realce. Tapa ajustable de fundición de 600 mm de diámetro, con realce largo de polietileno de alta densidad (HDPE) gris de altura exterior de hasta 1777 mm (altura ajustable entre 537 y 1764 mm). Con 1 tapa clase de carga D400 según EN124.	1.000	Ud	1,333.42	1,333.42
	Grupo tp0				**1,333.42**
	TOTAL				**85,836.80**

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	3.371	h	72.80	245.39
	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.				
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	4.171	h	77.41	322.84
	Motoniveladora de 141 kW.				
mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	1.256	h	83.88	105.33
	Motoniveladora de 154 kW.				
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	18.365	h	45.95	843.87
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.				
mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	7.187	h	45.86	329.58
	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.				
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	8.359	h	44.89	375.23
	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.				
mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	75.345	h	4.76	358.64
	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.				
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2.038	h	3.92	7.99
	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.				
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	18.056	h	69.78	1,259.96
	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.				
mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	16.308	h	37.65	613.99
	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.				
mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	10.544	h	47.30	498.75
	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.				
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	3.740	h	56.47	211.20
	Camión con grúa de hasta 6 t.				
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	13.917	h	27.96	389.12
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.				
mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	12.221	h	53.34	651.86
	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.				
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0.272	h	10.38	2.82
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.				
mq04res025ca	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en	61.580	m³	16.48	1,014.84
	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
mq04res025ka	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árbole	49.080	m³	7.17	351.90
	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de res	86.430	m³	2.14	184.96
	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
mq04tkt030	Transporte de hormigón.	2,983.662	m³·km	0.30	895.10
	Transporte de hormigón.				
mq05mai030	Martillo neumático.	160.686	h	4.57	734.34
	Martillo neumático.				
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	80.343	h	7.75	622.66
	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.				

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	1.375	h	190.40	261.71
	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.				
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	315.985	h	10.64	3,362.08
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.				
mq06fra010	Fratasadora mecánica de hormigón.	42.900	h	5.68	243.67
	Fratasadora mecánica de hormigón.				
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	26.539	h	1.94	51.49
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.				
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	7.020	h	5.23	36.71
	Regla vibrante de 3 m.				
mq07ple010bg	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento	1.072	Ud	129.04	138.38
	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.				
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	34.503	h	3.42	118.00
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.				
mq08war010b	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0.062	h	45.68	2.85
	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.				
	Grupo mq0				**14,235.26**
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0.062	h	14.05	0.88
	Barredora remolcada con motor auxiliar.				
mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	0.220	h	42.15	9.26
	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.				
mq11phc010	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fra	1.256	h	376.43	472.70
	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fratasado de pavimentos de hormigón.				
mq11phc020	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	0.502	h	23.98	12.05
	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.				
mq11phc030	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	0.502	h	20.56	10.33
	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.				
	Grupo mq1				**505.22**
	TOTAL				**14,740.48**

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mo008	Oficial 1ª fontanero.	1.940	h	20.48	39.72
	Oficial 1ª fontanero.				
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0.014	h	20.19	0.27
	Oficial 1ª cerrajero.				
mo020	Oficial 1ª construcción.	22.123	h	19.93	440.90
	Oficial 1ª construcción.				
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	134.547	h	19.93	2,681.53
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.				
mo038	Oficial 1ª pintor.	131.628	h	19.93	2,623.35
	Oficial 1ª pintor.				
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	91.312	h	19.93	1,819.85
	Oficial 1ª construcción de obra civil.				
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	91.222	h	20.74	1,891.94
	Oficial 1ª ferrallista.				
mo044	Oficial 1ª encofrador.	142.552	h	20.74	2,956.53
	Oficial 1ª encofrador.				
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	24.265	h	20.74	503.26
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.				
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	36.824	h	20.74	763.73
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.				
mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	6.342	h	18.13	114.98
mo059	Ayudante cerrajero.	0.027	h	18.96	0.51
	Ayudante cerrajero.				
mo076	Ayudante pintor.	64.067	h	18.92	1,212.15
	Ayudante pintor.				
mo077	Ayudante construcción.	12.012	h	18.92	227.27
	Ayudante construcción.				
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	108.603	h	18.92	2,054.77
	Ayudante construcción de obra civil.				
mo090	Ayudante ferrallista.	107.269	h	19.68	2,111.05
	Ayudante ferrallista.				
mo091	Ayudante encofrador.	160.849	h	19.68	3,165.52
	Ayudante encofrador.				
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	97.122	h	19.68	1,911.36
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.				
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	21.543	h	19.68	423.96
	Ayudante montador de estructura metálica.				
mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	48.342	h	16.43	794.26
		Grupo mo0			**25,736.91**
mo107	Ayudante fontanero.	1.464	h	18.88	27.64
	Ayudante fontanero.				
mo112	Peón especializado construcción.	115.314	h	19.00	2,190.97
	Peón especializado construcción.				
mo113	Peón ordinario construcción.	29.564	h	18.69	552.55
	Peón ordinario construcción.				
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	82.498	h	18.69	1,541.88
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.				
		Grupo mo1			**4,313.04**
		TOTAL			**30,049.95**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TP TRABAJOS PREVIOS

DMC010 **Corte de pavimento.** **m**

Corte de pavimento de cualquier tipo, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

aaa		1.000	h	42.15	42.15	
mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	0.061	h	42.15	2.57	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.061	h	18.92	1.15	
%0200	Costes directos complementarios	0.459	%	2.00	0.92	
				Suma la partida		46.79
				Costes indirectos	6%	2.81
				TOTAL PARTIDA		**49.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

DEH040 **Demolición de muro de hormigón.** **m**

Demolición de muro de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud de muro realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

mq05mai030	Martillo neumático.	3.000	h	4.57	13.71	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	1.500	h	7.75	11.63	
mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0.140	h	45.86	6.42	
mo112	Peón especializado construcción.	3.000	h	19.00	57.00	
%0200	Costes directos complementarios	0.888	%	2.00	1.78	
				Suma la partida		90.54
				Costes indirectos	6%	5.43
				TOTAL PARTIDA		**95.97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

DMF020 **Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.** **m²**

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 30 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

mq05mai030	Martillo neumático.	0.440	h	4.57	2.01	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	0.220	h	7.75	1.71	
mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0.018	h	45.86	0.83	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.158	h	19.93	3.15	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.088	h	18.92	1.66	
%0200	Costes directos complementarios	0.094	%	2.00	0.19	
				Suma la partida		9.55
				Costes indirectos	6%	0.57
				TOTAL PARTIDA		**10.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

ADL005 **Desbroce y limpieza del terreno.** **m²**

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.021	h	45.95	0.96	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.008	h	18.69	0.15	
%0200	Costes directos complementarios	0.011	%	2.00	0.02	
				Suma la partida		1.13
				Costes indirectos	6%	0.07
				TOTAL PARTIDA		**1.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

MT MOVIMIENTO DE TIERRAS

MT.1 EXCAVACIÓNES Y RELLENOS

ADD010 **Desmonte con medios mecánicos.** **m³**

Desmonte en roca, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Rotura y disgregación del elemento en trozos manejables por la maquinaria mediante el sistema más adecuado. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno.
Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.039	h	45.95	1.79	
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	0.039	h	72.80	2.84	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.024	h	19.93	0.48	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.024	h	18.69	0.45	
%0200	Costes directos complementarios	0.056	%	2.00	0.11	
				Suma la partida		5.67
				Costes indirectos	6%	0.34
				TOTAL PARTIDA		**6.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ADP010	**Terraplenado con material de aportación.**		**m³**			

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

mt01art030a	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.	1.150	m³	9.89	11.37	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.030	h	45.95	1.38	
mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	0.045	h	37.65	1.69	
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	0.011	h	77.41	0.85	
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0.041	h	69.78	2.86	
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0.020	h	44.89	0.90	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.070	h	18.69	1.31	
%0200	Costes directos complementarios	0.204	%	2.00	0.41	
				Suma la partida		20.77
				Costes indirectos	6%	1.25
				TOTAL PARTIDA		**22.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

MT.2 FORMACIÓN DE EXPLANADA

MEE010 **Estabilización de explanada mediante aporte de material.** **m³**

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material seleccionado, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 100 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

mt01art030a	Material seleccionado de aportación, para formación de terraplenes, según el art. 330.3.3.1 del PG-3.	1.150	m³	9.89	11.37	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.028	h	45.95	1.29	
mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	0.042	h	37.65	1.58	
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	0.011	h	77.41	0.85	
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0.042	h	69.78	2.93	
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0.019	h	44.89	0.85	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.077	h	18.92	1.46	
%0200	Costes directos complementarios	0.203	%	2.00	0.41	
				Suma la partida		20.74
				Costes indirectos	6%	1.24
				TOTAL PARTIDA		**21.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

RE REDES

ASC010 **Colector enterrado.** **m**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0.299	m³	12.02	3.59	
mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exte	1.050	m	3.22	3.38	
mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0.043	l	16.54	0.71	
mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0.022	l	22.91	0.50	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0.024	h	10.38	0.25	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0.180	h	3.92	0.71	
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0.002	h	44.89	0.09	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.076	h	19.93	1.51	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.144	h	18.69	2.69	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.083	h	20.48	1.70	
mo107	Ayudante fontanero.	0.041	h	18.88	0.77	
%0200	Costes directos complementarios	0.159	%	2.00	0.32	

Suma la partida		16.22
Costes indirectos	6%	0.97
TOTAL PARTIDA		**17.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
USA400	**Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).**		**Ud**			
	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PE-AD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo y de 2085x1320x1377 mm, formado por boca de entrada de 110 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 110 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt46jim010b	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo	1.000	Ud	3,717.47	3,717.47	
tp00150213	Tapa de fundición, clase de carga D400, con realce.	1.000	Ud	1,333.42	1,333.42	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	1.000	h	20.48	20.48	
mo107	Ayudante fontanero.	1.000	h	18.88	18.88	
%0200	Costes directos complementarios	50.903	%	2.00	101.81	
				Suma la partida		5,192.06
				Costes indirectos	6%	311.52
				TOTAL PARTIDA		**5,503.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UAI011	**Canaleta de drenaje de polipropileno.**		**m**			
	Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-25/B/20/XF2 de 20 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable. Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt10hmf010tObxf2	Hormigón HM-25/B/20/XF2, fabricado en central.	0.185	m³	74.87	13.85	
mt11cap020fb	Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de lon	1.000	Ud	181.46	181.46	
mt11pvj020b	Sifón en línea de PVC, "JIMTEN", color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	0.200	Ud	46.36	9.27	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.400	h	19.93	7.97	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.167	%	2.00	4.33	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					221.04
	Costes indirectos			6%		13.26
	TOTAL PARTIDA					**234.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

FP FIRMES Y PAVIMENTOS

CRL010 **Capa de hormigón de limpieza.** **m²**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0.053	m³	66.00	3.50	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.003	h	190.40	0.57	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.003	h	20.74	0.06	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.010	h	19.68	0.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.043	%	2.00	0.09	
				Suma la partida		4.42
				Costes indirectos	6%	0.27
				TOTAL PARTIDA		**4.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MFR010 **Solera de hormigón.** **m²**

Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 18 cm de espesor de hormigón HF-4,0, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4,0 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento >= 300 kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) <= 0,46, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35; juntas longitudinales con barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, colocadas a una separación de 1 m; juntas transversales cada 2 m; curado con pintura filmógena; sellado de juntas con cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán.
Incluye: Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme. Fabricación del hormigón de firme. Transporte del hormigón de firme. Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora. Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme. Puesta en obra del hormigón de firme. Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme. Terminación de la capa del hormigón de firme. Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme. Curado del hormigón de firme. Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme. Tramo de prueba para el hormigón de firme.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt10hfc010b	Hormigón HF-4, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4 MPa, con	0.180	m³	98.65	17.76	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de c					
mt47acp030a	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos d	1.108	kg	0.93	1.03	
mt47acp040a	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	1.083	m	3.39	3.67	
mt15cph010a	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	0.250	kg	3.45	0.86	
mt07ame010l	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.000	m²	4.13	4.13	
mq04tkt030	Transporte de hormigón.	11.880	m³·km	0.30	3.56	
mq11phc010	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fra	0.005	h	376.43	1.88	
mq11phc020	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	0.002	h	23.98	0.05	
mq11phc030	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	0.002	h	20.56	0.04	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	1.192	h	10.64	12.68	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.015	h	19.93	0.30	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.015	h	18.92	0.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.462	%	2.00	0.92	
				Suma la partida		47.16
				Costes indirectos	6%	2.83
				TOTAL PARTIDA		**49.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UXA020 **Pavimento de adoquines de hormigón.** **m²**

Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C3 (calles comerciales de escasa actividad, menos de 15 vehículos pesados por día) y categoría de explanada E2 (10 <= CBR < 20), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.
Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza. Aplicación de la membrana de sellado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	0.173	t	8.66	1.50	
mt01arp021c	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cue	0.055	m³	24.00	1.32	
mt18aph010c	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técn	52.500	Ud	0.32	16.80	
mt01arp020a	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	1.000	kg	0.35	0.35	
mt15sja200a	Membrana incolora, a base de resinas acrílicas, para curado y sellado de pavimentos de hormigón, para aplicar con brocha, rodill	0.300	kg	6.32	1.90	
mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	0.005	h	83.88	0.42	
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0.009	h	69.78	0.63	
mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0.004	h	44.89	0.18	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	0.300	h	4.76	1.43	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.250	h	19.93	4.98	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.270	h	18.92	5.11	
%0200	Costes directos complementarios	0.346	%	2.00	0.69	
				Suma la partida		35.31
				Costes indirectos	6%	2.12
				TOTAL PARTIDA		**37.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

MSH010 **Marca vial longitudinal.** **m**

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt27mvp010e	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	0.029	l	12.88	0.37	
mt27mvh100a	Microesferas de vidrio.	0.019	kg	1.53	0.03	
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0.001	h	14.05	0.01	
mq08war010b	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0.001	h	45.68	0.05	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0.008	h	19.93	0.16	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.004	h	18.92	0.08	
%0200	Costes directos complementarios	0.007	%	2.00	0.01	
				Suma la partida		0.71
				Costes indirectos	6%	0.04
				TOTAL PARTIDA		**0.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES	**ESTRUCTURAS**					
ES.1	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
ES1.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	**Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**		**m²**			
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.006	m³	385.00	2.31	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.370	h	20.74	7.67	
mo091	Ayudante encofrador.	0.370	h	19.68	7.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.179	%	2.00	0.36	
				Suma la partida		18.26
				Costes indirectos	6%	1.10
				TOTAL PARTIDA		**19.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

EAS005MAR **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **Ud**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	2.512	kg	2.01	5.05	
mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1.065	kg	1.57	1.67	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	h	3.42	0.05	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.243	h	20.74	5.04	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.243	h	19.68	4.78	
%0200	Costes directos complementarios	0.166	%	2.00	0.33	
				Suma la partida		16.92
				Costes indirectos	6%	1.02
				TOTAL PARTIDA		**17.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CSZ010MAR **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **m³**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8.000	Ud	0.15	1.20	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	31.018	kg	1.22	37.84	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.243	kg	1.50	0.36	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.100	m³	88.85	97.74	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.170	h	20.74	3.53	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.219	h	19.68	4.31	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.050	h	20.74	1.04	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.300	h	19.68	5.90	
%0200	Costes directos complementarios	1.519	%	2.00	3.04	

Suma la partida			154.96
Costes indirectos		6%	9.30
TOTAL PARTIDA			**164.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

CAV020MAR **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **m²**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.008	m³	385.00	3.08	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.450	h	20.74	9.33	
mo091	Ayudante encofrador.	0.500	h	19.68	9.84	
%0200	Costes directos complementarios	0.229	%	2.00	0.46	
				Suma la partida		23.35
				Costes indirectos	6%	1.40
				TOTAL PARTIDA		**24.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010MAR **Viga entre zapatas.** **m³**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10.000	Ud	0.15	1.50	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	46.532	kg	1.22	56.77	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.547	kg	1.50	0.82	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.292	h	20.74	6.06	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.328	h	19.68	6.46	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.070	h	20.74	1.45	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	1.719	%	2.00	3.44	
				Suma la partida		175.30
				Costes indirectos	6%	10.52
				TOTAL PARTIDA		**185.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES1.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC **Perfilería de acero para marquesina** **kg**

mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1.000	kg	1.55	1.55	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.018	h	3.42	0.06	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.019	h	20.74	0.39	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.011	h	19.68	0.22	
%0200	Costes directos complementarios	0.022	%	2.00	0.04	
				Suma la partida		2.26
				Costes indirectos	6%	0.14
				TOTAL PARTIDA		**2.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES1.3	**CHAPA TRAPEZOIDAL**					
CUBINC	**Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero**		**m²**			
mt13ccp010b	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,8 mm.	1.100	m²	6.66	7.33	
mt13ccg030dm8x120	Tornillo M8x120 de acero inoxidable, con arandela.	2.100	Ud	0.50	1.05	
mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0.151	h	18.13	2.74	
mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	1.151	h	16.43	18.91	
%0200	Costes directos complementarios	0.300	%	2.00	0.60	
				Suma la partida		30.63
				Costes indirectos	6%	1.84
				TOTAL PARTIDA		**32.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ES1.4	**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**					
PLACAP	**Acero para placa y topes**		**kg**			
mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1.000	kg	1.55	1.55	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.018	h	3.42	0.06	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.018	h	20.74	0.37	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.010	h	19.68	0.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.022	%	2.00	0.04	
				Suma la partida		2.22
				Costes indirectos	6%	0.13
				TOTAL PARTIDA		**2.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ES.2	**MARQUESINA VOLUMINOSOS**					
ES2.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	**Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**		**m²**			
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.006	m³	385.00	2.31	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.370	h	20.74	7.67	
mo091	Ayudante encofrador.	0.370	h	19.68	7.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.179	%	2.00	0.36	
				Suma la partida		18.26
				Costes indirectos	6%	1.10
				TOTAL PARTIDA		**19.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

EAS005MAR **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **Ud**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	2.512	kg	2.01	5.05	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1.065	kg	1.57	1.67	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	h	3.42	0.05	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.243	h	20.74	5.04	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.243	h	19.68	4.78	
%0200	Costes directos complementarios	0.166	%	2.00	0.33	
				Suma la partida		16.92
				Costes indirectos	6%	1.02
				TOTAL PARTIDA		**17.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSZ010MAR **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **m³**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8.000	Ud	0.15	1.20	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	31.018	kg	1.22	37.84	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.243	kg	1.50	0.36	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.100	m³	88.85	97.74	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.170	h	20.74	3.53	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.219	h	19.68	4.31	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.050	h	20.74	1.04	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.300	h	19.68	5.90	
%0200	Costes directos complementarios	1.519	%	2.00	3.04	
				Suma la partida		154.96
				Costes indirectos	6%	9.30
				TOTAL PARTIDA		**164.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAV020MAR	**Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**		**m²**			
	Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.008	m³	385.00	3.08	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.450	h	20.74	9.33	
mo091	Ayudante encofrador.	0.500	h	19.68	9.84	
%0200	Costes directos complementarios	0.229	%	2.00	0.46	
				Suma la partida		23.35
				Costes indirectos	6%	1.40
				TOTAL PARTIDA		**24.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010MAR	**Viga entre zapatas.**		**m³**			
	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10.000	Ud	0.15	1.50	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	46.532	kg	1.22	56.77	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.547	kg	1.50	0.82	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.292	h	20.74	6.06	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.328	h	19.68	6.46	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.070	h	20.74	1.45	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	1.719	%	2.00	3.44	
				Suma la partida		175.30
				Costes indirectos	6%	10.52
				TOTAL PARTIDA		**185.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES2.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC	Perfilería de acero para marquesina		kg			
mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1.000	kg	1.55	1.55	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.018	h	3.42	0.06	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.019	h	20.74	0.39	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.011	h	19.68	0.22	
%0200	Costes directos complementarios	0.022	%	2.00	0.04	
				Suma la partida		2.26
				Costes indirectos	6%	0.14
				TOTAL PARTIDA		**2.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ES2.3 CHAPA TRAPEZOIDAL

CUBINC	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero		m²			
mt13ccp010b	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,8 mm.	1.100	m²	6.66	7.33	
mt13ccg030dm8x120	Tornillo M8x120 de acero inoxidable, con arandela.	2.100	Ud	0.50	1.05	
mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0.151	h	18.13	2.74	
mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	1.151	h	16.43	18.91	
%0200	Costes directos complementarios	0.300	%	2.00	0.60	
				Suma la partida		30.63
				Costes indirectos	6%	1.84
				TOTAL PARTIDA		**32.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ES2.4 PLACA DE APOYO PARA BANDEJA

PLACAP	Acero para placa y topes		kg			
mt07ala010dcb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1.000	kg	1.55	1.55	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.018	h	3.42	0.06	
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0.018	h	20.74	0.37	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0.010	h	19.68	0.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.022	%	2.00	0.04	
				Suma la partida		2.22
				Costes indirectos	6%	0.13
				TOTAL PARTIDA		**2.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ES.3 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

ES3.1 CIMENTACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CSZ020PL	**Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**		**m²**			

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.006	m³	385.00	2.31	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.370	h	20.74	7.67	
mo091	Ayudante encofrador.	0.370	h	19.68	7.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.179	%	2.00	0.36	
	Suma la partida					18.26
	Costes indirectos			6%		1.10
	TOTAL PARTIDA					**19.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CSZ010PL	**Zapata de cimentación de hormigón armado.**		**m³**			

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8.000	Ud	0.15	1.20
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	80.437	kg	1.20	96.52
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.631	kg	1.50	0.95

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.100	m³	88.85	97.74	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.442	h	20.74	9.17	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.568	h	19.68	11.18	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.050	h	20.74	1.04	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.300	h	19.68	5.90	
%0200	Costes directos complementarios	2.237	%	2.00	4.47	
				Suma la partida		228.17
				Costes indirectos	6%	13.69
				TOTAL PARTIDA		**241.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAV020PL **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **m²**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.008	m³	385.00	3.08	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.450	h	20.74	9.33	
mo091	Ayudante encofrador.	0.500	h	19.68	9.84	
%0200	Costes directos complementarios	0.229	%	2.00	0.46	
				Suma la partida		23.35
				Costes indirectos	6%	1.40
				TOTAL PARTIDA		**24.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAV010PL	**Viga entre zapatas.**		**m³**			

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10.000	Ud	0.15	1.50	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	62.975	kg	1.22	76.83	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.741	kg	1.50	1.11	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.395	h	20.74	8.19	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.445	h	19.68	8.76	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.070	h	20.74	1.45	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	1.966	%	2.00	3.93	

Suma la partida			200.57
Costes indirectos		6%	12.03
TOTAL PARTIDA			**212.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ES3.2 PILARES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHS010PL	**Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.**		**m³**			

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	12.000	Ud	0.08	0.96	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	106.437	kg	1.20	127.72	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.730	kg	1.50	1.10	
mt08eup015a	Panel metálico diseñado para su manipulación con grúa, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cua	0.256	m²	92.00	23.55	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.119	Ud	19.25	2.29	
mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	25.600	Ud	0.55	14.08	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.480	l	1.80	0.86	
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	92.85	97.49	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.158	h	190.40	30.08	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	5.141	h	20.74	106.62	
mo091	Ayudante encofrador.	5.875	h	19.68	115.62	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.751	h	20.74	15.58	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.835	h	19.68	16.43	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.100	h	20.74	2.07	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.400	h	19.68	7.87	
%0200	Costes directos complementarios	5.623	%	2.00	11.25	

Suma la partida		573.57
Costes indirectos	6%	34.41
TOTAL PARTIDA		**607.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES3.3 VIGAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHV010PL	**Viga de hormigón armado.**		**m³**			
	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0.110	m²	45.50	5.01	
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.018	m²	102.00	1.84	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.064	Ud	19.25	1.23	
mt08cim030b	Madera de pino.	0.007	m³	355.50	2.49	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.096	kg	8.75	0.84	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.072	l	1.80	0.13	
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	4.000	Ud	0.09	0.36	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	105.774	kg	1.20	126.93	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.141	kg	1.50	1.71	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	1.200	h	20.74	24.89	
mo091	Ayudante encofrador.	1.200	h	19.68	23.62	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.996	h	20.74	20.66	
mo090	Ayudante ferrallista.	1.078	h	19.68	21.22	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.340	h	20.74	7.05	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1.370	h	19.68	26.96	
%0200	Costes directos complementarios	3.582	%	2.00	7.16	
				Suma la partida		365.39
				Costes indirectos	6%	21.92
				TOTAL PARTIDA		**387.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ES3.4 FORJADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHU010PL	**Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.**		**m²**			
	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 1 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: inclinado, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.					
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0.044	m²	45.50	2.00	
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.007	m²	102.00	0.71	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.027	Ud	19.25	0.52	
mt08cim030b	Madera de pino.	0.003	m³	355.50	1.07	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.040	kg	8.75	0.35	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mt07bho010b	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.	5.250	Ud	0.77	4.04	
mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	0.165	m	5.20	0.86	
mt07vau010b	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	0.908	m	5.60	5.08	
mt07vau010c	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	0.495	m	5.90	2.92	
mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	0.083	m	7.30	0.61	
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0.800	Ud	0.09	0.07	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1.020	kg	1.20	1.22	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.012	kg	1.50	0.02	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.100	m²	3.55	3.91	
mt10haf010chRe	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	0.134	m³	96.41	12.92	
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0.150	l	1.56	0.23	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.640	h	20.74	13.27	
mo091	Ayudante encofrador.	0.629	h	19.68	12.38	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.012	h	20.74	0.25	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.013	h	19.68	0.26	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.043	h	20.74	0.89	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.170	h	19.68	3.35	
%0200	Costes directos complementarios	0.670	%	2.00	1.34	
				Suma la partida		68.32
				Costes indirectos	6%	4.10
				TOTAL PARTIDA		**72.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES.4 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

ES4.1 CIMENTACIÓN

CRL010RES **Capa de hormigón de limpieza.** **m²**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0.053	m³	66.00	3.50	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.003	h	190.40	0.57	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.003	h	20.74	0.06	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.010	h	19.68	0.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.043	%	2.00	0.09	
				Suma la partida		4.42
				Costes indirectos	6%	0.27
				TOTAL PARTIDA		**4.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ANS010RES	**Solera de hormigón.**		**m²**			

Solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	2.000	Ud	0.05	0.10	
mt07ame010l	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.200	m²	4.13	4.96	
mt10haf010ctLe	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	0.263	m³	76.88	20.22	
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0.150	l	1.56	0.23	
mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0	0.050	m²	2.01	0.10	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	0.090	h	5.23	0.47	
mq06fra010	Fratasadora mecánica de hormigón.	0.550	h	5.68	3.12	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0.213	h	10.64	2.27	
mo112	Peón especializado construcción.	0.113	h	19.00	2.15	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.185	h	19.93	3.69	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.185	h	18.69	3.46	
mo077	Ayudante construcción.	0.093	h	18.92	1.76	
%0200	Costes directos complementarios	0.425	%	2.00	0.85	

Suma la partida		43.38
Costes indirectos	6%	2.60
TOTAL PARTIDA		**45.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CSZ020RES	**Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**		**m²**			

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.006	m³	385.00	2.31	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.370	h	20.74	7.67	
mo091	Ayudante encofrador.	0.370	h	19.68	7.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.179	%	2.00	0.36	
				Suma la partida		18.26
				Costes indirectos	6%	1.10
				TOTAL PARTIDA		**19.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CSZ010RES **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **m³**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8.000	Ud	0.15	1.20	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	80.437	kg	1.20	96.52	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.631	kg	1.50	0.95	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.100	m³	88.85	97.74	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.442	h	20.74	9.17	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.568	h	19.68	11.18	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.050	h	20.74	1.04	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.300	h	19.68	5.90	
%0200	Costes directos complementarios	2.237	%	2.00	4.47	
				Suma la partida		228.17
				Costes indirectos	6%	13.69
				TOTAL PARTIDA		**241.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAV020RES **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **m²**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.008	m³	385.00	3.08	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.450	h	20.74	9.33	
mo091	Ayudante encofrador.	0.500	h	19.68	9.84	
%0200	Costes directos complementarios	0.229	%	2.00	0.46	

Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010RES **Viga entre zapatas.** **m³**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10.000	Ud	0.15	1.50	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	62.975	kg	1.22	76.83	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.741	kg	1.50	1.11	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.395	h	20.74	8.19	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.445	h	19.68	8.76	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.070	h	20.74	1.45	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	1.966	%	2.00	3.93	
				Suma la partida		200.57
				Costes indirectos	6%	12.03
				TOTAL PARTIDA		**212.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ES4.2 PILARES

EHS010RES **Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.** **m³**

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	12.000	Ud	0.08	0.96
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	106.437	kg	1.20	127.72
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.730	kg	1.50	1.10
mt08eup015a	Panel metálico diseñado para su manipulación con grúa, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cua	0.256	m²	92.00	23.55
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.119	Ud	19.25	2.29
mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	25.600	Ud	0.55	14.08
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.480	l	1.80	0.86
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	92.85	97.49
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.158	h	190.40	30.08
mo044	Oficial 1ª encofrador.	5.141	h	20.74	106.62
mo091	Ayudante encofrador.	5.875	h	19.68	115.62
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.751	h	20.74	15.58
mo090	Ayudante ferrallista.	0.835	h	19.68	16.43
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.100	h	20.74	2.07
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.400	h	19.68	7.87
%0200	Costes directos complementarios	5.623	%	2.00	11.25

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Suma la partida			573.57
Costes indirectos		6%	34.41
TOTAL PARTIDA			**607.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES4.3 VIGAS

EHV010RES **Viga de hormigón armado.** **m³**

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0.110	m²	45.50	5.01
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.018	m²	102.00	1.84
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.064	Ud	19.25	1.23
mt08cim030b	Madera de pino.	0.007	m³	355.50	2.49
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.096	kg	8.75	0.84
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.072	l	1.80	0.13
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	4.000	Ud	0.09	0.36
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	105.774	kg	1.20	126.93
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.141	kg	1.50	1.71
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29
mo044	Oficial 1ª encofrador.	1.200	h	20.74	24.89
mo091	Ayudante encofrador.	1.200	h	19.68	23.62
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.996	h	20.74	20.66
mo090	Ayudante ferrallista.	1.078	h	19.68	21.22
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.340	h	20.74	7.05
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1.370	h	19.68	26.96
%0200	Costes directos complementarios	3.582	%	2.00	7.16

Suma la partida			365.39
Costes indirectos		6%	21.92
TOTAL PARTIDA			**387.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES4.4	**FORJADO**					
EHU010RES	**Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.**		**m²**			
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0.044	m²	45.50	2.00	
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.007	m²	102.00	0.71	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.027	Ud	19.25	0.52	
mt08cim030b	Madera de pino.	0.003	m³	355.50	1.07	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.040	kg	8.75	0.35	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mt07bho010b	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.	5.250	Ud	0.77	4.04	
mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	0.165	m	5.20	0.86	
mt07vau010b	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	0.908	m	5.60	5.08	
mt07vau010c	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	0.495	m	5.90	2.92	
mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	0.083	m	7.30	0.61	
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0.800	Ud	0.09	0.07	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1.020	kg	1.20	1.22	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.012	kg	1.50	0.02	
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.100	m²	3.55	3.91	
mt10haf010chRe	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	0.134	m³	96.41	12.92	
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0.150	l	1.56	0.23	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.640	h	20.74	13.27	
mo091	Ayudante encofrador.	0.629	h	19.68	12.38	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.012	h	20.74	0.25	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.013	h	19.68	0.26	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.043	h	20.74	0.89	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.170	h	19.68	3.35	
%0200	Costes directos complementarios	0.670	%	2.00	1.34	
				Suma la partida		68.32
				Costes indirectos	6%	4.10
				TOTAL PARTIDA		**72.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES.5	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**					
ES5.1	**CIMENTACIÓN**					
CRL010CD	**Capa de hormigón de limpieza.**		**m²**			
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0.053	m³	66.00	3.50	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.003	h	190.40	0.57	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.003	h	20.74	0.06	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.010	h	19.68	0.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.043	%	2.00	0.09	
				Suma la partida		4.42
				Costes indirectos	6%	0.27
				TOTAL PARTIDA		**4.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANS010CD	**Solera de hormigón.**		**m²**			
mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	2.000	Ud	0.05	0.10	
mt07ame010l	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.200	m²	4.13	4.96	
mt10haf010ctLe	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	0.263	m³	76.88	20.22	
mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0.150	l	1.56	0.23	
mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0	0.050	m²	2.01	0.10	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	0.090	h	5.23	0.47	
mq06fra010	Fratasadora mecánica de hormigón.	0.550	h	5.68	3.12	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0.213	h	10.64	2.27	
mo112	Peón especializado construcción.	0.113	h	19.00	2.15	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.185	h	19.93	3.69	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.185	h	18.69	3.46	
mo077	Ayudante construcción.	0.093	h	18.92	1.76	
%0200	Costes directos complementarios	0.425	%	2.00	0.85	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Suma la partida			43.38
Costes indirectos	6%		2.60
TOTAL PARTIDA			**45.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CSZ020CD **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.** **m²**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.006	m³	385.00	2.31	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.370	h	20.74	7.67	
mo091	Ayudante encofrador.	0.370	h	19.68	7.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.179	%	2.00	0.36	

Suma la partida		18.26
Costes indirectos	6%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CSZ010CD **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **m³**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 84,42 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	8.000	Ud	0.15	1.20	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	86.108	kg	1.20	103.33	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.675	kg	1.50	1.01	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.100	m³	88.85	97.74	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.473	h	20.74	9.81	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.608	h	19.68	11.97	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.050	h	20.74	1.04	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.300	h	19.68	5.90	
%0200	Costes directos complementarios	2.320	%	2.00	4.64	

Suma la partida		236.64
Costes indirectos	6%	14.20
TOTAL PARTIDA		**250.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAV020CD **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **m²**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0.008	m³	385.00	3.08	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.100	kg	1.50	0.15	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.050	kg	8.75	0.44	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.030	l	1.80	0.05	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.450	h	20.74	9.33	
mo091	Ayudante encofrador.	0.500	h	19.68	9.84	
%0200	Costes directos complementarios	0.229	%	2.00	0.46	
				Suma la partida		23.35
				Costes indirectos	6%	1.40
				TOTAL PARTIDA		**24.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010CD **Viga entre zapatas.** **m³**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 51,57 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	10.000	Ud	0.15	1.50	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	52.601	kg	1.22	64.17	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.619	kg	1.50	0.93	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.330	h	20.74	6.84	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.371	h	19.68	7.30	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.070	h	20.74	1.45	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	1.810	%	2.00	3.62	
				Suma la partida		184.61
				Costes indirectos	6%	11.08
				TOTAL PARTIDA		**195.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ES5.2 PILARES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHS010CD	**Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.**		**m³**			
	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 106,56 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					
mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	12.000	Ud	0.08	0.96	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	108.691	kg	1.20	130.43	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.746	kg	1.50	1.12	
mt08eup015a	Panel metálico diseñado para su manipulación con grúa, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cua	0.256	m²	92.00	23.55	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.119	Ud	19.25	2.29	
mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	25.600	Ud	0.55	14.08	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.480	l	1.80	0.86	
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	92.85	97.49	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0.158	h	190.40	30.08	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	5.141	h	20.74	106.62	
mo091	Ayudante encofrador.	5.875	h	19.68	115.62	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.767	h	20.74	15.91	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.852	h	19.68	16.77	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.100	h	20.74	2.07	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.400	h	19.68	7.87	
%0200	Costes directos complementarios	5.657	%	2.00	11.31	
				Suma la partida		577.03
				Costes indirectos	6%	34.62
				TOTAL PARTIDA		**611.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ES5.3 VIGAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EHV010CD	**Viga de hormigón armado.**		**m³**			
	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 124,77 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					
mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0.110	m²	45.50	5.01	
mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0.018	m²	102.00	1.84	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.064	Ud	19.25	1.23	
mt08cim030b	Madera de pino.	0.007	m³	355.50	2.49	
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0.096	kg	8.75	0.84	
mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0.072	l	1.80	0.13	
mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	4.000	Ud	0.09	0.36	
mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	127.265	kg	1.20	152.72	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.372	kg	1.50	2.06	
mt10haf010chOe	Hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	88.85	93.29	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	1.200	h	20.74	24.89	
mo091	Ayudante encofrador.	1.200	h	19.68	23.62	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	1.198	h	20.74	24.85	
mo090	Ayudante ferrallista.	1.298	h	19.68	25.54	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.340	h	20.74	7.05	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1.370	h	19.68	26.96	
%0200	Costes directos complementarios	3.929	%	2.00	7.86	
				Suma la partida		400.74
				Costes indirectos	6%	24.04
				TOTAL PARTIDA		**424.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES.6 MURO FRONTAL

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UNM020MF	**Muro de contención de hormigón armado.**		**m³**			

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,97 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt07aco020d	Separador homologado para muros.	8.000	Ud	0.06	0.48	
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	57.089	kg	1.22	69.65	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.560	kg	1.50	0.84	
mt36tie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	0.050	m	3.34	0.17	
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	92.85	97.49	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.616	h	20.74	12.78	
mo090	Ayudante ferrallista.	0.728	h	19.68	14.33	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.180	h	20.74	3.73	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.720	h	19.68	14.17	
%0200	Costes directos complementarios	2.136	%	2.00	4.27	

Suma la partida		217.91
Costes indirectos	6%	13.07
TOTAL PARTIDA		**230.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UNM021MF	**Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.**		m²			

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema070a	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de	0.050	m²	250.00	12.50	
mt08eme075j	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tor	0.007	Ud	275.00	1.93	
mt08dba010b	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	0.013	l	4.59	0.06	
mt11var300	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	0.020	m	6.50	0.13	
mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0.400	Ud	1.35	0.54	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.230	h	20.74	4.77	
mo091	Ayudante encofrador.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	0.254	%	2.00	0.51	
				Suma la partida		25.95
				Costes indirectos	6%	1.56
				TOTAL PARTIDA		**27.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ES.7 MURO LATERAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UNM020ML	**Muro de contención de hormigón armado.**		**m³**			

Muro de contención de tierras con paramento inclinado, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 76,87 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

mt07aco020d	Separador homologado para muros.	8.000	Ud	0.06	0.48
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	78.407	kg	1.22	95.66
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.769	kg	1.50	1.15
mt36tie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	0.050	m	3.34	0.17
mt10haf010chOc	Hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2, fabricado en central.	1.050	m³	92.85	97.49
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0.846	h	20.74	17.55
mo090	Ayudante ferrallista.	0.999	h	19.68	19.66
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.180	h	20.74	3.73
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0.720	h	19.68	14.17
%0200	Costes directos complementarios	2.501	%	2.00	5.00

Suma la partida		255.06
Costes indirectos	6%	15.30
TOTAL PARTIDA		**270.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UNM021ML	**Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.**		**m²**			

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08ema070a	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de	0.050	m²	250.00	12.50	
mt08eme075j	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tor	0.007	Ud	275.00	1.93	
mt08dba010b	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	0.013	l	4.59	0.06	
mt11var300	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	0.020	m	6.50	0.13	
mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0.400	Ud	1.35	0.54	
mo044	Oficial 1ª encofrador.	0.230	h	20.74	4.77	
mo091	Ayudante encofrador.	0.280	h	19.68	5.51	
%0200	Costes directos complementarios	0.254	%	2.00	0.51	
				Suma la partida		25.95
				Costes indirectos	6%	1.56
				TOTAL PARTIDA		**27.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

AL ALBAÑILERÍA

AL.1 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

FFF020PL **Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.** **m²**

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

mt02bhg010ee	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad	13.000	Ud	1.35	17.55	
mt08aaa010a	Agua.	0.013	m³	1.50	0.02	
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	0.036	t	30.98	1.12	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0.700	kg	1.60	1.12	
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	4.623	kg	0.10	0.46	
mt01arg006	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	0.006	t	16.79	0.10	
mt01arg007a	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0.012	t	16.64	0.20	
mt02bhg012a	Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir.	4.000	Ud	0.30	1.20	
mt50spa050m	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0.001	m³	439.20	0.44	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.003	Ud	19.25	0.06	
mt50spa101	Clavos de acero.	0.011	kg	1.87	0.02	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0.129	h	1.94	0.25	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0.654	h	19.93	13.03	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0.401	h	18.69	7.49	
%0200	Costes directos complementarios	0.431	%	2.00	0.86	

Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFC020PL	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**		**m²**			

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

mt27pci010a	Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles	0.175	l	6.53	1.14
mt27pir200e	Pintura a la cal ecológica para exterior, a base de cal grasa completamente extinta y reposada, tierras colorantes, carbonato cá	0.580	l	16.54	9.59
mo038	Oficial 1ª pintor.	0.120	h	19.93	2.39
mo076	Ayudante pintor.	0.120	h	18.92	2.27
%0200	Costes directos complementarios	0.154	%	2.00	0.31

Suma la partida			15.70
Costes indirectos		6%	0.94
TOTAL PARTIDA			**16.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

LFA010PL	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**	**Ud**	

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26pca020ch	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y	1.000	Ud	360.89	360.89
mt26pca100a	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	1.000	Ud	97.02	97.02
mt22www050b	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, rango de temperatura de tr	0.960	Ud	4.73	4.54
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.450	h	19.93	8.97
mo077	Ayudante construcción.	0.450	h	18.92	8.51

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0200	Costes directos complementarios	4.799	%	2.00	9.60	
				Suma la partida		489.53
				Costes indirectos	6%	29.37
				TOTAL PARTIDA		**518.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

LRA020PL **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.** **Ud**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26rca030m1b	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones.	1.000	Ud	165.54	165.54	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.213	h	19.93	4.25	
mo077	Ayudante construcción.	0.213	h	18.92	4.03	
%0200	Costes directos complementarios	1.738	%	2.00	3.48	
				Suma la partida		177.30
				Costes indirectos	6%	10.64
				TOTAL PARTIDA		**187.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IVN110PL **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.** **m²**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt25pce020c	Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco.	1.020	m²	35.36	36.07	
mt23ppb011	Tornillo de acero 19/22 mm.	4.000	Ud	0.03	0.12	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0.050	h	20.19	1.01	
mo059	Ayudante cerrajero.	0.100	h	18.96	1.90	
%0200	Costes directos complementarios	0.391	%	2.00	0.78	
				Suma la partida		39.88
				Costes indirectos	6%	2.39
				TOTAL PARTIDA		**42.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

AL.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

FFF020RES **Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.** **m²**

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

mt02bhg010ee	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad	13.000	Ud	1.35	17.55	
mt08aaa010a	Agua.	0.013	m³	1.50	0.02	
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	0.036	t	30.98	1.12	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0.700	kg	1.60	1.12	
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	4.623	kg	0.10	0.46	
mt01arg006	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	0.006	t	16.79	0.10	
mt01arg007a	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0.012	t	16.64	0.20	
mt02bhg012a	Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir.	4.000	Ud	0.30	1.20	
mt50spa050m	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0.001	m³	439.20	0.44	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.003	Ud	19.25	0.06	
mt50spa101	Clavos de acero.	0.011	kg	1.87	0.02	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0.129	h	1.94	0.25	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0.654	h	19.93	13.03	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0.401	h	18.69	7.49	
%0200	Costes directos complementarios	0.431	%	2.00	0.86	

Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFC020RES	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**		**m²**			

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

mt27pci010a	Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles	0.175	l	6.53	1.14
mt27pir200e	Pintura a la cal ecológica para exterior, a base de cal grasa completamente extinta y reposada, tierras colorantes, carbonato cá	0.580	l	16.54	9.59
mo038	Oficial 1ª pintor.	0.120	h	19.93	2.39
mo076	Ayudante pintor.	0.120	h	18.92	2.27
%0200	Costes directos complementarios	0.154	%	2.00	0.31

Suma la partida			15.70
Costes indirectos		6%	0.94
TOTAL PARTIDA			**16.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

LFA010RES	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**		**Ud**

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26pca020ch	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y	1.000	Ud	360.89	360.89
mt26pca100a	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	1.000	Ud	97.02	97.02
mt22www050b	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y	0.960	Ud	4.73	4.54

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	curado rápido, color gris, rango de temperatura de tr					
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.450	h	19.93	8.97	
mo077	Ayudante construcción.	0.450	h	18.92	8.51	
%0200	Costes directos complementarios	4.799	%	2.00	9.60	
	Suma la partida					489.53
	Costes indirectos			6%		29.37
	TOTAL PARTIDA					**518.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

LRA020RES **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.** **Ud**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26rca030m1b	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones.	1.000	Ud	165.54	165.54	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.213	h	19.93	4.25	
mo077	Ayudante construcción.	0.213	h	18.92	4.03	
%0200	Costes directos complementarios	1.738	%	2.00	3.48	
	Suma la partida					177.30
	Costes indirectos			6%		10.64
	TOTAL PARTIDA					**187.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

INV110RES **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.** **m²**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt25pce020c	Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco.	1.020	m²	35.36	36.07	
mt23ppb011	Tornillo de acero 19/22 mm.	4.000	Ud	0.03	0.12	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0.050	h	20.19	1.01	
mo059	Ayudante cerrajero.	0.100	h	18.96	1.90	
%0200	Costes directos complementarios	0.391	%	2.00	0.78	
	Suma la partida					39.88
	Costes indirectos			6%		2.39
	TOTAL PARTIDA					**42.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

AL.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

FFF020CD **Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.** **m²**

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

mt02bhg010ee	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad	13.000	Ud	1.35	17.55	
mt08aaa010a	Agua.	0.013	m³	1.50	0.02	
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	0.036	t	30.98	1.12	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0.700	kg	1.60	1.12	
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	4.623	kg	0.10	0.46	
mt01arg006	Arena de cantera, para hormigón preparado en obra.	0.006	t	16.79	0.10	
mt01arg007a	Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12 mm.	0.012	t	16.64	0.20	
mt02bhg012a	Plaqueta de hormigón gris, 20x17x4 cm, para revestir.	4.000	Ud	0.30	1.20	
mt50spa050m	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0.001	m³	439.20	0.44	
mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0.003	Ud	19.25	0.06	
mt50spa101	Clavos de acero.	0.011	kg	1.87	0.02	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0.129	h	1.94	0.25	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0.654	h	19.93	13.03	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0.401	h	18.69	7.49	
%0200	Costes directos complementarios	0.431	%	2.00	0.86	

Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFC020CD	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**		**m²**			
	Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.					
mt27pci010a	Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles	0.175	l	6.53	1.14	
mt27pir200e	Pintura a la cal ecológica para exterior, a base de cal grasa completamente extinta y reposada, tierras colorantes, carbonato cá	0.580	l	16.54	9.59	
mo038	Oficial 1ª pintor.	0.120	h	19.93	2.39	
mo076	Ayudante pintor.	0.120	h	18.92	2.27	
%0200	Costes directos complementarios	0.154	%	2.00	0.31	
				Suma la partida		15.70
				Costes indirectos	6%	0.94
				TOTAL PARTIDA		**16.64**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
LFA010CD	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**		**Ud**			
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt26pca020ch	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y	1.000	Ud	360.89	360.89	
mt26pca100a	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	1.000	Ud	97.02	97.02	
mt22www050b	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y	0.960	Ud	4.73	4.54	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	curado rápido, color gris, rango de temperatura de tr					
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.450	h	19.93	8.97	
mo077	Ayudante construcción.	0.450	h	18.92	8.51	
%0200	Costes directos complementarios	4.799	%	2.00	9.60	
				Suma la partida		489.53
				Costes indirectos	6%	29.37
				TOTAL PARTIDA		**518.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

LRA020CD **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.** **Ud**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt26rca030m1b	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones.	1.000	Ud	165.54	165.54	
mo020	Oficial 1ª construcción.	0.213	h	19.93	4.25	
mo077	Ayudante construcción.	0.213	h	18.92	4.03	
%0200	Costes directos complementarios	1.738	%	2.00	3.48	
				Suma la partida		177.30
				Costes indirectos	6%	10.64
				TOTAL PARTIDA		**187.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

INV110CD **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.** **m²**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt25pce020c	Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco.	1.020	m²	35.36	36.07	
mt23ppb011	Tornillo de acero 19/22 mm.	4.000	Ud	0.03	0.12	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0.050	h	20.19	1.01	
mo059	Ayudante cerrajero.	0.100	h	18.96	1.90	
%0200	Costes directos complementarios	0.391	%	2.00	0.78	
				Suma la partida		39.88
				Costes indirectos	6%	2.39
				TOTAL PARTIDA		**42.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

AL.5 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

RNE010RF **Esmalte sobre estructura de acero.** **m²**

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt27pmr020a	Imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris, acabado mate, a base de resinas alcídicas modificadas, pigmento	0.087	l	9.08	0.79	
mt27eer030c	Esmalte sintético de secado rápido, para exterior, color blanco, acabado brillante, a base de resinas alquídicas, pigmentos orgá	0.154	l	13.28	2.05	
mq07ple010bg	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento	0.010	Ud	129.04	1.29	
mo038	Oficial 1ª pintor.	0.767	h	19.93	15.29	
mo076	Ayudante pintor.	0.137	h	18.92	2.59	
%0200	Costes directos complementarios	0.220	%	2.00	0.44	
				Suma la partida		22.45
				Costes indirectos	6%	1.35
				TOTAL PARTIDA		**23.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

AL.6 MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS

RNE010RV **Esmalte sobre estructura de acero.** **m²**

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt27pmr020a	Imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris, acabado mate, a base de resinas alcídicas modificadas, pigmento	0.087	l	9.08	0.79	
mt27eer030c	Esmalte sintético de secado rápido, para exterior, color blanco, acabado brillante, a base de resinas alquídicas, pigmentos orgá	0.154	l	13.28	2.05	
mq07ple010bg	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento	0.010	Ud	129.04	1.29	
mo038	Oficial 1ª pintor.	0.767	h	19.93	15.29	
mo076	Ayudante pintor.	0.137	h	18.92	2.59	
%0200	Costes directos complementarios	0.220	%	2.00	0.44	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					22.45
	Costes indirectos			6%		1.35
	TOTAL PARTIDA					**23.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

VA VARIOS

VA.1 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

IOX010PL **Extintor.** **Ud**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

mt41ixi010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agent	1.000	Ud	53.12	53.12	
mt41ixw010b	Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.	1.000	Ud	67.59	67.59	
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor.	0.194	m²	15.58	3.02	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.300	h	18.69	5.61	
%0200	Costes directos complementarios	1.293	%	2.00	2.59	
				Suma la partida		131.93
				Costes indirectos	6%	7.92
				TOTAL PARTIDA		**139.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TMC010PL **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010fggz	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
				Suma la partida		222.73
				Costes indirectos	6%	13.36
				TOTAL PARTIDA		**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

VA.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

IOX010RES **Extintor.** **Ud**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

mt41ixi010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agent	1.000	Ud	53.12	53.12	
mt41ixw010b	Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.	1.000	Ud	67.59	67.59	
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor.	0.194	m²	15.58	3.02	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.300	h	18.69	5.61	
%0200	Costes directos complementarios	1.293	%	2.00	2.59	
				Suma la partida		131.93
				Costes indirectos	6%	7.92
				TOTAL PARTIDA		**139.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TMC010ENVRES **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010gggB	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
				Suma la partida		222.73
				Costes indirectos	6%	13.36
				TOTAL PARTIDA		**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TMC010ORGRES **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010aggy	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
	Suma la partida					222.73
	Costes indirectos			6%		13.36
	TOTAL PARTIDA					**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010VIDRES **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010fggz	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
	Suma la partida					222.73
	Costes indirectos			6%		13.36
	TOTAL PARTIDA					**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TMC010PAPRES	**Contenedor de carga trasera, de polietileno.**		**Ud**			
	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura. Incluye: Descarga en obra. Montaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt52muc010hggA	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 3	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
	Suma la partida					222.73
	Costes indirectos			6%		13.36
	TOTAL PARTIDA					**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

VA.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

IOX010CD	**Extintor.**		**Ud**			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
mt41ixi010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agent	1.000	Ud	53.12	53.12	
mt41ixw010b	Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.	1.000	Ud	67.59	67.59	
mt41ixw020	Luna incolora de 4 mm de espesor.	0.194	m²	15.58	3.02	
mo113	Peón ordinario construcción.	0.300	h	18.69	5.61	
%0200	Costes directos complementarios	1.293	%	2.00	2.59	
	Suma la partida					131.93
	Costes indirectos			6%		7.92
	TOTAL PARTIDA					**139.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TMC010PAPCD **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010hggA	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 3	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
	Suma la partida					222.73
	Costes indirectos			6%		13.36
	TOTAL PARTIDA					**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010ENVCD **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010gggB	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
	Suma la partida					222.73
	Costes indirectos			6%		13.36
	TOTAL PARTIDA					**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TMC010VIDCD **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010fggz	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
				Suma la partida		222.73
				Costes indirectos	6%	13.36
				TOTAL PARTIDA		**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010ORGCD **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **Ud**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt52muc010aggy	Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de	1.000	Ud	201.78	201.78	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.220	h	56.47	12.42	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.220	h	18.92	4.16	
%0200	Costes directos complementarios	2.184	%	2.00	4.37	
				Suma la partida		222.73
				Costes indirectos	6%	13.36
				TOTAL PARTIDA		**236.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VA.4	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
BA010ORF	**Contenedor trapezoidal de 9 m³.**		**Ud**			
cont9m3rf	Contenedor trapezoidal de 9 m³.	1.000	Ud	1,638.90	1,638.90	
%0200	Costes directos complementarios	16.389	%	2.00	32.78	
	Suma la partida					1,671.68
	Costes indirectos				6%	100.30
	TOTAL PARTIDA					**1,771.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

VA.5	**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**					
BA010ORV	**Contenedor trapezoidal de 9 m³.**		**Ud**			
	Contenedor trapezoidal con sistema de cadenas, destinado al almacenamiento de residuos en obras, puntos limpios o lugares que posean un elevado nivel de desechos.					
cont9m3rf	Contenedor trapezoidal de 9 m³.	1.000	Ud	1,638.90	1,638.90	
%0200	Costes directos complementarios	16.389	%	2.00	32.78	
	Suma la partida					1,671.68
	Costes indirectos				6%	100.30
	TOTAL PARTIDA					**1,771.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

GR GESTIÓN DE RESIDUOS

GVA020 **Transporte de residuos vegetales con camión.** **m³**

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a una distancia no especificada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	0.249	h	53.34	13.28	
%0200	Costes directos complementarios	0.133	%	2.00	0.27	
	Suma la partida					13.55
	Costes indirectos			6%		0.81
	TOTAL PARTIDA					**14.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

GVB020 **Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.** **m³**

Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

mq04res025ka	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árbole	1.000	m³	7.17	7.17	
%0200	Costes directos complementarios	0.072	%	2.00	0.14	
	Suma la partida					7.31
	Costes indirectos			6%		0.44
	TOTAL PARTIDA					**7.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

GRA020 **Transporte de residuos inertes con camión.** **m³**

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0.226	h	27.96	6.32	
%0200	Costes directos complementarios	0.063	%	2.00	0.13	
				Suma la partida		6.45
				Costes indirectos	6%	0.39
				TOTAL PARTIDA		**6.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

GRB020 **Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.** **m³**

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

mq04res025ca	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en	1.000	m³	16.48	16.48	
%0200	Costes directos complementarios	0.165	%	2.00	0.33	
				Suma la partida		16.81
				Costes indirectos	6%	1.01
				TOTAL PARTIDA		**17.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

GTA020 **Transporte de tierras con camión.** **m³**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

mq04cab010e	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0.122	h	47.30	5.77	
%0200	Costes directos complementarios	0.058	%	2.00	0.12	
	Suma la partida					5.89
	Costes indirectos			6%		0.35
	TOTAL PARTIDA					**6.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

GTB020 **Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.** **m³**

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de res	1.000	m³	2.14	2.14	
%0200	Costes directos complementarios	0.021	%	2.00	0.04	
	Suma la partida					2.18
	Costes indirectos			6%		0.13
	TOTAL PARTIDA					**2.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SS SEGURIDAD Y SALUD

YIC010 **Casco.** **Ud**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50epc010aj	Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisi	0.100	Ud	12.71	1.27	
%0200	Costes directos complementarios	0.013	%	2.00	0.03	
				Suma la partida		1.30
				Costes indirectos	6%	0.08
				TOTAL PARTIDA		**1.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

YID010 **Sistema anticaídas.** **Ud**

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50epd010j	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 14	0.100	Ud	21.71	2.17	
mt50epd011d	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN	0.250	Ud	122.92	30.73	
mt50epd012ad	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisit	0.250	Ud	91.88	22.97	
mt50epd013d	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1	0.250	Ud	131.13	32.78	
mt50epd014d	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliend	0.250	Ud	40.80	10.20	
%0200	Costes directos complementarios	0.989	%	2.00	1.98	
				Suma la partida		100.83
				Costes indirectos	6%	6.05
				TOTAL PARTIDA		**106.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YIJ010B	**Protector ocular básico.**		**Ud**			
	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, a temperaturas extremas, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epj010oie	Pantalla de protección facial, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D.	0.200	Ud	28.83	5.77	
%0200	Costes directos complementarios	0.058	%	2.00	0.12	
				Suma la partida		5.89
				Costes indirectos	6%	0.35
				TOTAL PARTIDA		**6.24**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
YIJ010S	**Protector ocular para soldador.**		**Ud**			
	Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epj010pje	Pantalla de protección facial, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175	0.200	Ud	34.92	6.98	
%0200	Costes directos complementarios	0.070	%	2.00	0.14	
				Suma la partida		7.12
				Costes indirectos	6%	0.43
				TOTAL PARTIDA		**7.55**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
YIM010B	**Par de guantes para riesgo mecánico.**		**Ud**			
	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epm010cj	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de	0.100	Ud	19.23	1.92	
%0200	Costes directos complementarios	0.019	%	2.00	0.04	
				Suma la partida		1.96
				Costes indirectos	6%	0.12
				TOTAL PARTIDA		**2.08**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YIM010	**Par de guantes para soldador.**		**Ud**			
	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epm010rj	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de segurid	0.100	Ud	12.96	1.30	
%0200	Costes directos complementarios	0.013	%	2.00	0.03	
	Suma la partida					1.33
	Costes indirectos			6%		0.08
	TOTAL PARTIDA					**1.41**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
YIM030	**Par de manguitos para soldador.**		**Ud**			
	Par de manguitos para soldador, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epm030j	Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisi	0.100	Ud	19.56	1.96	
%0200	Costes directos complementarios	0.020	%	2.00	0.04	
	Suma la partida					2.00
	Costes indirectos			6%		0.12
	TOTAL PARTIDA					**2.12**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
YIU010	**Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.**		**Ud**			
	Mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epu010dc	Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-E	0.330	Ud	17.60	5.81	
%0200	Costes directos complementarios	0.058	%	2.00	0.12	
	Suma la partida					5.93
	Costes indirectos			6%		0.36
	TOTAL PARTIDA					**6.29**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
YIP020	**Par de polainas.**		**Ud**			
	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt50epp020b	Par de polainas para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de segu	0.500	Ud	12.03	6.02	
%0200	Costes directos complementarios	0.060	%	2.00	0.12	
				Suma la partida		6.14
				Costes indirectos	6%	0.37
				TOTAL PARTIDA		**6.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

YIO010 **Juego de orejeras.** **Ud**

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 33 dB, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50epo010fj	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 33 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo	0.100	Ud	80.26	8.03	
%0200	Costes directos complementarios	0.080	%	2.00	0.16	
				Suma la partida		8.19
				Costes indirectos	6%	0.49
				TOTAL PARTIDA		**8.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

YIP010 **Calzado de seguridad, protección y trabajo.** **Ud**

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

mt50epp010acb	Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, c	0.500	Ud	262.12	131.06	
%0200	Costes directos complementarios	1.311	%	2.00	2.62	
				Suma la partida		133.68
				Costes indirectos	6%	8.02
				TOTAL PARTIDA		**141.70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YIU030PA	**Pantalón de protección de alta visibilidad.**		**Ud**			
	Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epu030idj	Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumplie	0.100	Ud	30.73	3.07	
%0200	Costes directos complementarios	0.031	%	2.00	0.06	
				Suma la partida		3.13
				Costes indirectos	6%	0.19
				TOTAL PARTIDA		**3.32**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
YIU030CH	**Chaleco reflectante de alta visibilidad.**		**Ud**			
	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epu030icj	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumplien	0.100	Ud	32.96	3.30	
%0200	Costes directos complementarios	0.033	%	2.00	0.07	
				Suma la partida		3.37
				Costes indirectos	6%	0.20
				TOTAL PARTIDA		**3.57**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
YIU060	**Par de rodilleras.**		**Ud**			
	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epu060d	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo t	0.250	Ud	18.01	4.50	
%0200	Costes directos complementarios	0.045	%	2.00	0.09	
				Suma la partida		4.59
				Costes indirectos	6%	0.28
				TOTAL PARTIDA		**4.87**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YIV010	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.**		**Ud**			
	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
mt50epv010pc	Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D.	0.330	Ud	33.19	10.95	
mt50epv011IG	Filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, EPI de categoría III, según UNE-EN 14387	0.330	Ud	30.73	10.14	
%0200	Costes directos complementarios	0.211	%	2.00	0.42	
				Suma la partida		21.51
				Costes indirectos	6%	1.29
				TOTAL PARTIDA		**22.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

Plano 1. Situación y emplazamiento

Plano 2. Estado actual

Plano 3. Planta general

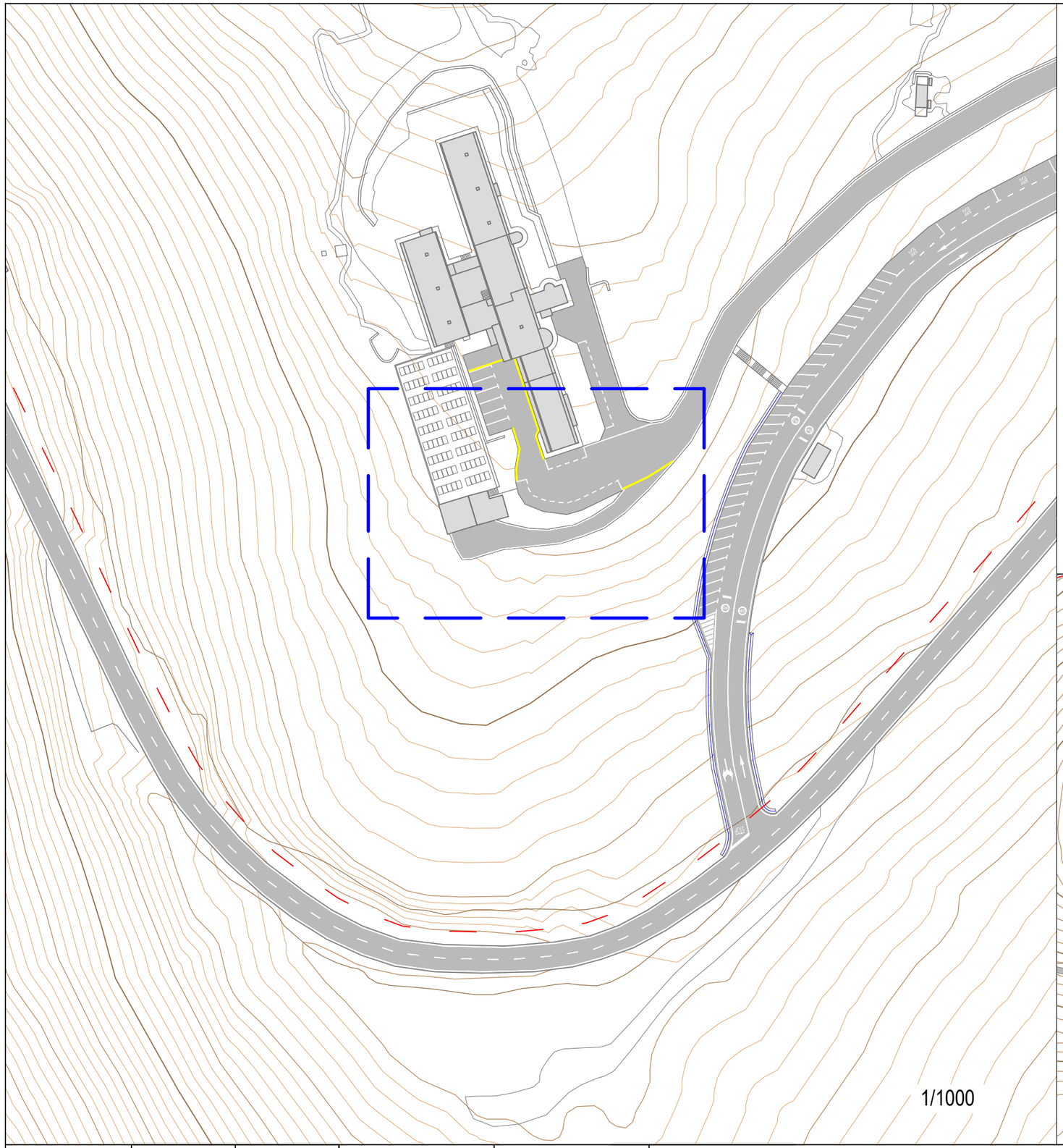
Plano 4. Planta de datos

Plano 5. Perfiles

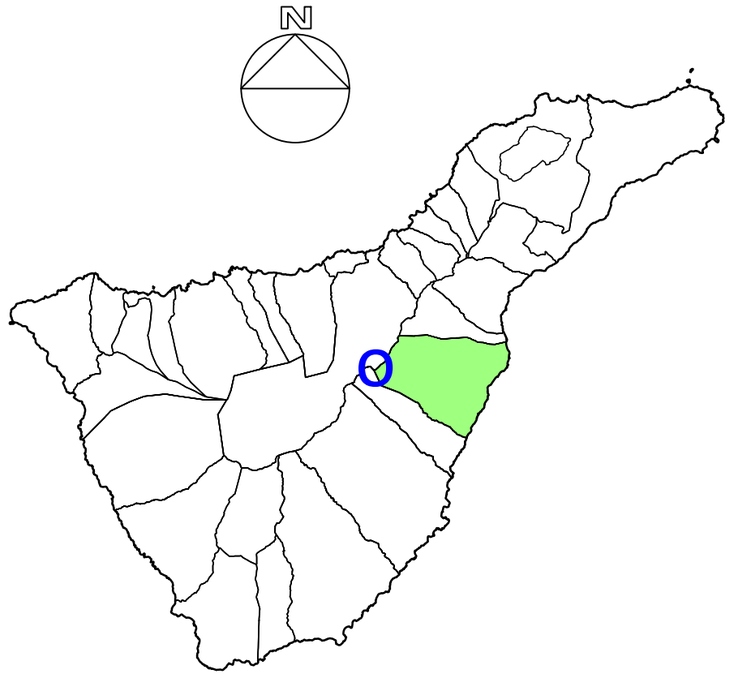
Plano 6. Detalles

Plano 7. Drenaje

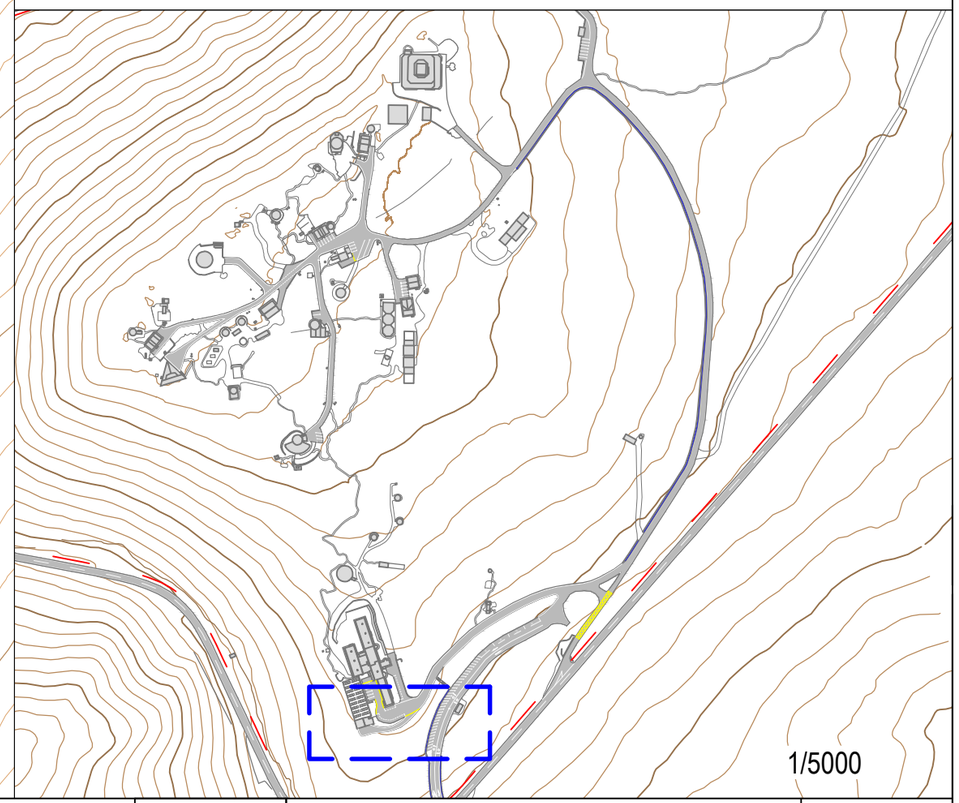
Plano 8. Detalles de drenaje



1/1000

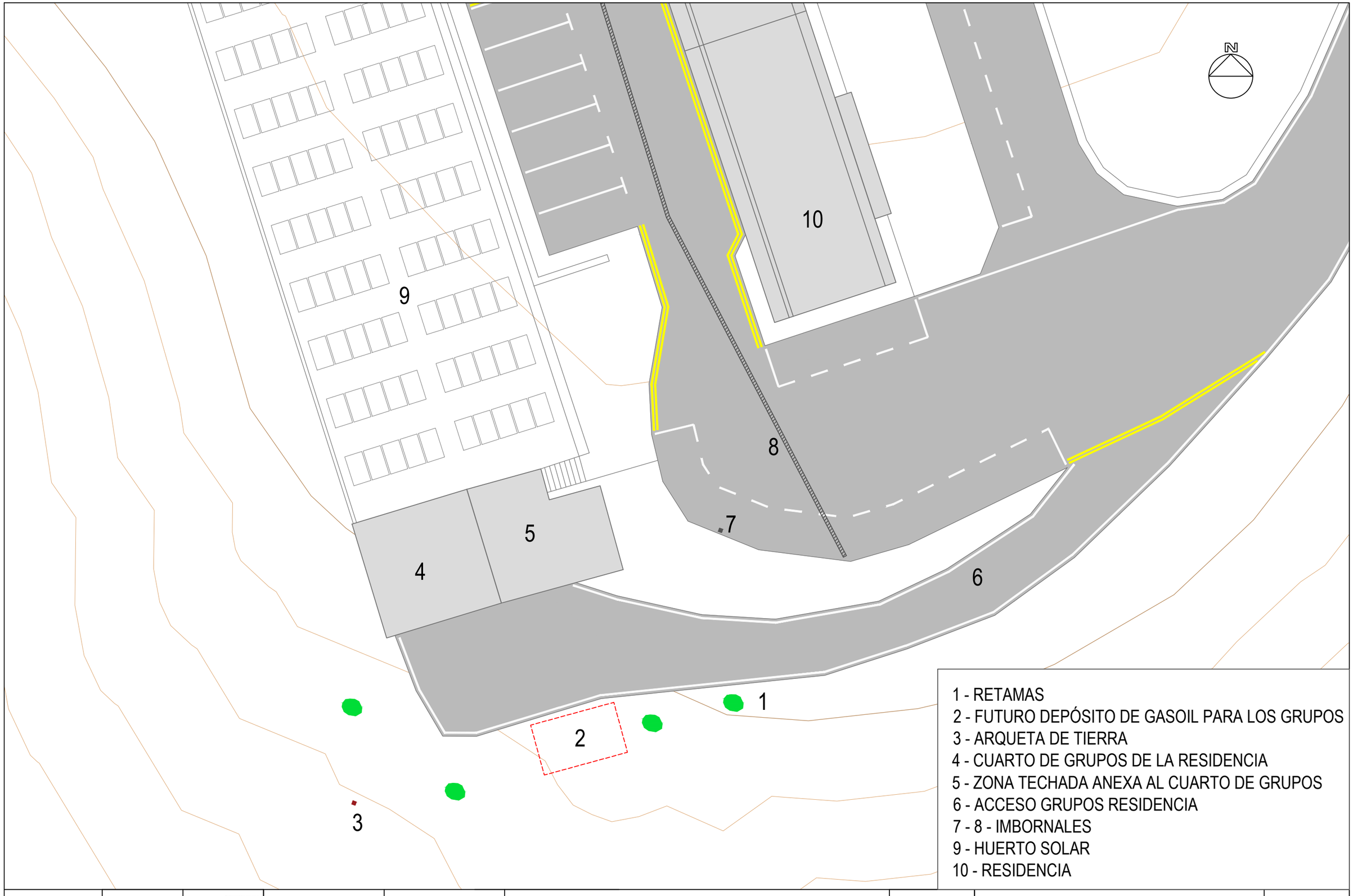


SIN ESCALA



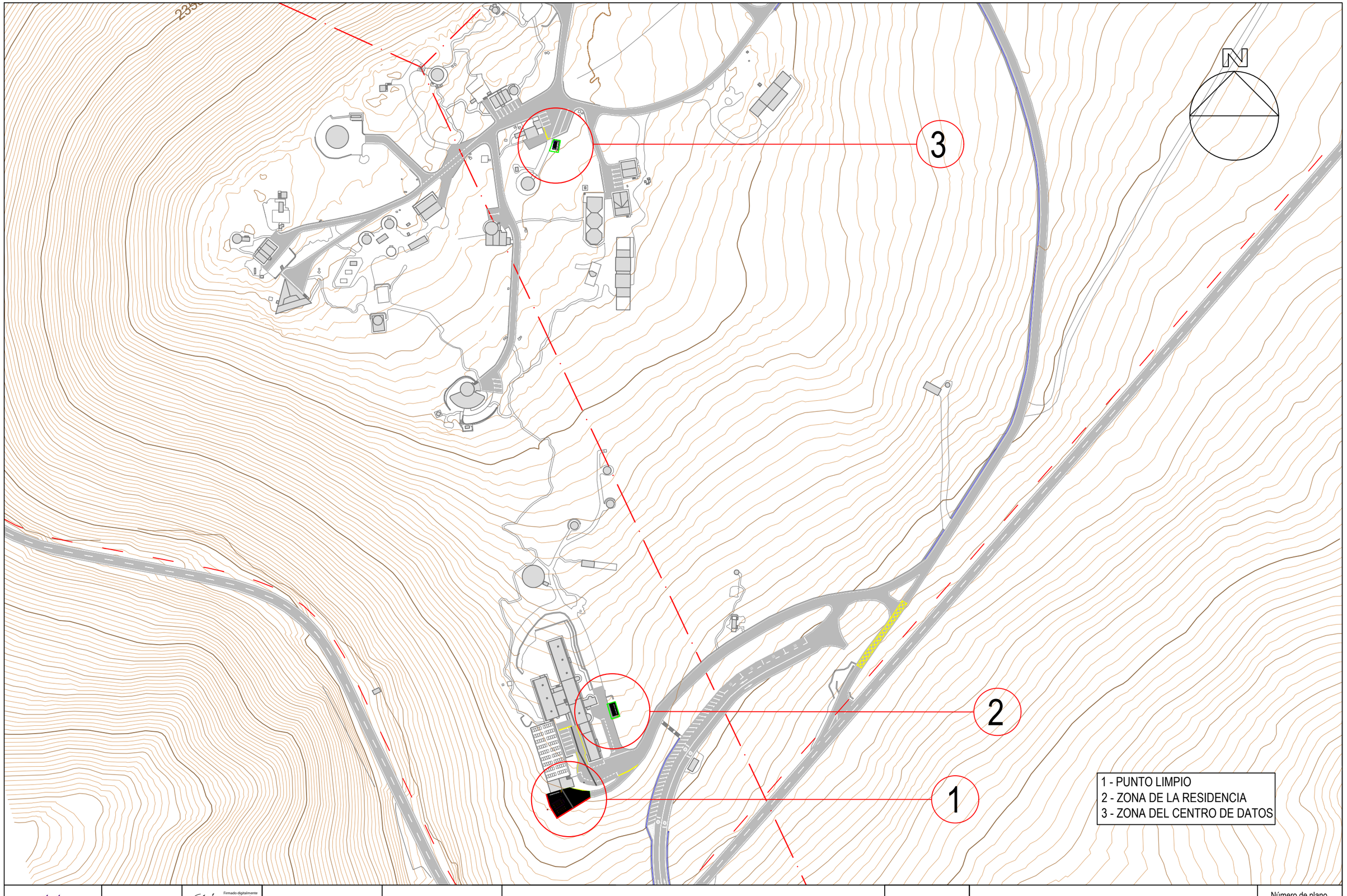
1/5000

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:03:20 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA VARIAS	Número de plano 1
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL			SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	

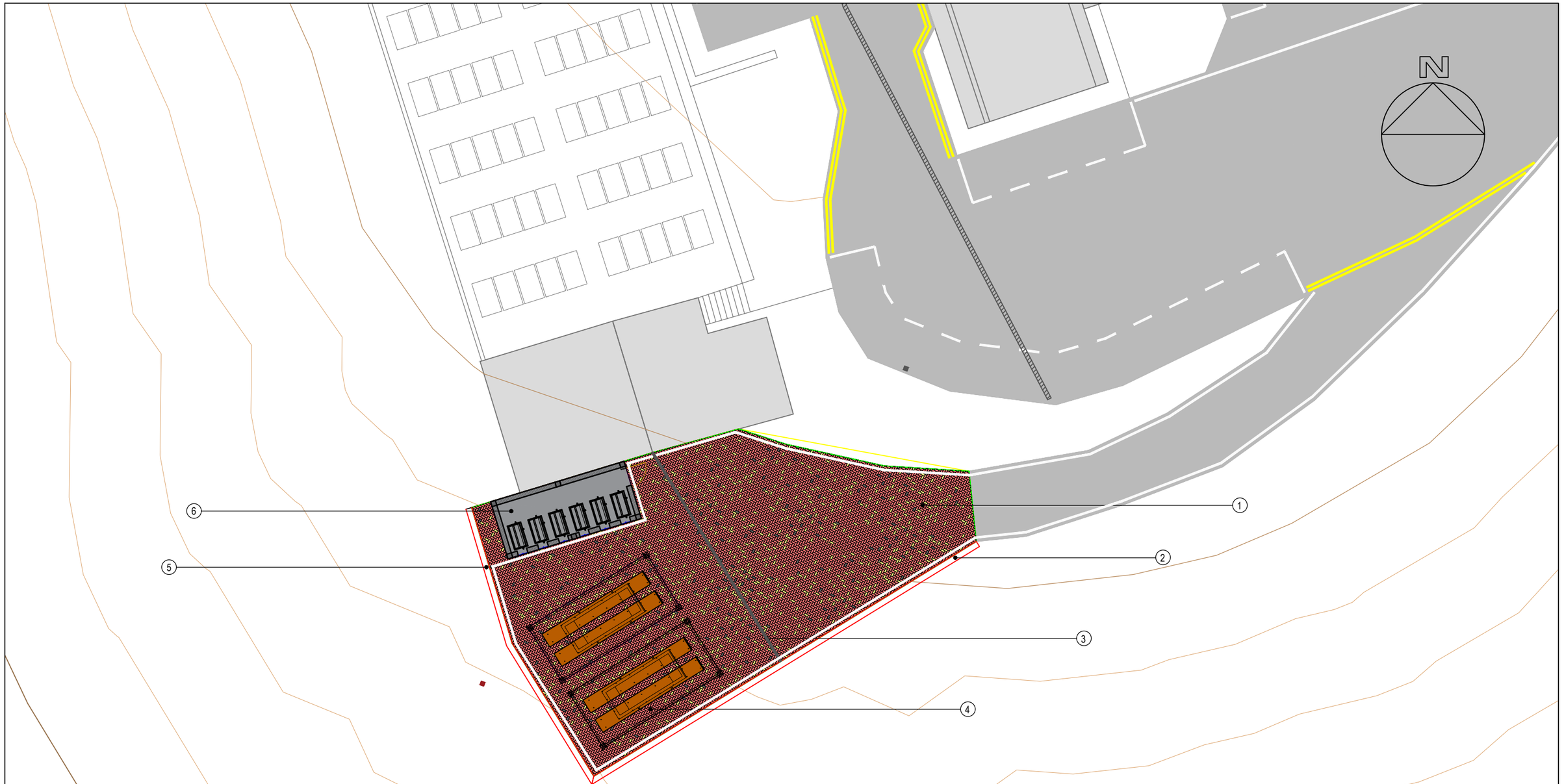


1 - RETAMAS
2 - FUTURO DEPÓSITO DE GASOIL PARA LOS GRUPOS
3 - ARQUETA DE TIERRA
4 - CUARTO DE GRUPOS DE LA RESIDENCIA
5 - ZONA TECHADA ANEXA AL CUARTO DE GRUPOS
6 - ACCESO GRUPOS RESIDENCIA
7 - 8 - IMBORNALES
9 - HUERTO SOLAR
10 - RESIDENCIA

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:04:18 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/200	ESTADO ACTUAL	Número de plano 2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

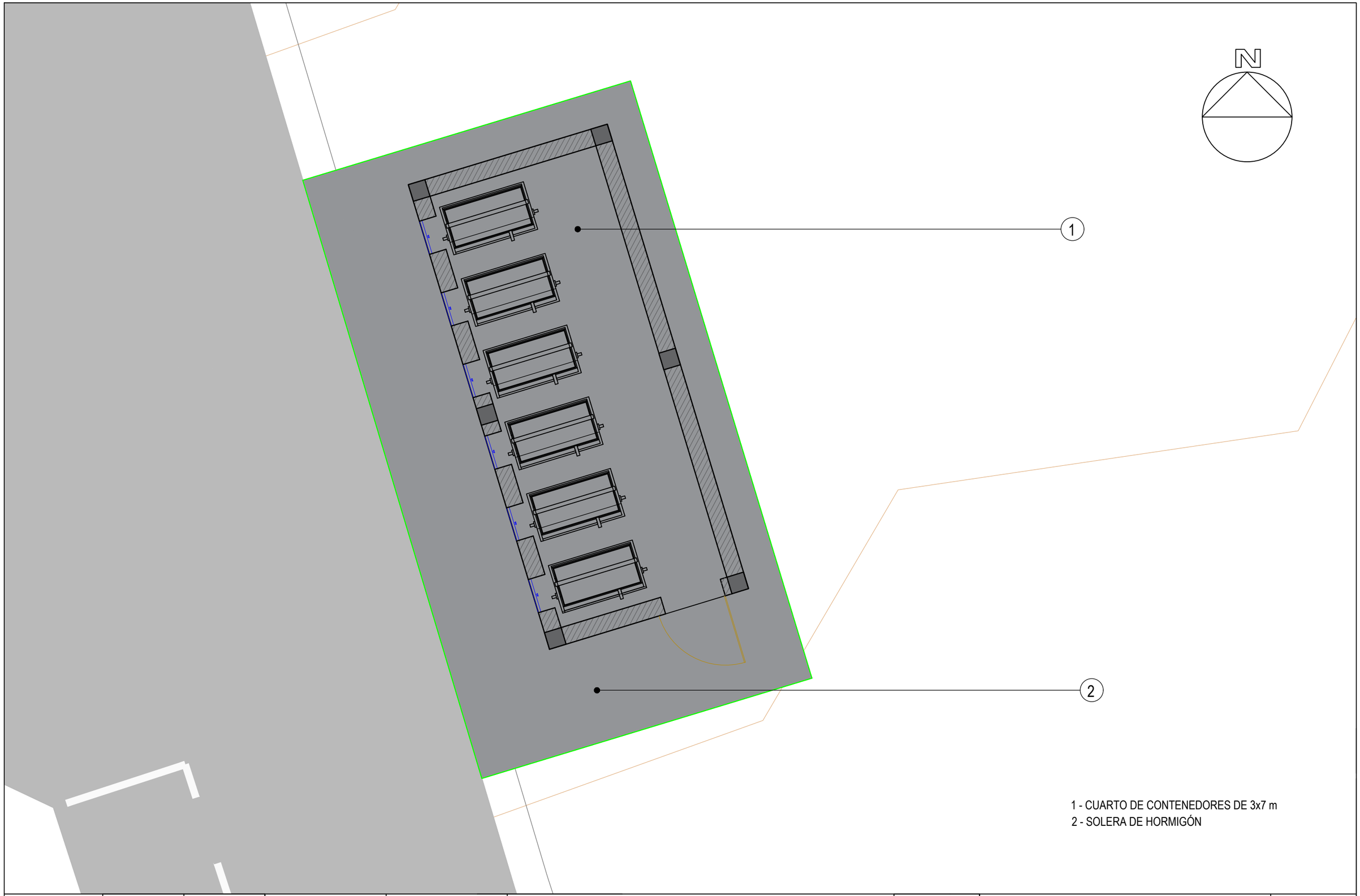


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:05:05 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/2000	PLANTA GENERAL OBSERVATORIO	Número de plano 3
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				



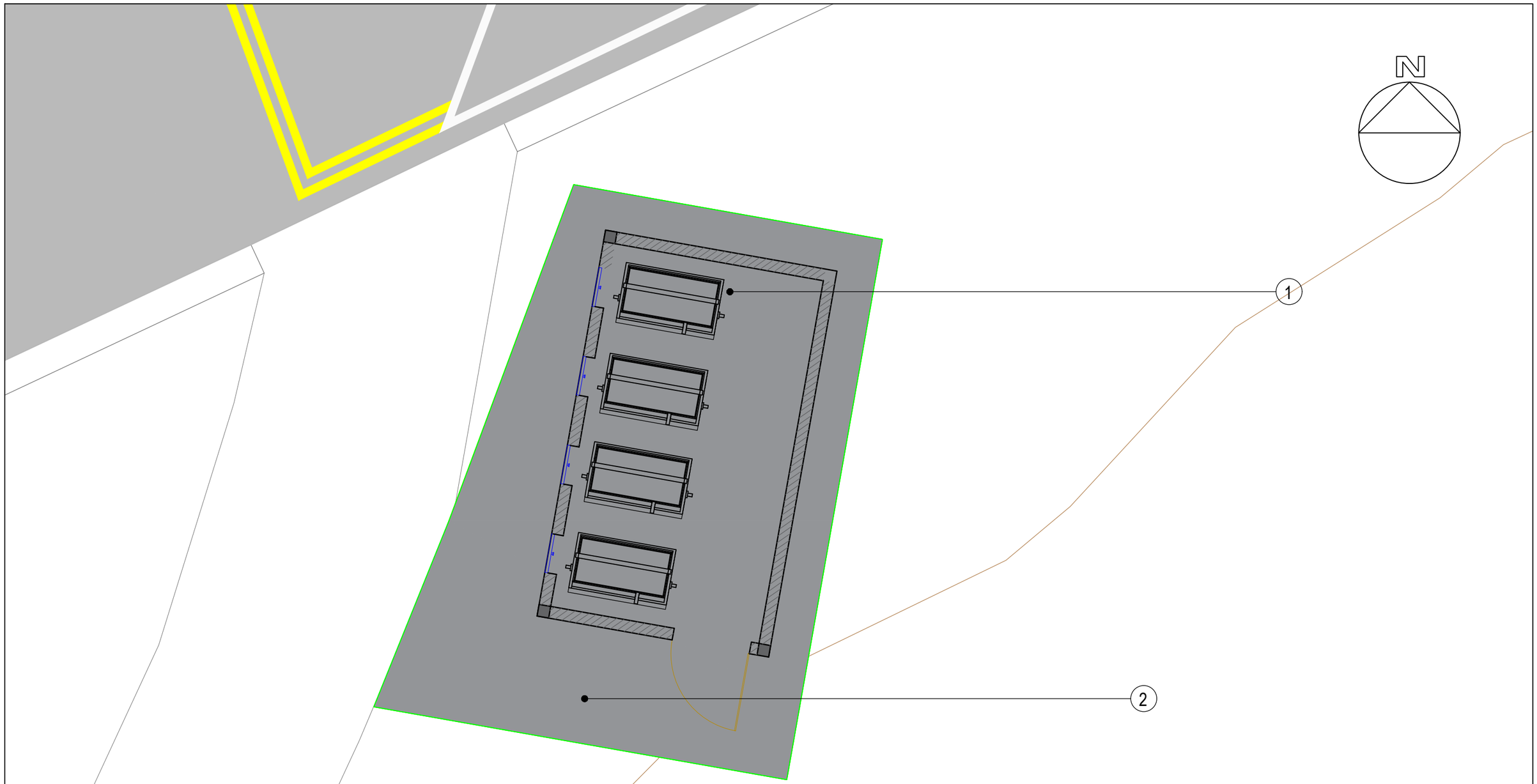
1 - ZONA ADOQUINADA
2 - MURO FRONTAL PUNTO LIMPIO
3 - IMBORNAL
4 - MARQUESINA
5 - MURO LATERAL PUNTO LIMPIO
6 - CUARTO DE CONTENEDORES DE 3x7 m

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:05:43 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/200	PLANTA GENERAL ZONA DEL PUNTO LIMPIO	Número de plano 3.1
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



1 - CUARTO DE CONTENEDORES DE 3x7 m
2 - SOLERA DE HORMIGÓN

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:06:39 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/50	PLANTA GENERAL ZONA DE LA RESIDENCIA	Número de plano 3.2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



1 - CUARTO DE CONTENEDORES DE 3x7 m
2 - SOLERA DE HORMIGÓN

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:08:31 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/50	PLANTA GENERAL ZONA DEL CENTRO DE DATOS	Número de plano 3.3
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

N

6

5

4

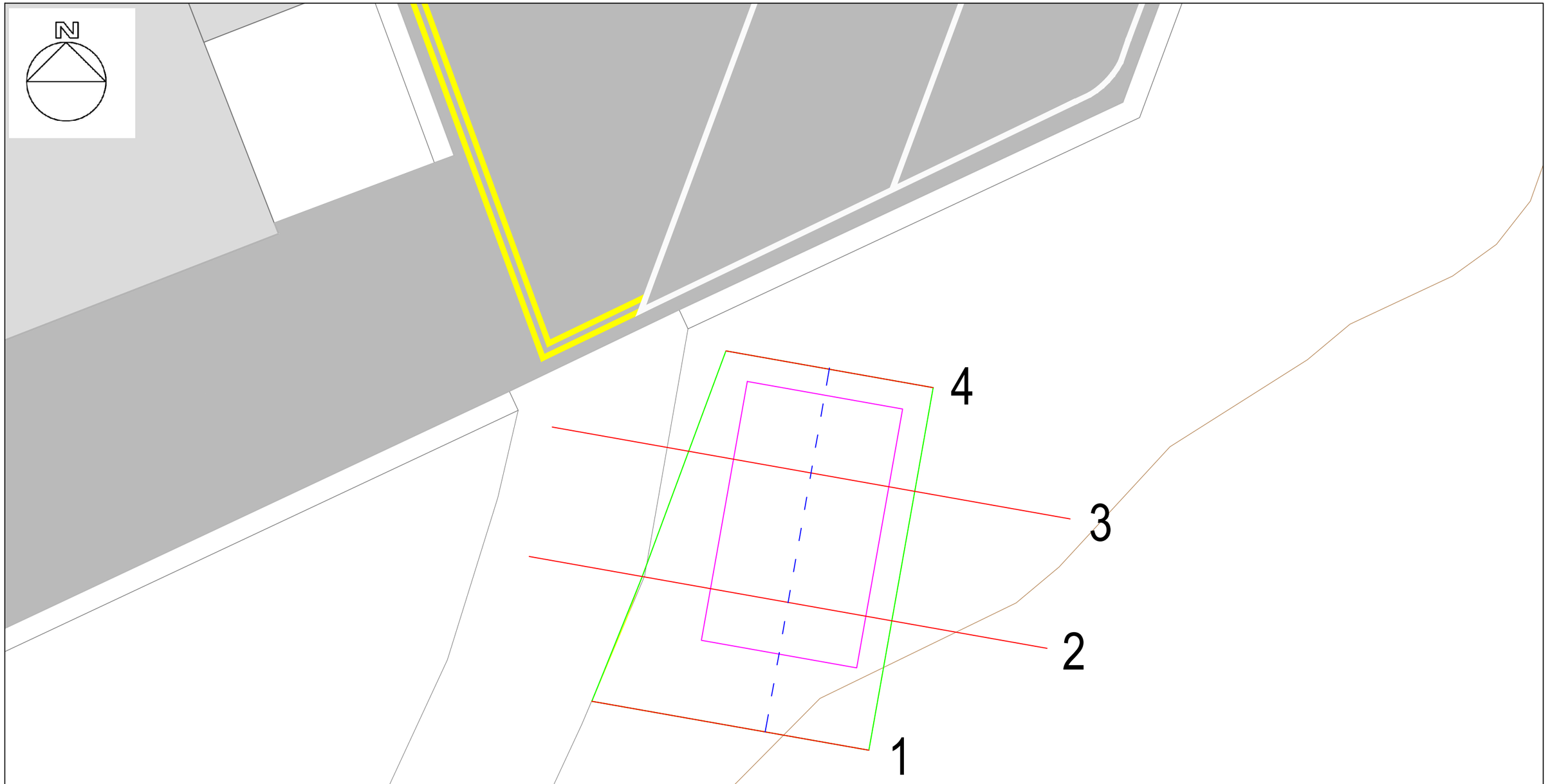
3

2

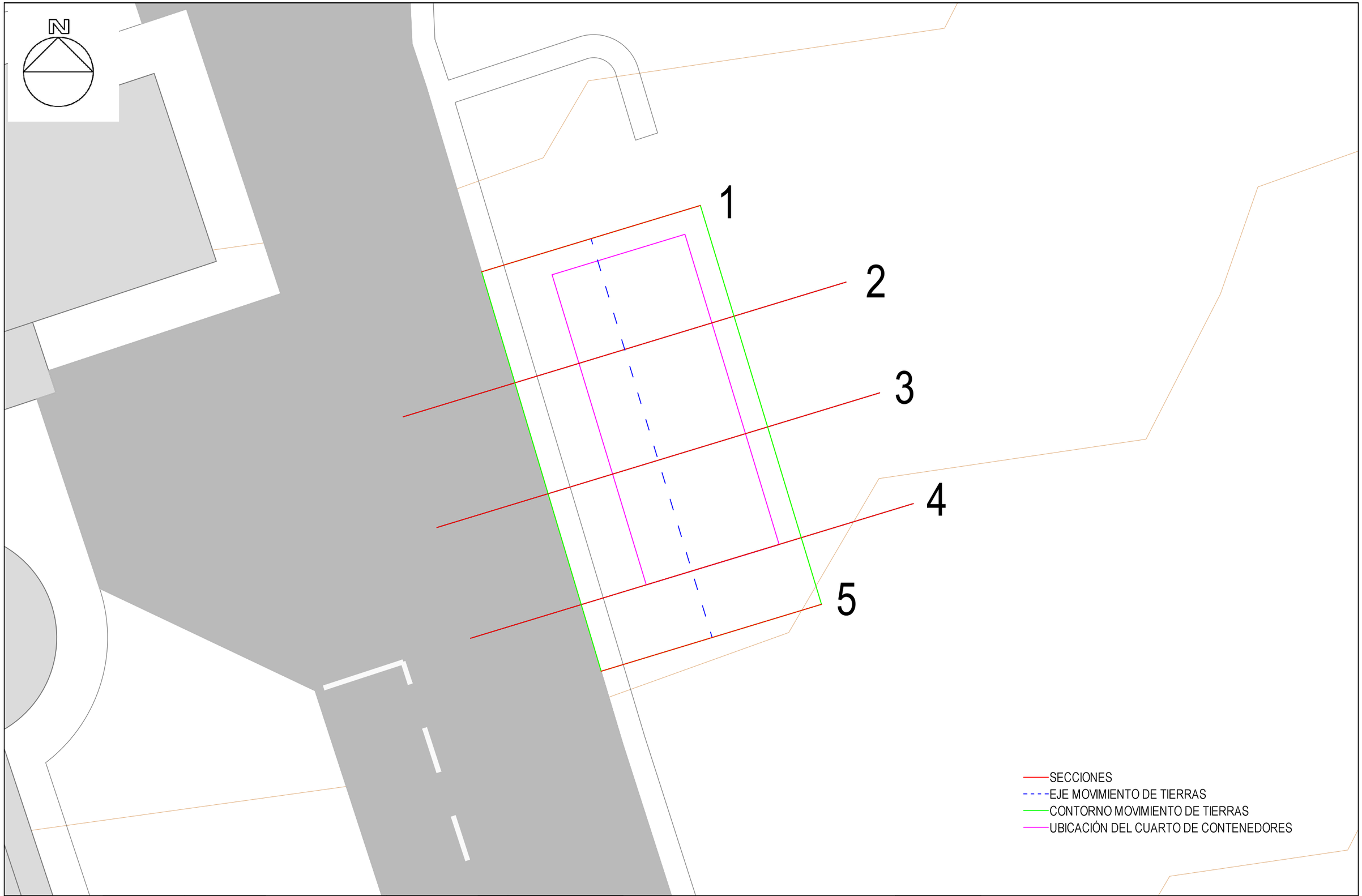
1

SECCIONES
EJE MOVIMIENTO DE TIERRAS
CONTORNO MOVIMIENTO DE TIERRAS
UBICACIÓN DEL CUARTO DE CONTENEDORES Y MARQUESINAS

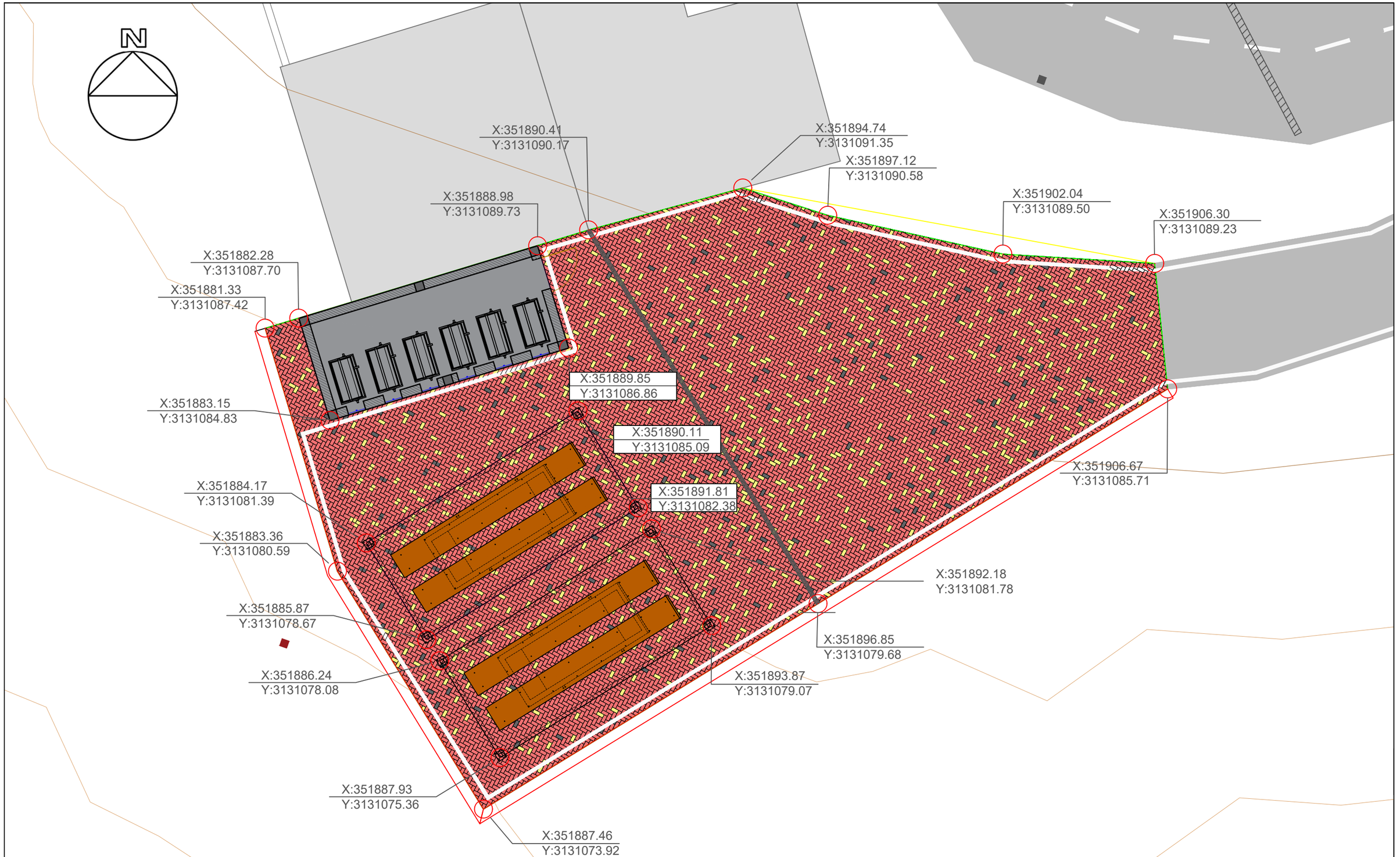
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:09:59 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/200	EJES MOVIMIENTO DE TIERRAS PUNTO LIMPIO	Número de plano 4
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



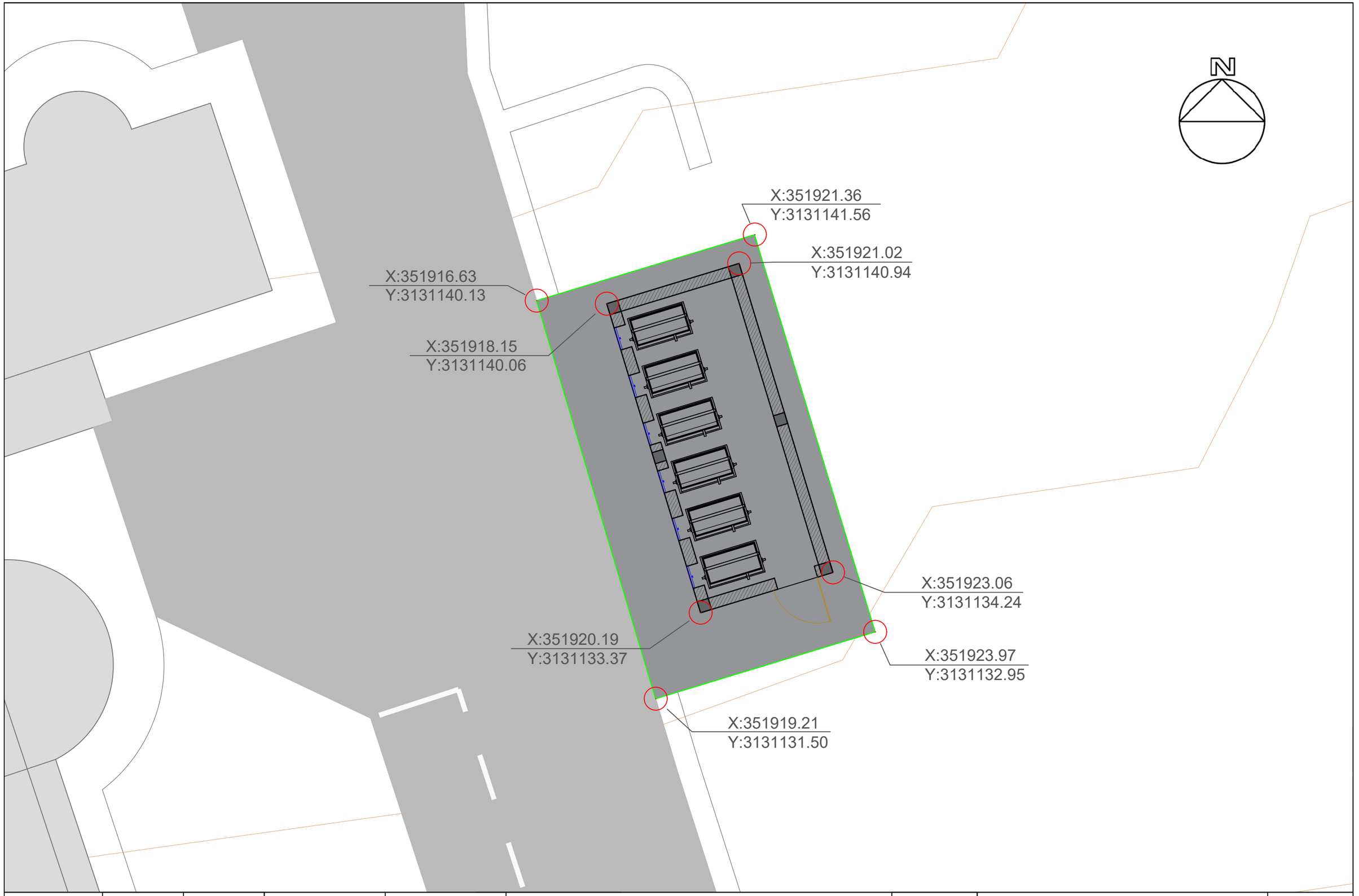
Universidad de La Laguna	FIRMA		AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/75	EJES MOVIMIENTO DE TIERRAS CENTRO DE DATOS	Número de plano 4.1
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



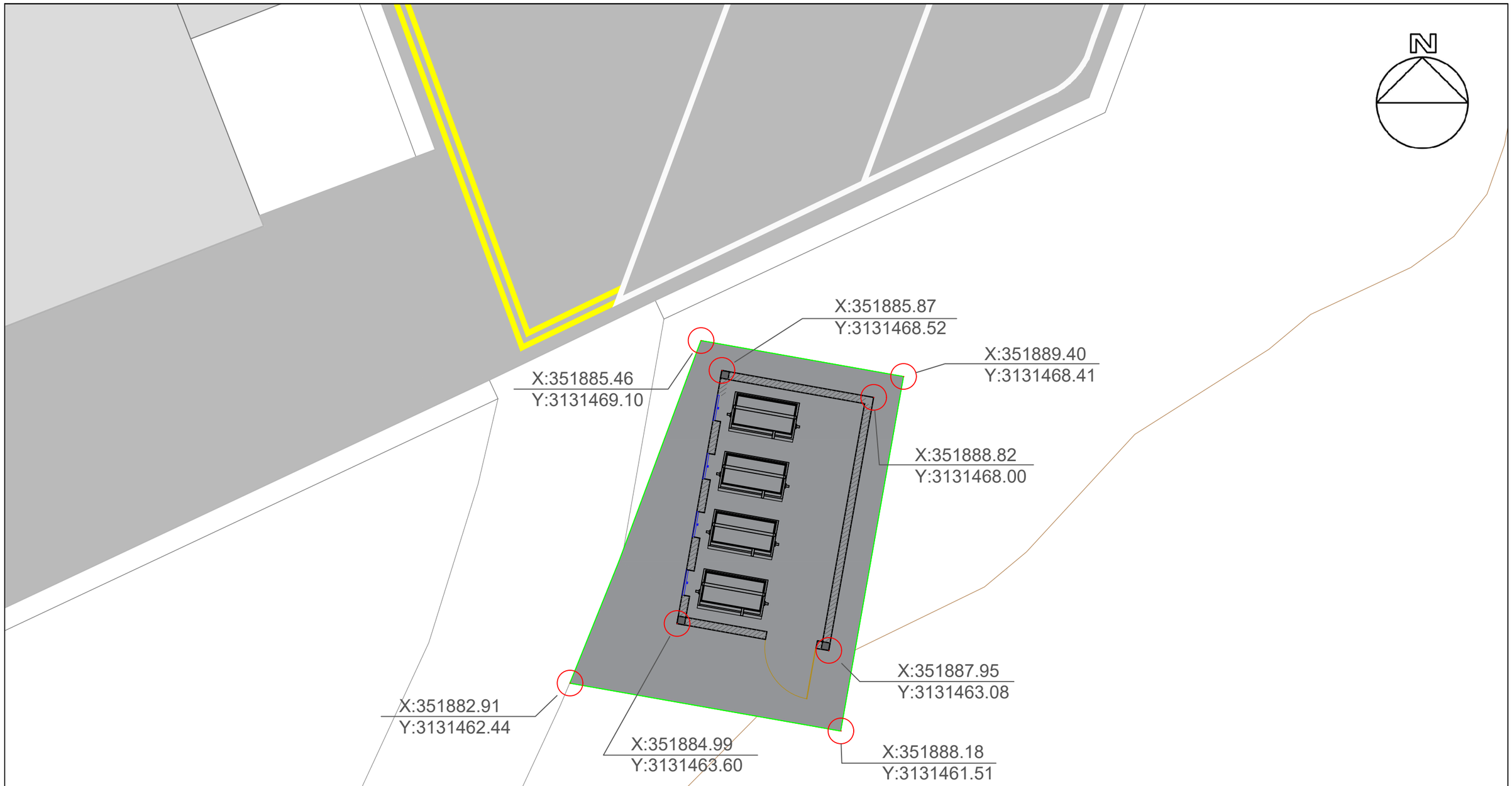
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:13:12 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/75	EJES MOVIMIENTO DE TIERRAS RESIDENCIA	Número de plano 4.2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:15:26 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/100	PLANTA DE DATOS ZONA DEL PUNTO LIMPIO	Número de plano 4.3
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

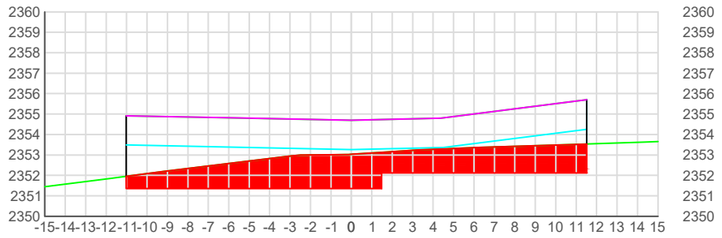


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:17:46 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/75	PLANTA DE DATOS ZONA DE LA RESIDENCIA
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 4.4

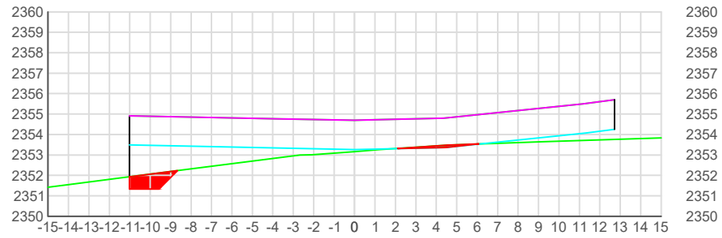


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:19:42 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/75	PLANTA DE DATOS ZONA DEL CENTRO DE DATOS
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 4.5

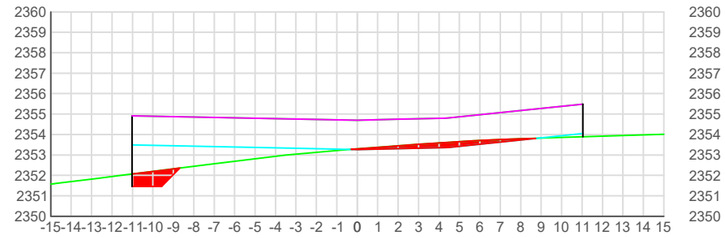
Perfil 1



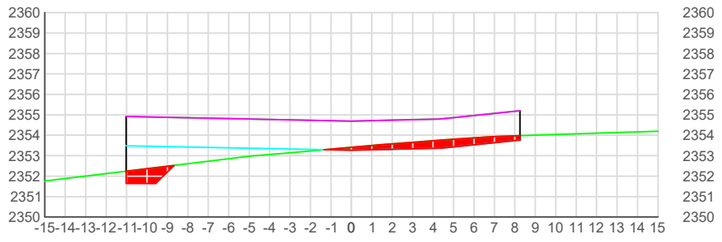
Perfil 2



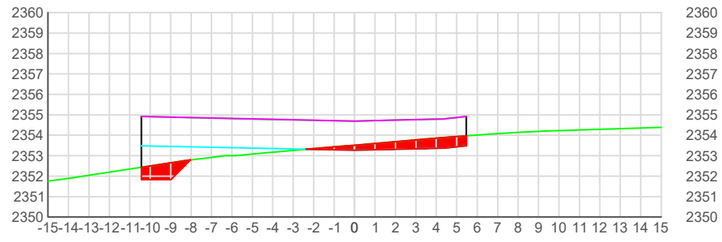
Perfil 3



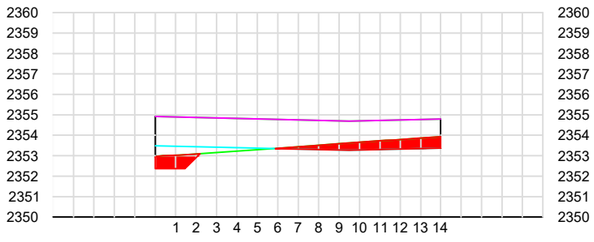
Perfil 4



Perfil 5



Perfil 6

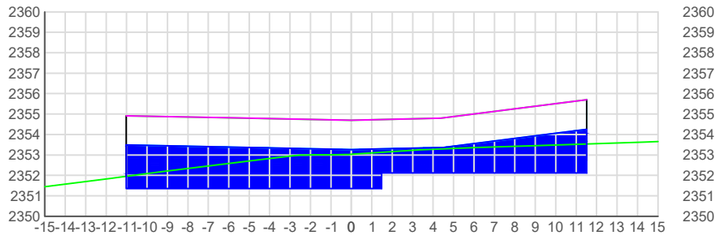


Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	28.81		
Sección 2	1.56	2.50	37.96
Sección 3	2.58	2.50	5.18
Sección 4	3.85	2.50	8.04
Sección 5	3.98	2.50	9.79
Sección 6	3.91	2.50	9.85
		TOTAL	70.82

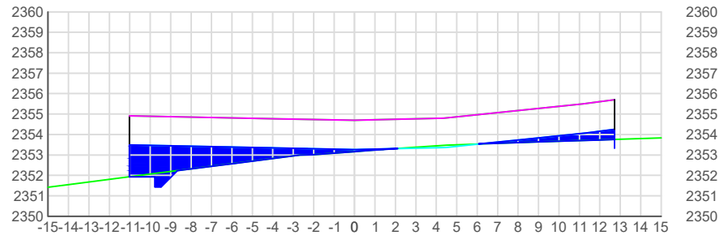
RELLENO
DESMONTE
RASANTE DE PUNTO LIMPIO
RASANTE DE TERRENO NATURAL
INICIO DE LA CAPA DE FIRME

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:21:24 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/300	MOVIMIENTO DE TIERRAS, PERFILES DE DESMONTE DEL PUNTO LIMPIO	Número de plano 5
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

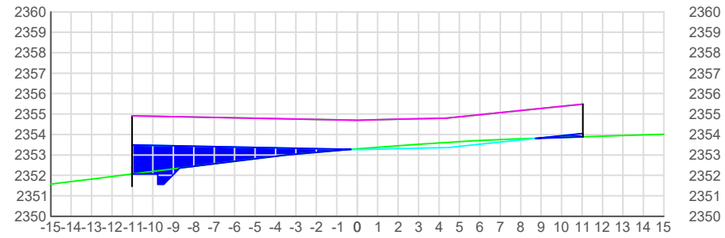
Perfil 1



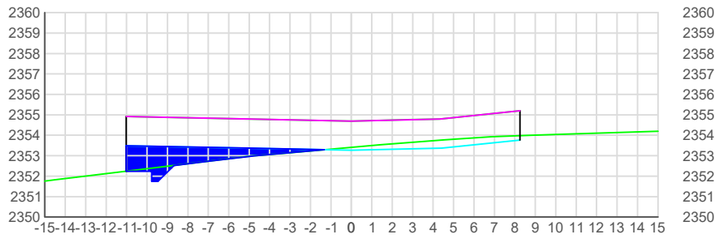
Perfil 2



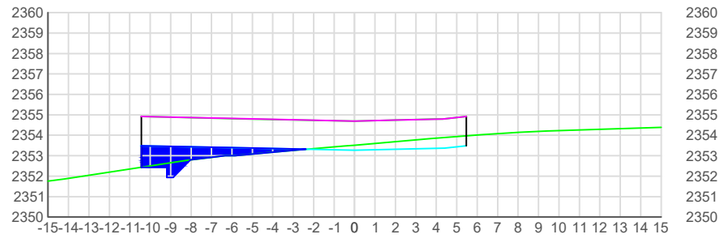
Perfil 3



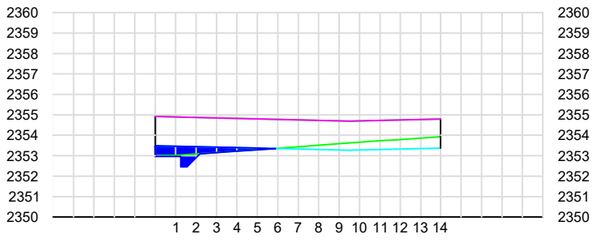
Perfil 4



Perfil 5



Perfil 6



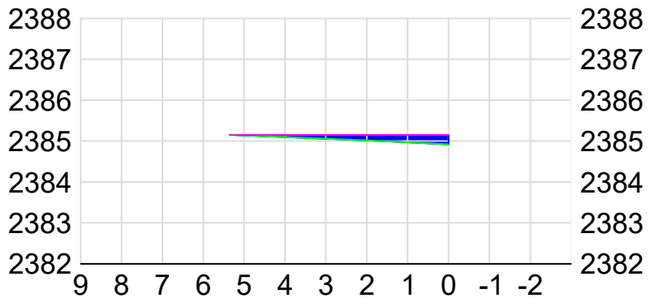
Relleno			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	40.75		
Sección 2	10.69	2.50	64.29
Sección 3	7.91	2.50	23.25
Sección 4	6.22	2.50	17.67
Sección 5	4.42	2.50	13.30
Sección 6	1.99	2.50	8.01
		TOTAL	126.52

RELLENO
DESMONTE
RASANTE DE PUNTO LIMPIO
RASANTE DE TERRENO NATURAL
INICIO DE LA CAPA DE FIRME

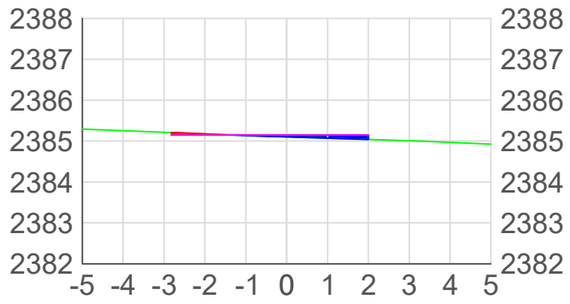
Universidad de La Laguna

FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:22:31 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/300	MOVIMIENTO DE TIERRAS, PERFILES DE RELLENO DEL PUNTO LIMPIO
FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 5.1

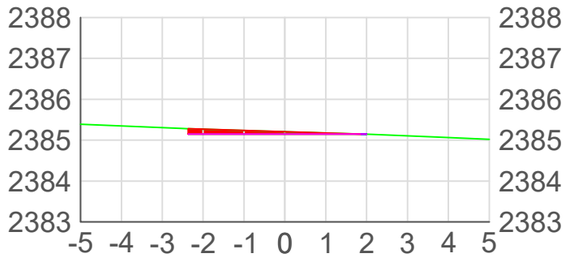
Perfil 1



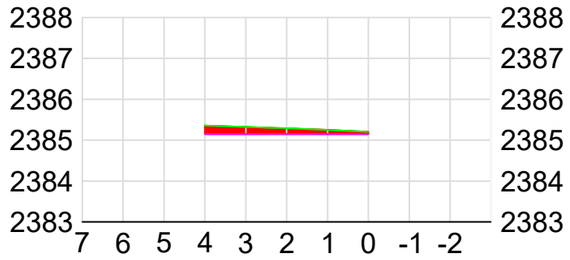
Perfil 2



Perfil 3



Perfil 4



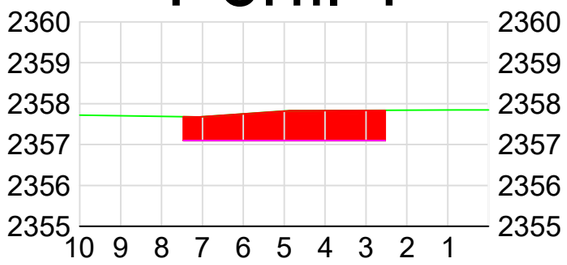
Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.00		
Sección 2	0.05	2.50	0.06
Sección 3	0.28	2.50	0.40
Sección 4	0.55	2.50	1.04
		TOTAL	1.50

Relleno			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.58		
Sección 2	0.20	2.50	0.97
Sección 3	0.00	2.50	0.24
Sección 4	0.00	2.50	0.00
		TOTAL	1.22

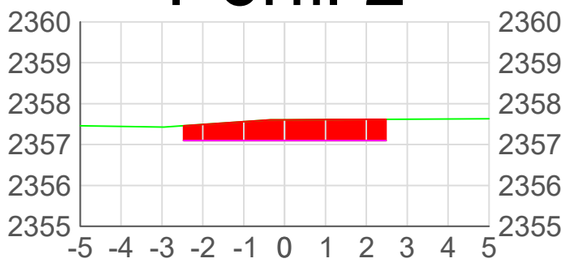
RELLENO
DESMONTE
RASANTE DE SUPERFICIE DE CUARTO DE CONTENEDORES
RASANTE DE TERRENO NATURAL

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:25:27 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/150	MOVIMIENTO DE TIERRAS, PERFILES DEL CENTRO DE DATOS	Número de plano 5.2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

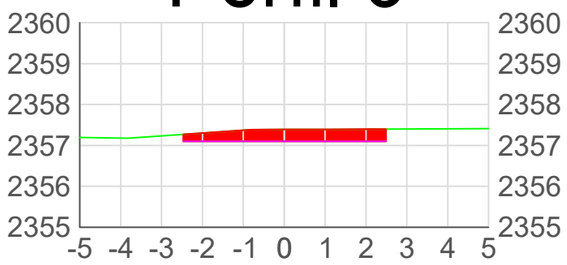
Perfil 1



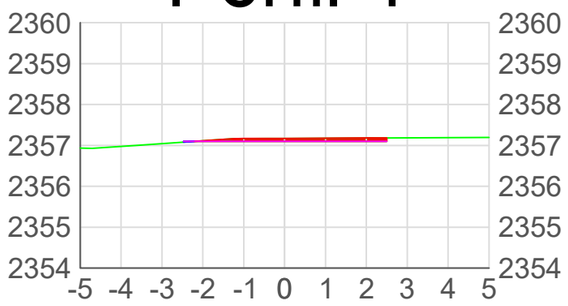
Perfil 2



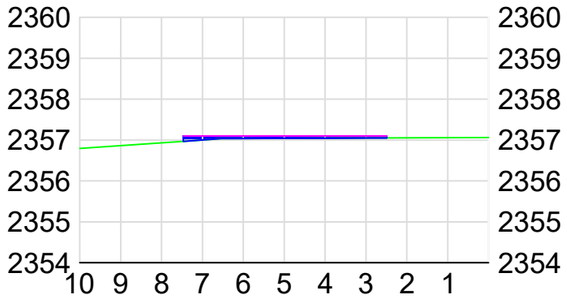
Perfil 3



Perfil 4



Perfil 5

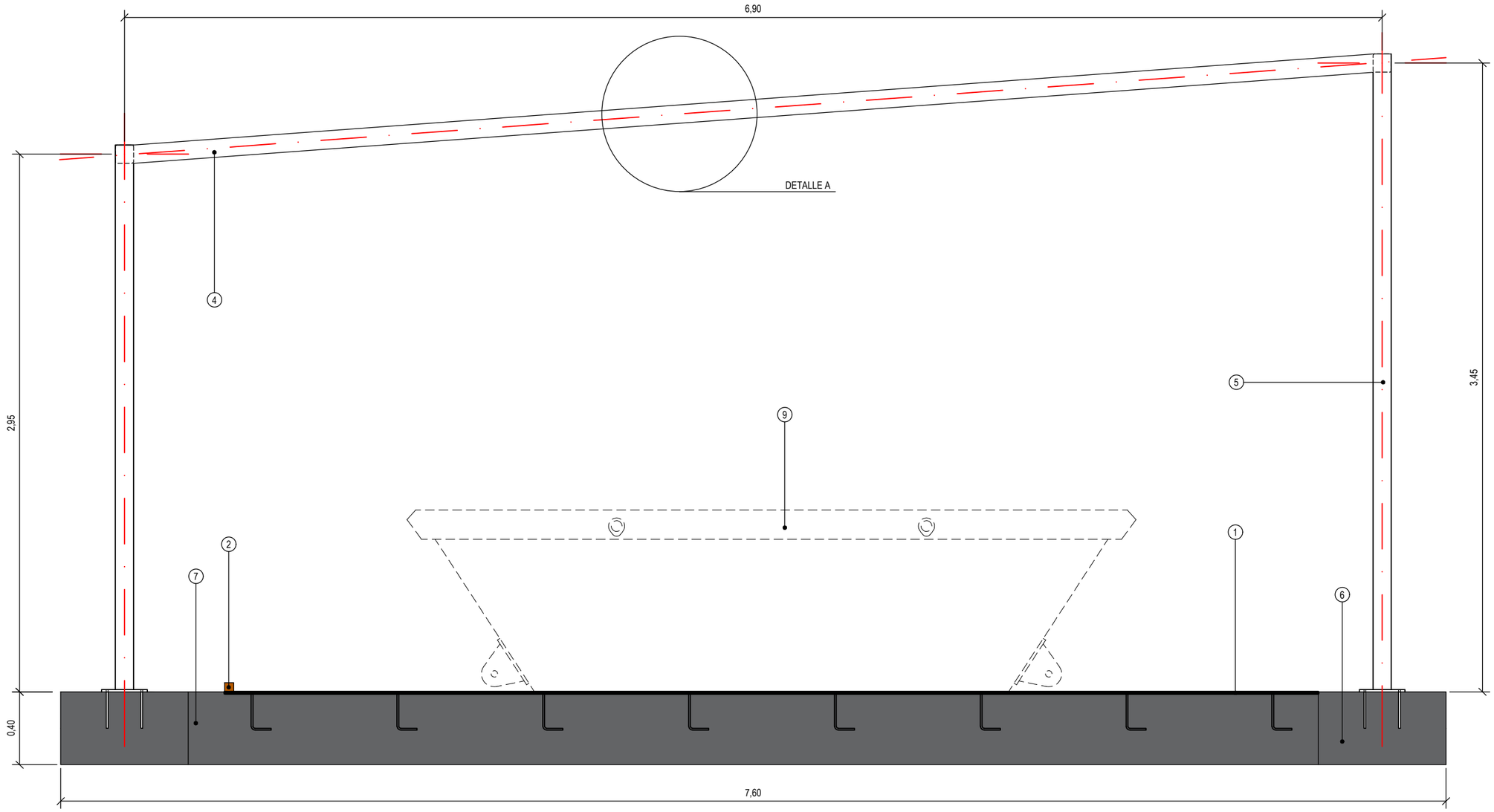


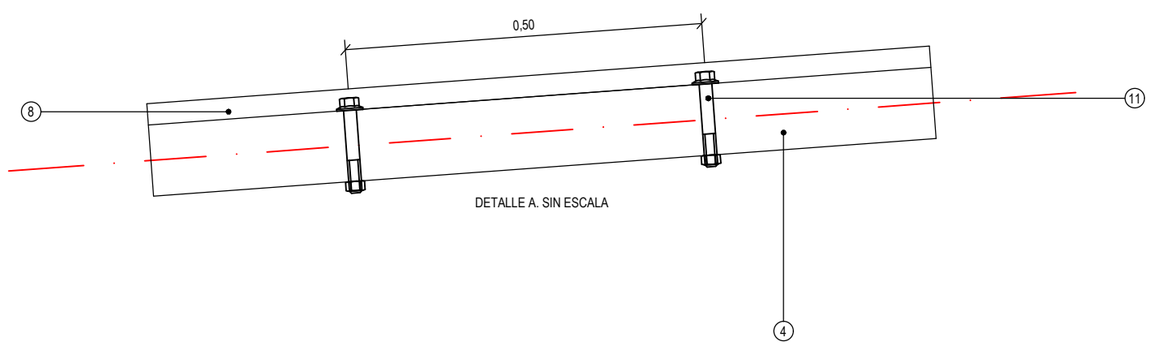
RELLENO
DESMONTE
RASANTE DE SUPERFICIE DE CUARTO DE CONTENEDORES
RASANTE DE TERRENO NATURAL

Desmonte			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	3.37	2.50	
Sección 2	2.37	2.50	7.17
Sección 3	1.35	2.50	4.64
Sección 4	0.31	2.50	2.07
Sección 5	0.00	1.50	0.23
		TOTAL	14.11

Relleno			
Sección	**Área m2**	**Distancia m**	**Volumen m3**
Sección 1	0.00	2.50	
Sección 2	0.00	2.50	0.00
Sección 3	0.00	2.50	0.00
Sección 4	0.00	2.50	0.00
Sección 5	0.33	1.50	0.25
		TOTAL	0.25

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:27:06 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/150	MOVIMIENTO DE TIERRAS, PERFILES DE LA RESIDENCIA
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 5.3

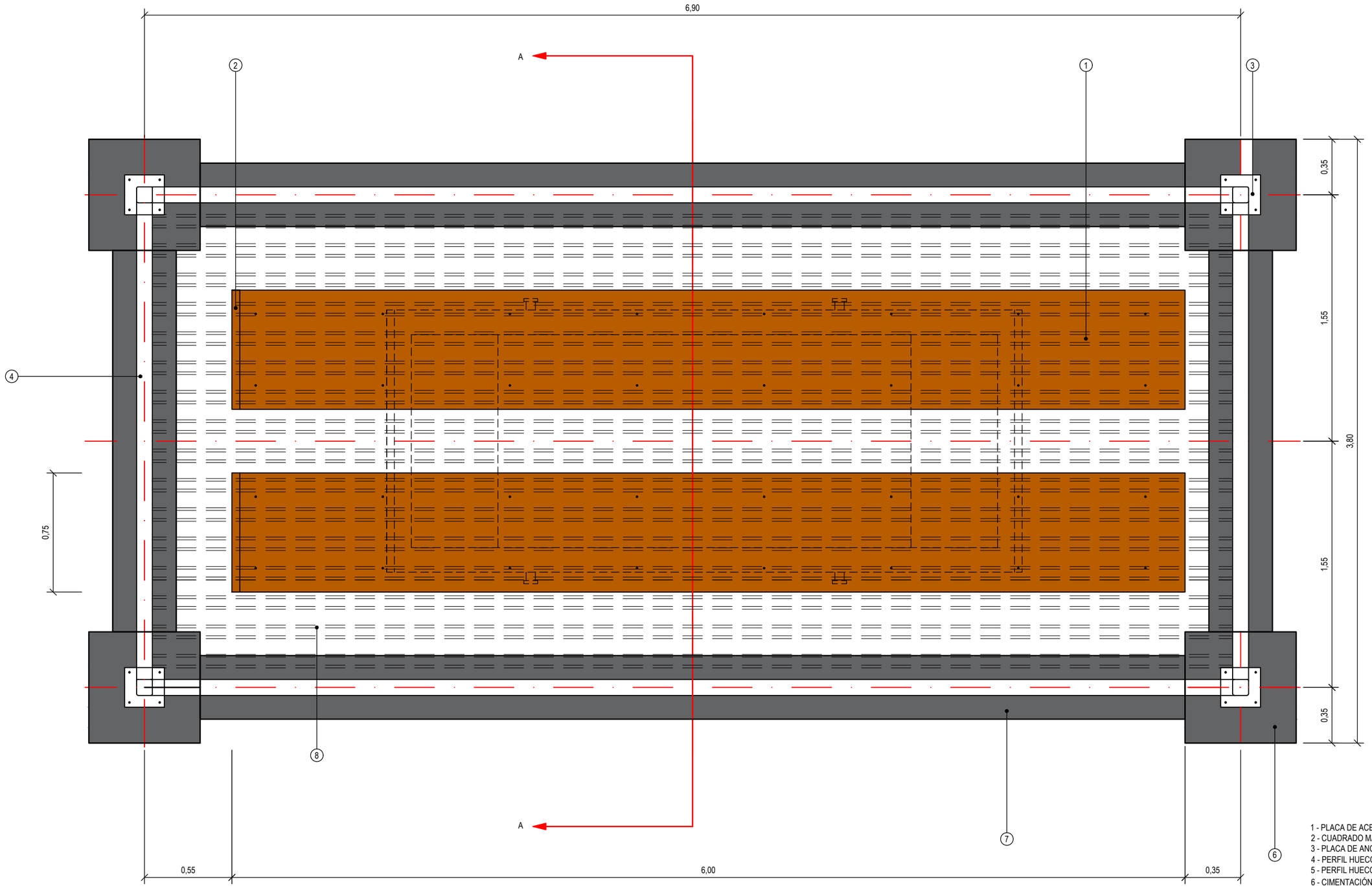




DETALLE A. SIN ESCALA

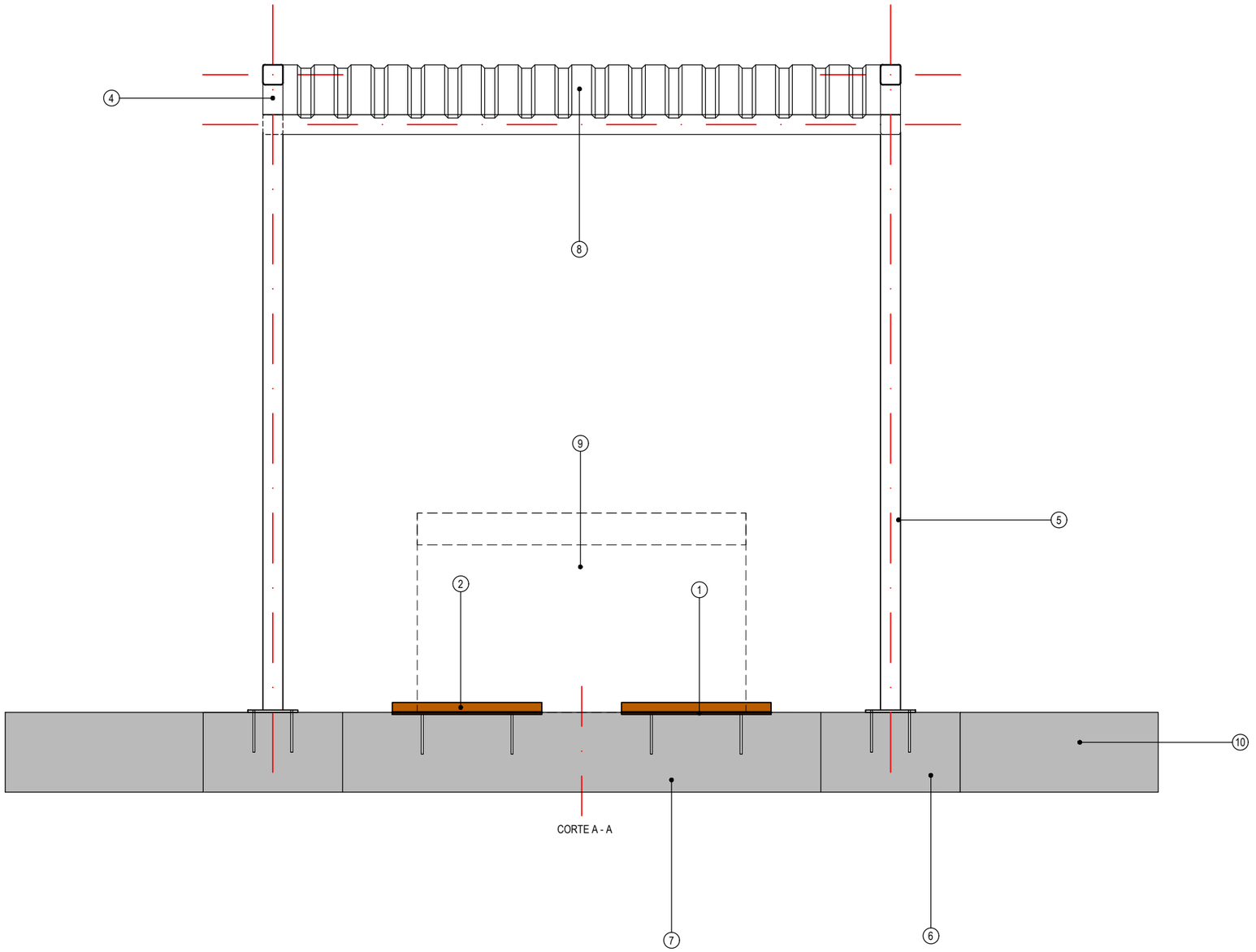
1 - PLACA DE ACERO DE ESPESOR 1 mm
2 - CUADRADO MACIZO ≠ 5 mm
3 - PLACA DE ANCLAJE, 200x200x7 mm
4 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
5 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
6 - CIMENTACIÓN, ZAPATA 700x700x400 mm
7 - CIMENTACIÓN, VIGA DE ATADO 400x400 mm
8 - CHAPA TRAPEZOIDAL DE 0,7 mm
9 - BANDEJA
10 - SOLERA DE HORMIGÓN Y ADOQUINADO
11 - ANCLAJE METÁLICO TIPO TORNILLO M8x120 mm

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:28:08 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	PERFIL MARQUESINA	Número de plano 6
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



1 - PLACA DE ACERO DE ESPESOR 1 mm
2 - CUADRADO MACIZO ≠ 5 mm
3 - PLACA DE ANCLAJE, 200x200x7 mm
4 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
5 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
6 - CIMENTACIÓN, ZAPATA 700x700x400 mm
7 - CIMENTACIÓN, VIGA DE ATADO 400x400 mm
8 - CHAPA TRAPEZOIDAL DE 0,7 mm
9 - BANDEJA
10 - SOLERA DE HORMIGÓN Y ADOQUINADO
11 - ANCLAJE METÁLICO TIPO TORNILLO M8x120 mm

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:29:12 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		PLANTA MARQUESINA	Número de plano 6.1

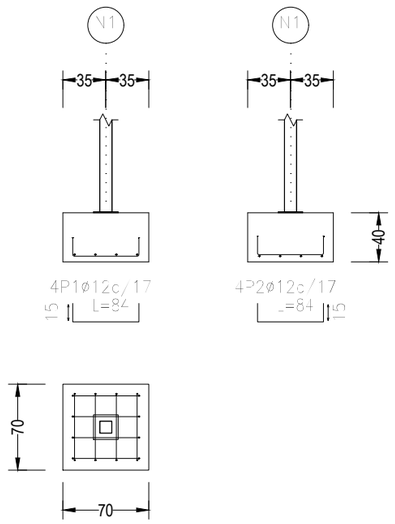


CORTE A - A

1 - PLACA DE ACERO DE ESPESOR 1 mm
2 - CUADRADO MACIZO ≠ 5 mm
3 - PLACA DE ANCLAJE, 200x200x7 mm
4 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
5 - PERFIL HUECO TCuL 100x2,5
6 - CIMENTACIÓN, ZAPATA 700x700x400 mm
7 - CIMENTACIÓN, VIGA DE ATADO 400x400 mm
8 - CHAPA TRAPEZOIDAL DE 0,7 mm
9 - BANDEJA
10 - SOLERA DE HORMIGÓN Y ADOQUINADO
11 - ANCLAJE METÁLICO TIPO TORNILLO M8x120 mm

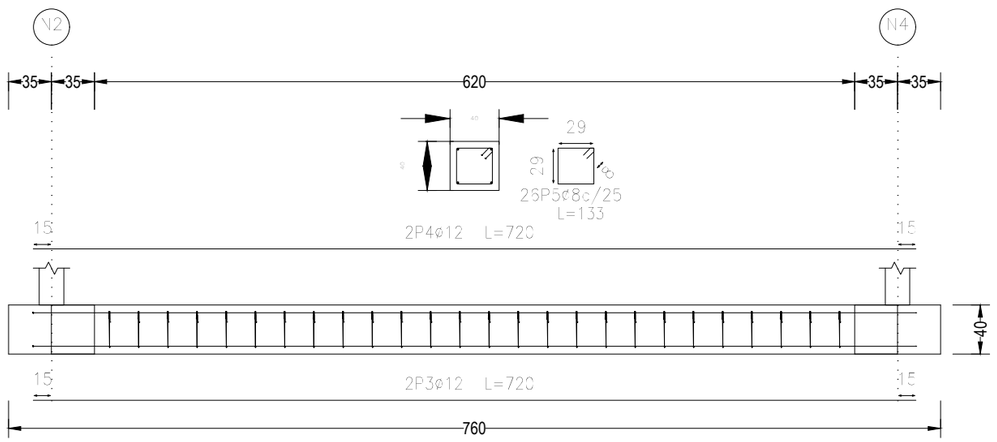
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:33:40 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	ALZADO MARQUESINA	Número de plano 6.2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				

N1, N2, N3 y N4



Marquesina Cype 3D

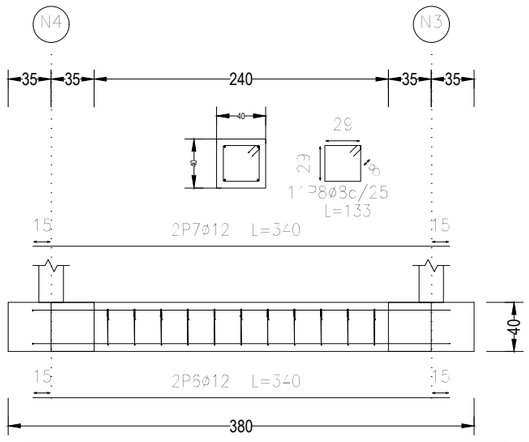
C [N2-N4] y C [N3-N1]

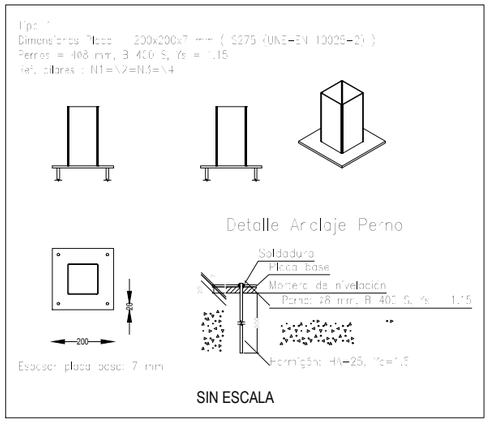


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N2=N3=N4	1	ø12	2	84	336	3.0
	2	ø12	2	84	336	3.0
					Total	6.0
					Total+10% (x1)	6.6
					(x2)	26.4
C [N2-N4]=C [N3-N1]	3	ø12	2	720	1440	12.8
	4	ø12	2	720	1440	12.8
	5	ø8	26	133	3458	13.5
					Total	39.1
					Total+10% (x2)	43.1
						86.2
C [N4-N3]=C [N2-N1]	6	ø12	2	340	680	6.0
	7	ø12	2	340	680	6.0
	8	ø8	11	133	1463	5.8
					Total	17.8
					Total+10% (x2)	19.5
						39.2
					ø8:	42.5
					ø12:	109.2
					Total:	151.8

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	98.4	43	
	ø12	111.7	109	152

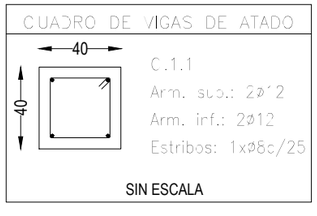
C [N4-N3] y C [N2-N1]





70 x 70 x 40

CUADRO DE VIGAS DE ATADO



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N2, N3 y N4	4 Pernos ø 8	Placa base (200x200x7)

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCIA EXPOSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:35:15 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/50
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		DETALLE CIMENTACIÓN MARQUESINA	Número de plano 6.3

Características de los materiales – Zapatas de cimentación

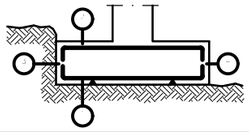
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control	Características	
Elemento /Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Minoración	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiental	Nivel Control	Coef. Minoración	Tipo
	Reducido	γ_c = 1,50	HP-.....	Plástica o blanda (T-3 o T-4)	20/25 mm		Normal	γ_s = 1,15	B 500 S
	Intenso	γ_c = 1,50	HP-.....	Fluida o líquida (T-5 o T-6)	20/25 mm		Normal	γ_s = 1,15	B 500 S
	Especial	γ_c = 1,50	HP-.....	Plástica o blanda (T-3 o T-4)	20/25 mm		Normal	γ_s = 1,15	B 500 S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ_f = 1,60 γ_f Sísmico	Acabado de la Instrucción EHE						

Exposición ambiente	Terreno	Terreno protegido u Hormigón de limpieza	I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición Ambiente	30	35	40	45

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CIDEM, ...

Recubrimientos nominales



1a.– Recubrimiento interior contacto terreno ≥ 8 cm.
1b.– Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
2.– Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
3.– Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
4.– Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

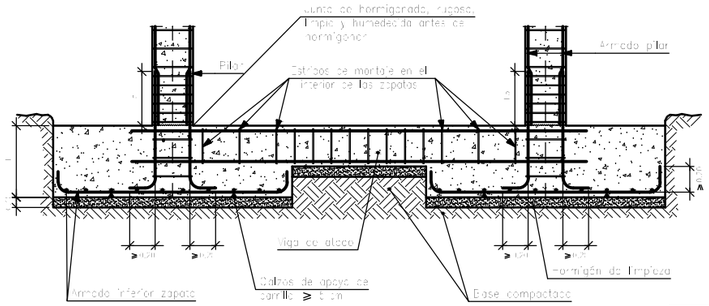
- Tensión admisible del terreno considerada = ... Mpa (.....kg/cm2)

Longitudes de solape en arranque de pilares, Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones cíclicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	90 cm
ø25	80 cm	90 cm	110 cm	130 cm

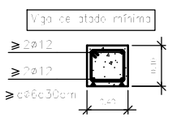
Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm2 Si Fck ≥ 30 N/mm2 podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 69 de la EHE

Viga de atado entre zapatas.

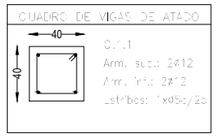


Marquesina Gypo 3D
Escala: 1:50

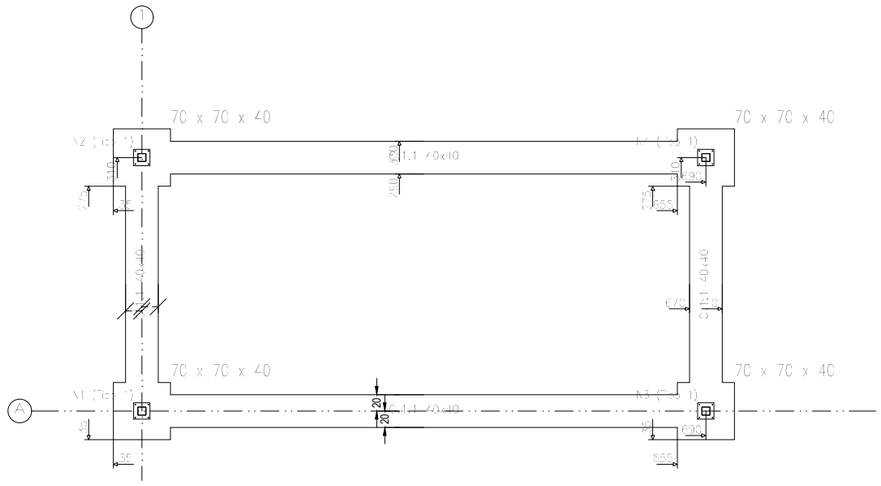
Viga de atado mínima



CUADRO DE VIGAS DE ATADO



C-1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xø6c/25

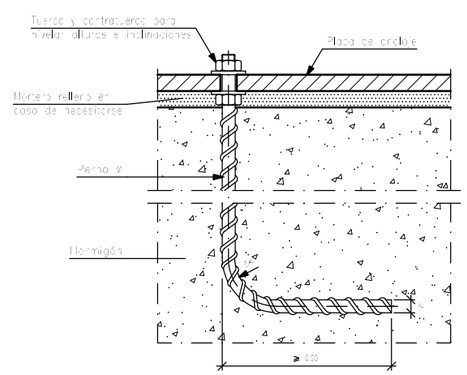


Cuadro de armados		
Referencia	Armado de Pilares en Arista	Dimensión de Pilares en Arista
N1 / N2 / N3 / N4	4 ø16 c/ 0 c	Pilar Tipo (40x40cm)

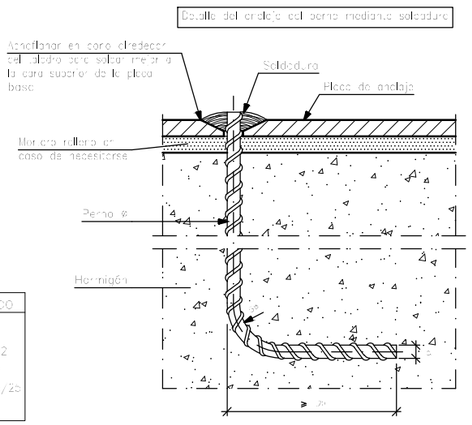
Cota del plano de cimentación: 0 m

Pernos de anclaje.

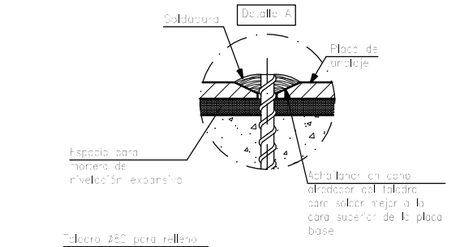
Detalle del anclaje del perno mediante cuña

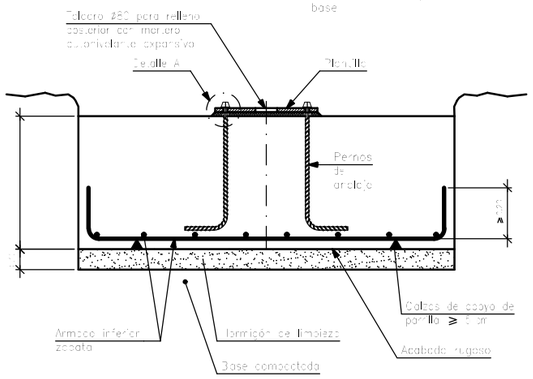


Detalle del anclaje del perno mediante soldadura

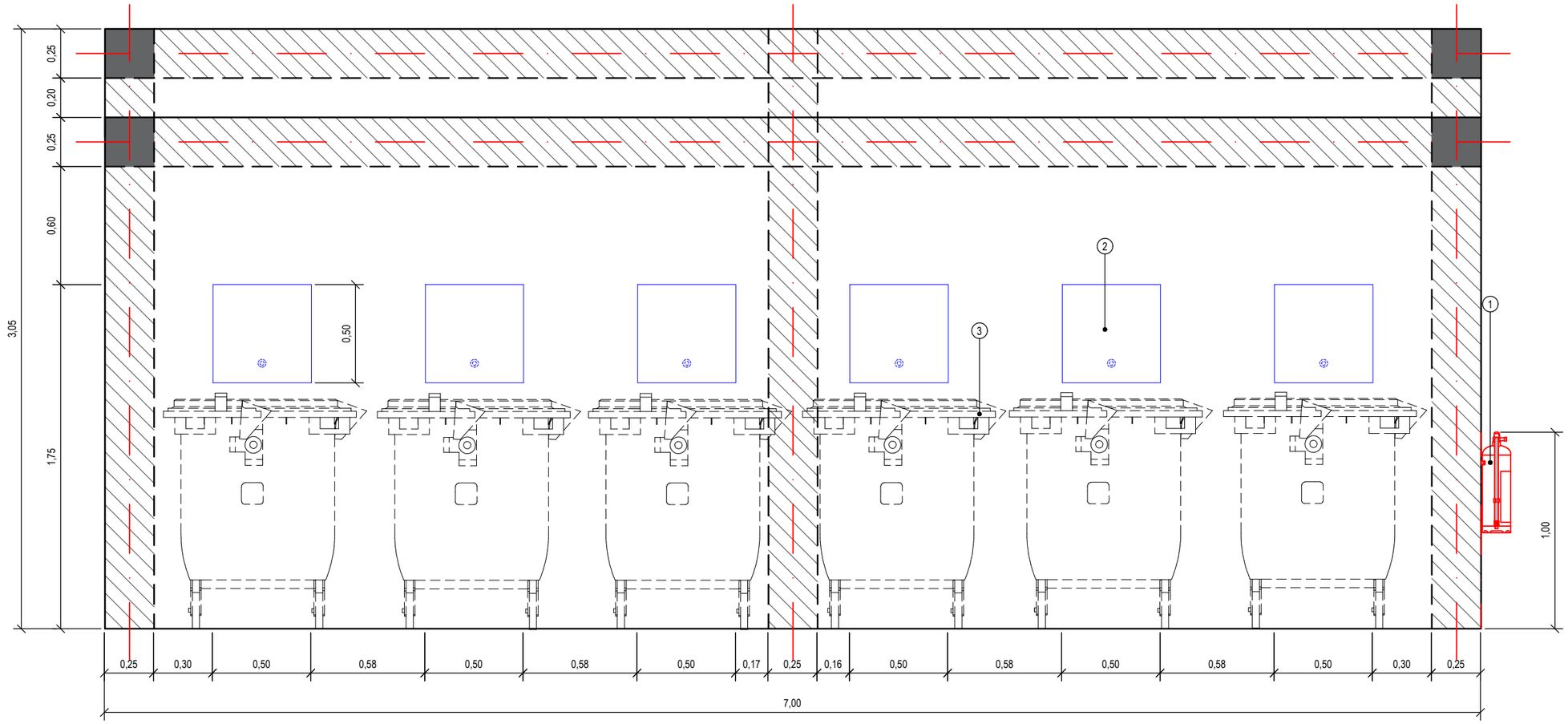


Sistema de anclaje para placas de apoyo convencionales.



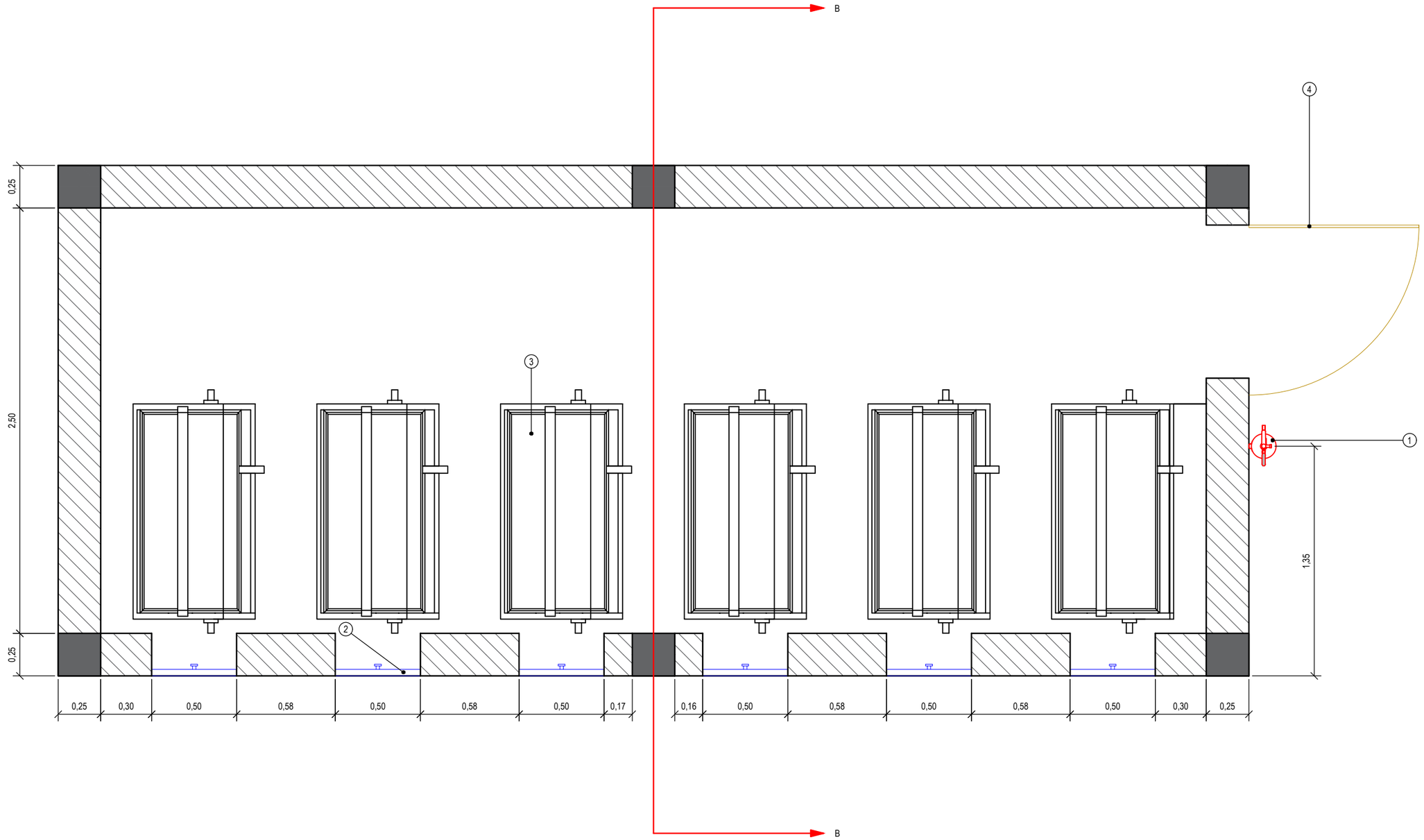


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:36:32 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA S/E
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		DETALLE CIMENTACIÓN MARQUESINA	Número de plano 6.4



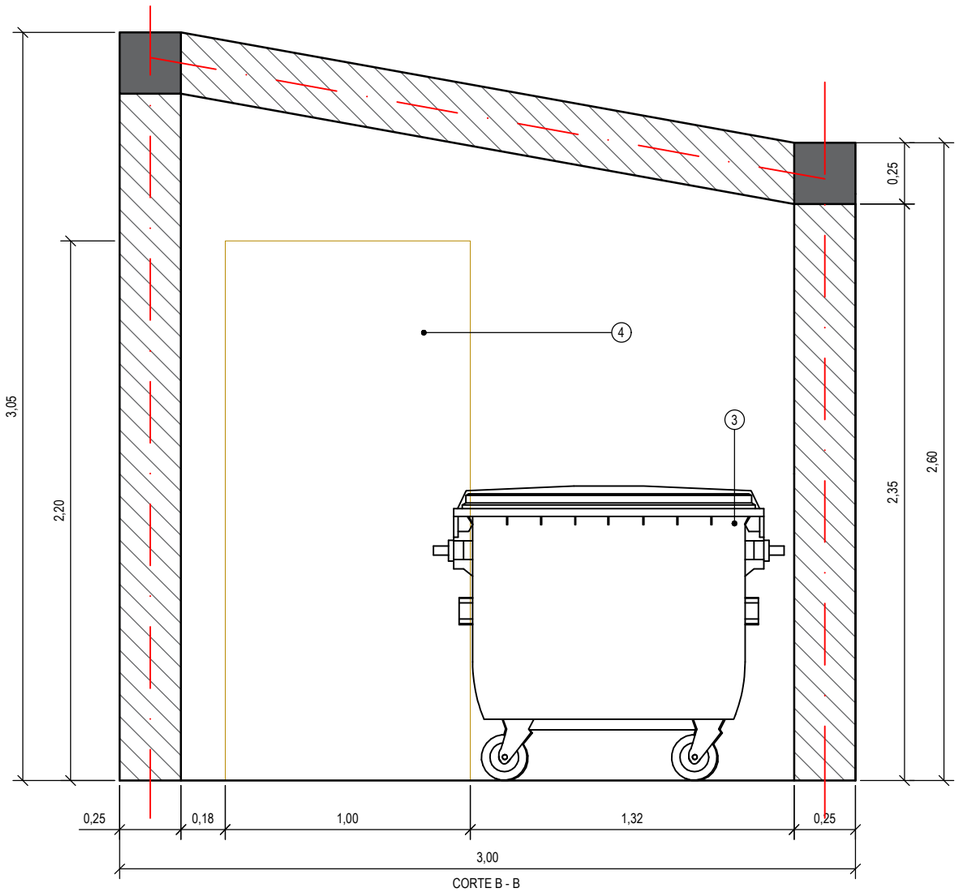
1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:38:01 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	PERFIL CUARTO DE CONTENEDORES 3x7	Número de plano 6.5
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

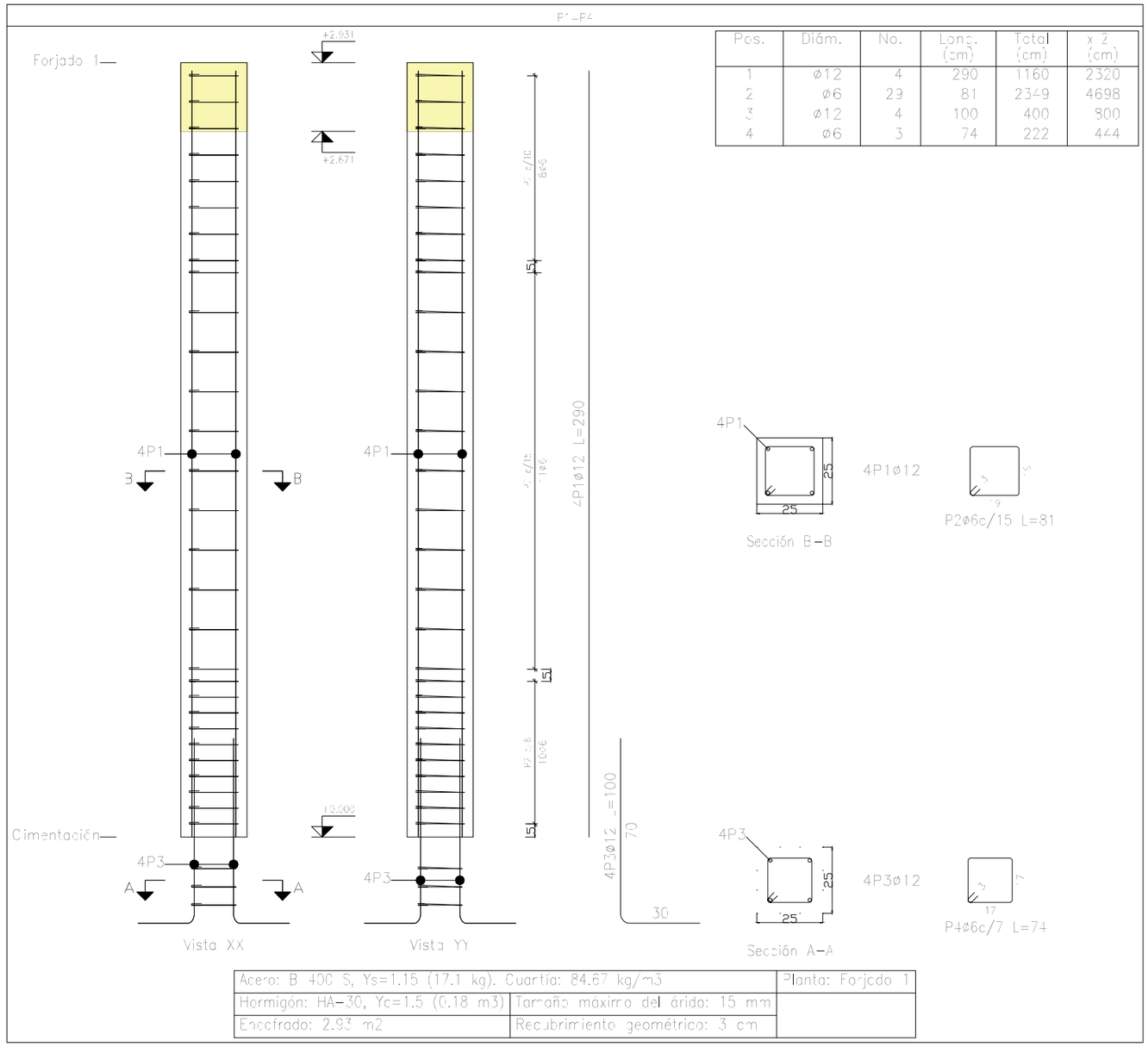
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:39:28 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	PLANTA CUARTO DE CONTENEDORES 3x7	Número de plano 6.6
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				



CORTE B - B

1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.01 17:47:03 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	ALZADO CUARTO DE CONTENEDORES 3x7	Número de plano 6.7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



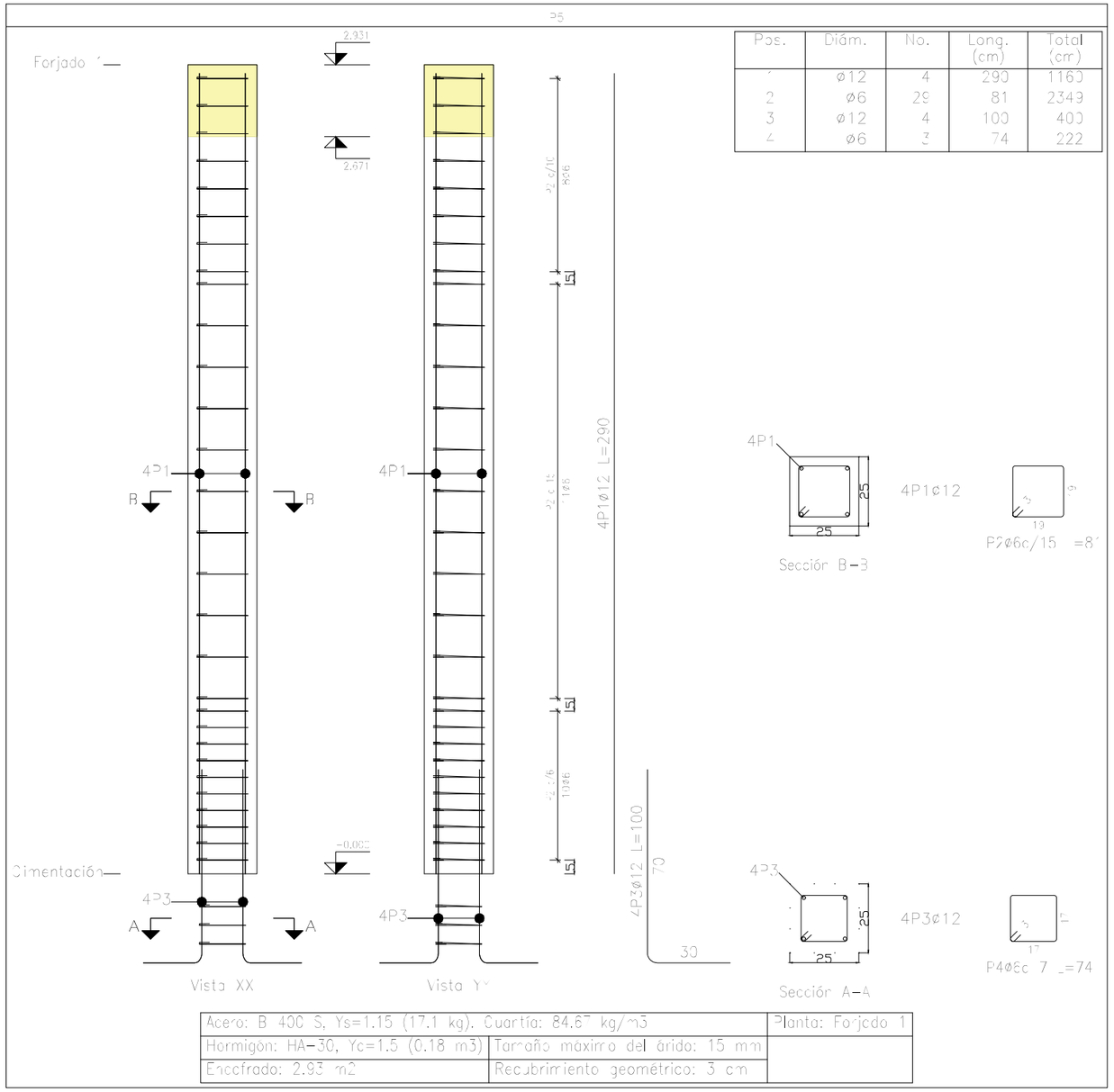
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø12	4	290	1160	2320
2	ø6	23	81	2349	4698
3	ø12	4	100	400	800
4	ø6	3	74	222	444

Acero: B 400 S, Ys=1.15 (17.1 kg). Cuantía: 84.67 kg/m3		Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5 (0.18 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	
Encofrado: 2.93 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P1-P4	1	ø12	4	290	290	1160	10.3
	2	ø6	29	13 / 13	81	2349	5.2
	3	ø12	4	30 / 70	100	400	3.6
	4	ø6	3	17 / 17	74	222	0.5
					Total+10%: (x2):		39.5 43.2
					ø6: ø12: Total		12.5 30.6 43.2

Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:42:50 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/20	DETALLE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 6.8



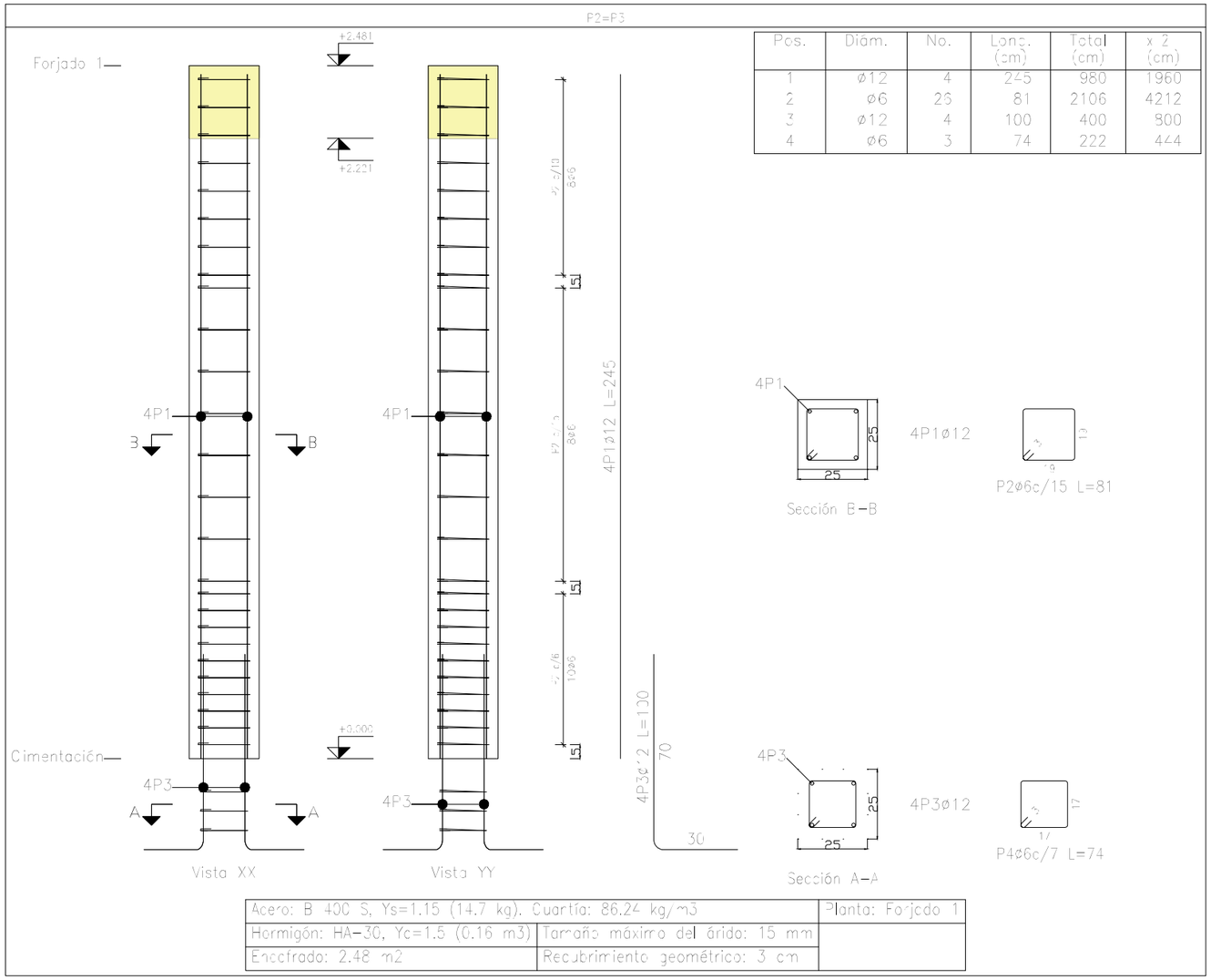
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø12	4	290	1160
2	ø6	29	81	2349
3	ø12	4	100	400
4	ø6	3	74	222

Acero: B 400 S, Ys=1.15 (17.1 kg). Cuantía: 84.67 kg/m3		Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5 (0.18 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	
Encofrado: 2.93 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P5	1	ø12	4	290	290	1160	10.3
	2	ø6	29	19 13 19	81	2349	5.2
	3	ø12	4	30 70	100	400	3.6
	4	ø6	3	17 17	74	222	0.5
					Total+10%:		21.5
					ø6:		8.3
					ø12:		13.3
					Total:		21.5

Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:44:27 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/20	DETALLE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 6.9



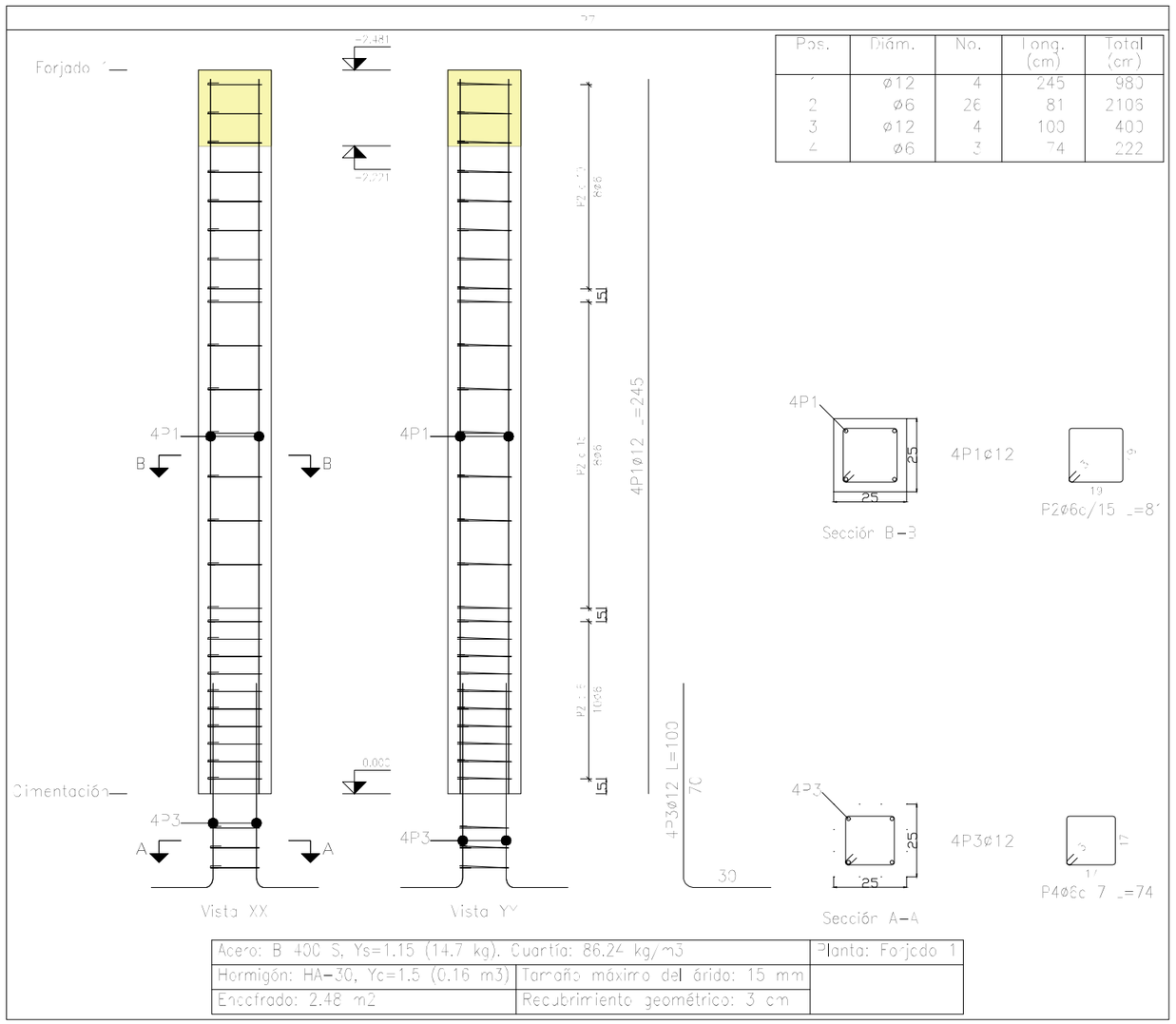
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø12	4	245	980	1960
2	ø6	26	81	2106	4212
3	ø12	4	100	400	800
4	ø6	3	74	222	444

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P2 P3	1	ø12	4	245	245	980	8.7
	2	ø6	26	13 / 13	81	2106	4.7
	3	ø12	4	30 / 70	100	400	3.6
	4	ø6	3	17 / 17	74	222	0.5
						Total+10%: (x2):	17.5 38.5
						ø6: ø12: Total	17.5 21.0 38.5

Acero: B 400 S, Ys=1.15 (14.7 kg). Cuantía: 86.24 kg/m3		Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5 (0.16 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	
Encofrado: 2.48 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:46:27 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/20	DETALLE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 6.10



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø12	4	245	980
2	ø6	26	81	2106
3	ø12	4	100	400
4	ø6	3	74	222

Acero: B 400 S, Ys=1.15 (14.7 kg). Cuantía: 86.24 kg/m3		Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5 (0.16 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	
Encofrado: 2.48 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

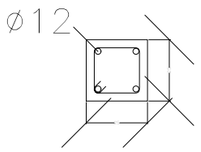
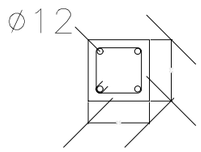
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P7	1	ø12	4	245	245	980	8.7
	2	ø6	26	13 / 19	81	2106	4.7
	3	ø12	4	30 / 70	100	400	3.5
	4	ø6	3	17 / 17	74	222	0.5
					Total+10%:		19.5
					ø6:		5.8
					ø12:		13.5
					Total:		19.3

Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Resumen Acero Pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	ø6	47.0	38	
	ø12	88.2	83	122

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:48:06 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/20	DETALLE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 6.11

Cuadro de pilares
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

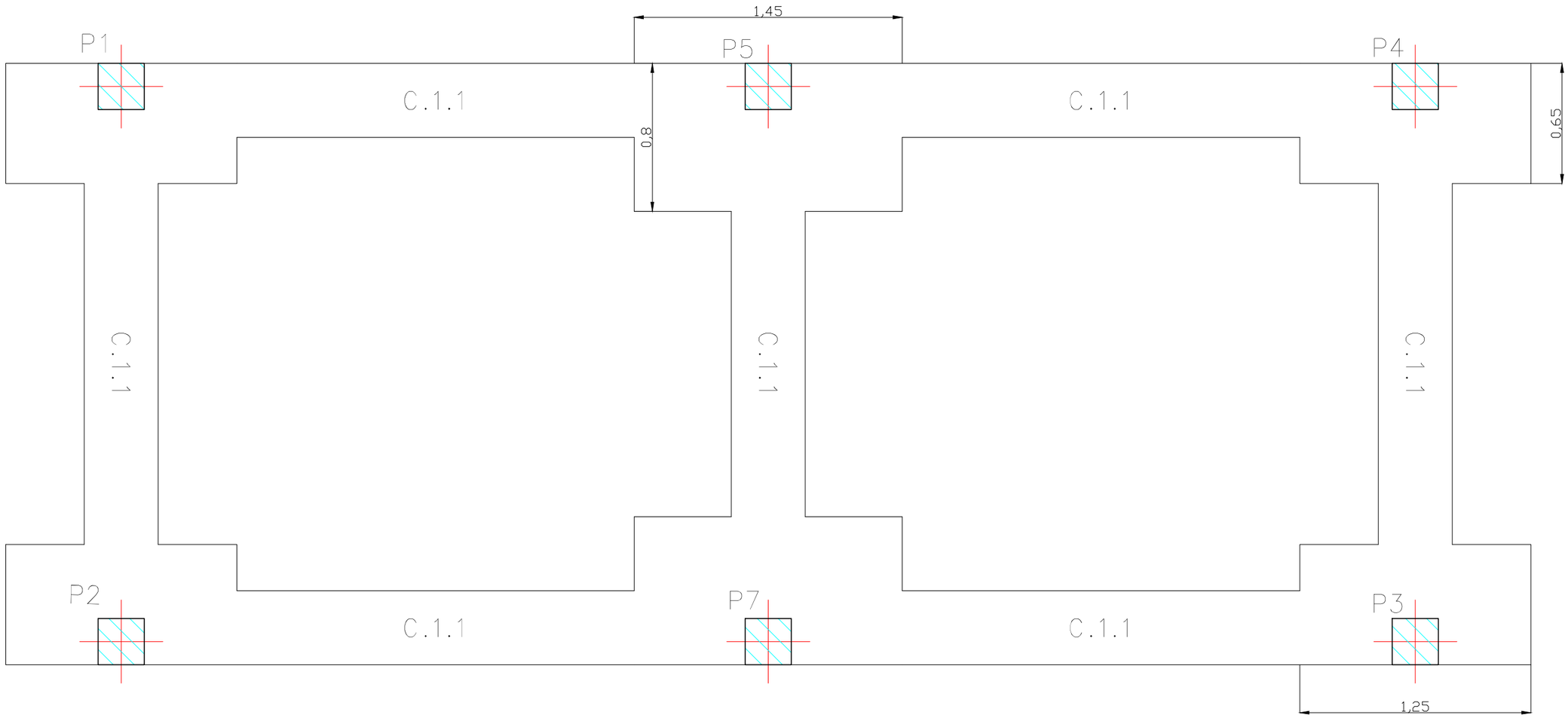
P1=P4=P5	P2=P3=P7
	
1ø6(82)	1ø6(82)

Arm. Long.: 4ø12 Arranque: 4ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
217 a 293	8	10
60 a 217	11	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

Arm. Long.: 4ø12 Arranque: 4ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
172 a 248	8	10
60 a 172	8	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

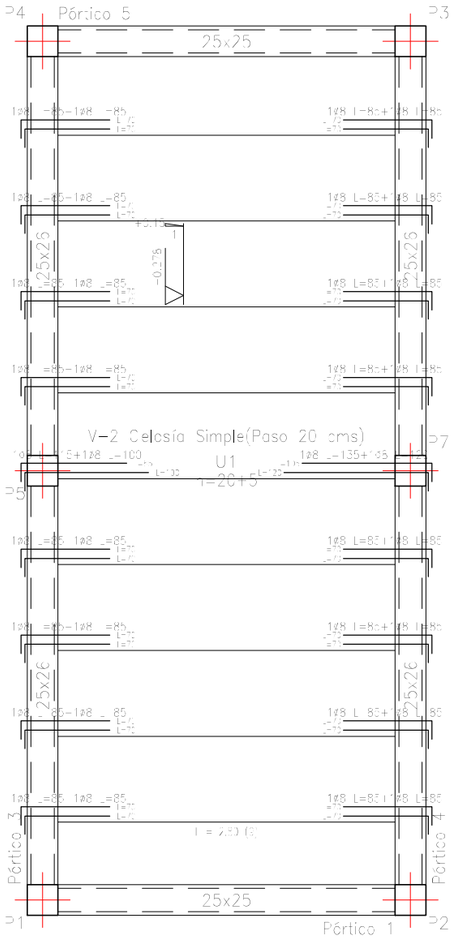
Resumen Acero Cuadro de pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	ø6	147.0	36	
	ø12	88.2	86	122

Universidad de La Laguna	FIRMA		AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA S/E	CUADRO DE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X7	Número de plano 6.12
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



Cimentación
Replanteo
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 400 S, Ys=1.15
Canto zapata: 40 cm
Viga de atado C.1.1: 40x40 cm

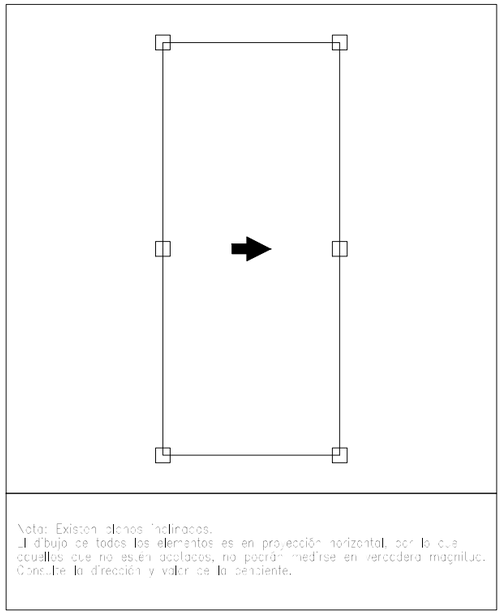
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:52:16 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	CIMENTACIÓN CUARTO DE CONTENEDORES 3X7	Número de plano 6.13
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



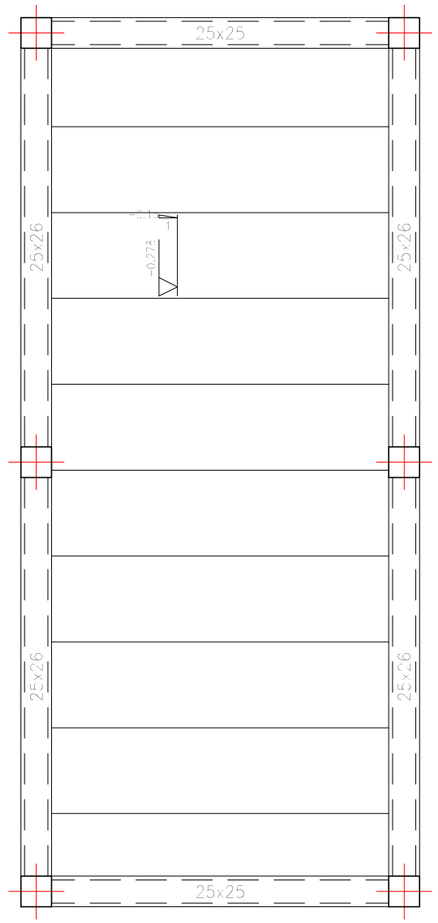
Forjado 1
Replanteo
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Aceros en forjados: B 400 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
Fabricante: VIGUETAS SUP. - ARMADA-HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla: De hormigón
Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)
Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5
Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
Aceros positivos: B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.09 kN/m2 (simple) y 3.47 kN/m2 (doble)
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



Nota: Existen planos inclinados.
El dibujo de todos los elementos es en proyección horizontal, por lo que aquellos que no estén acotados, no podrán medirse en verdadera magnitud. Consulte la dirección y valor de la pendiente.



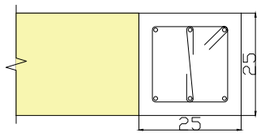
Forjado 1
Replanteo
Escala: 1:50

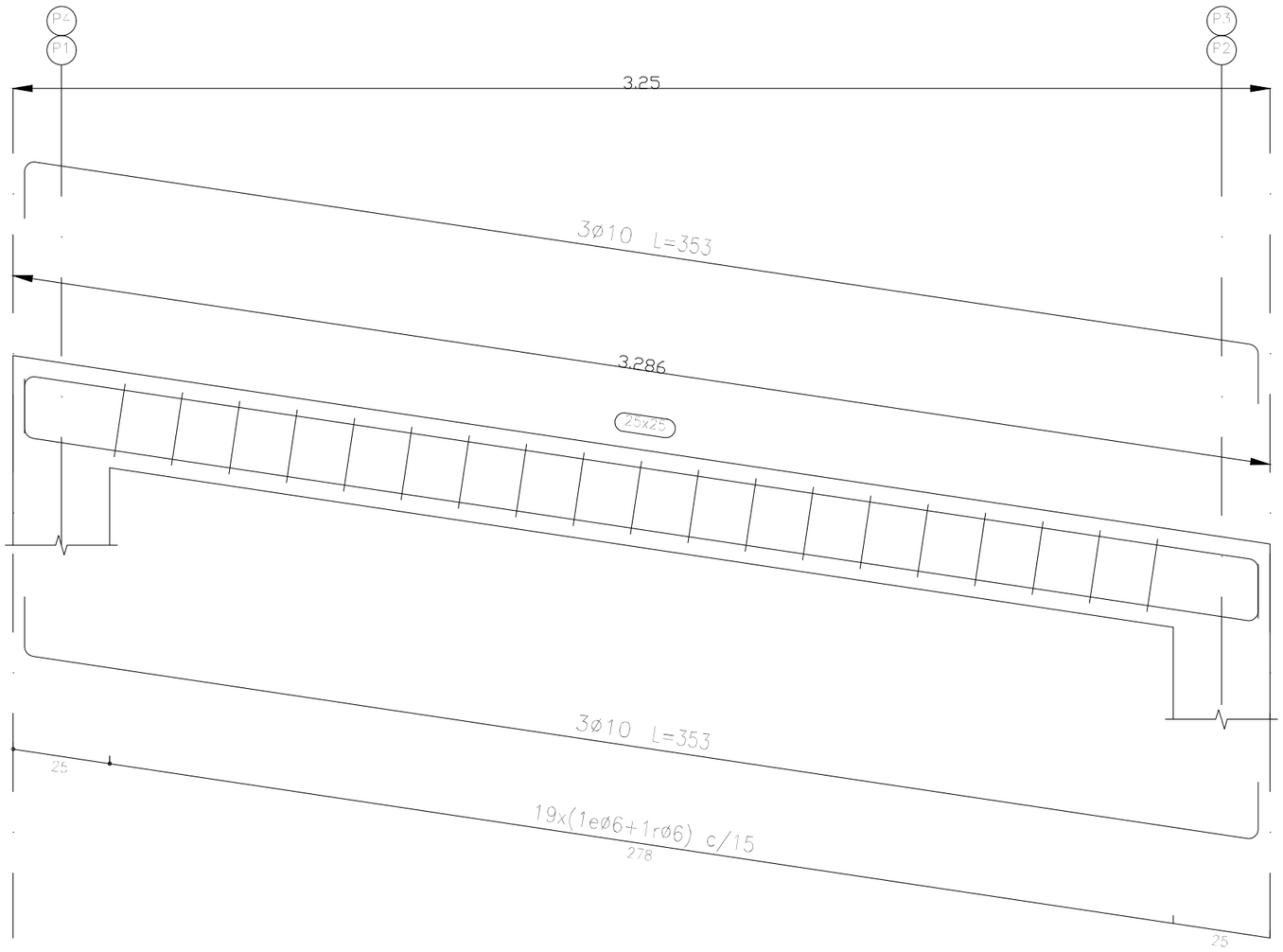
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
Fabricante: VIGUETAS SUP. - ARMADA-HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla: De hormigón
Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)
Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5
Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
Aceros positivos: B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.09 kN/m2 (simple) y 3.47 kN/m2 (doble)
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:54:15 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/50	FORJADO DE VIGUETAS CUARTO DE CONTENEDORES 3X7	Número de plano 6.14
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

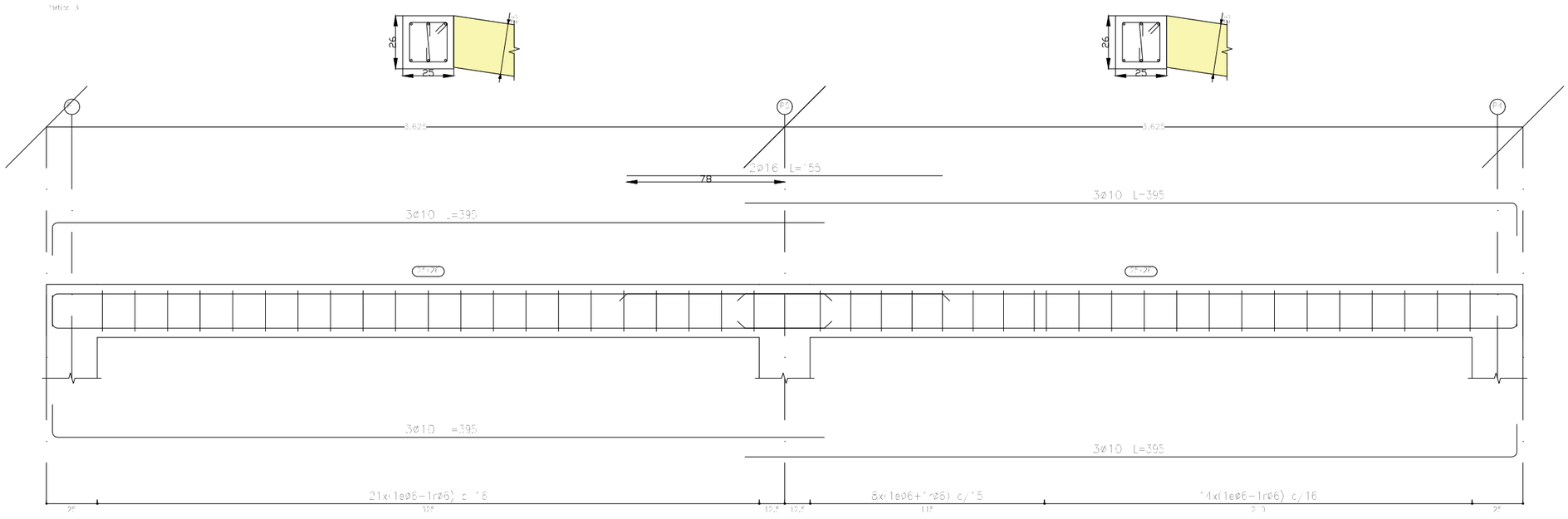
Pórtico 1
Pórtico 5



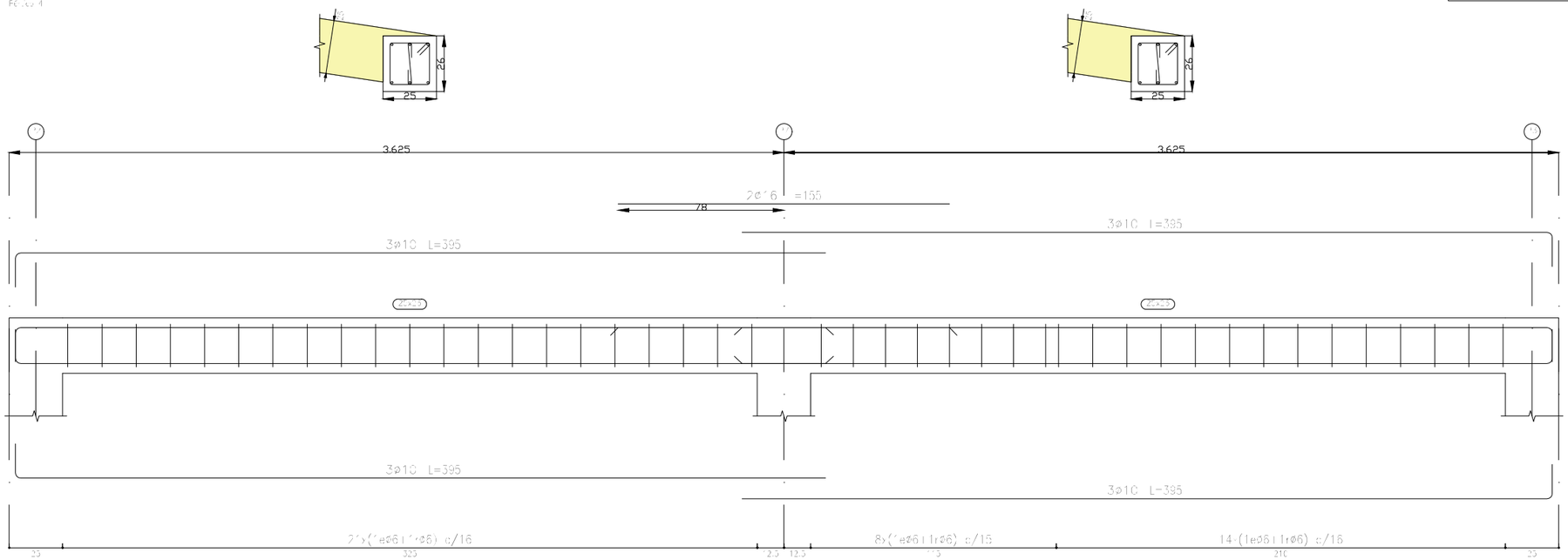


Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

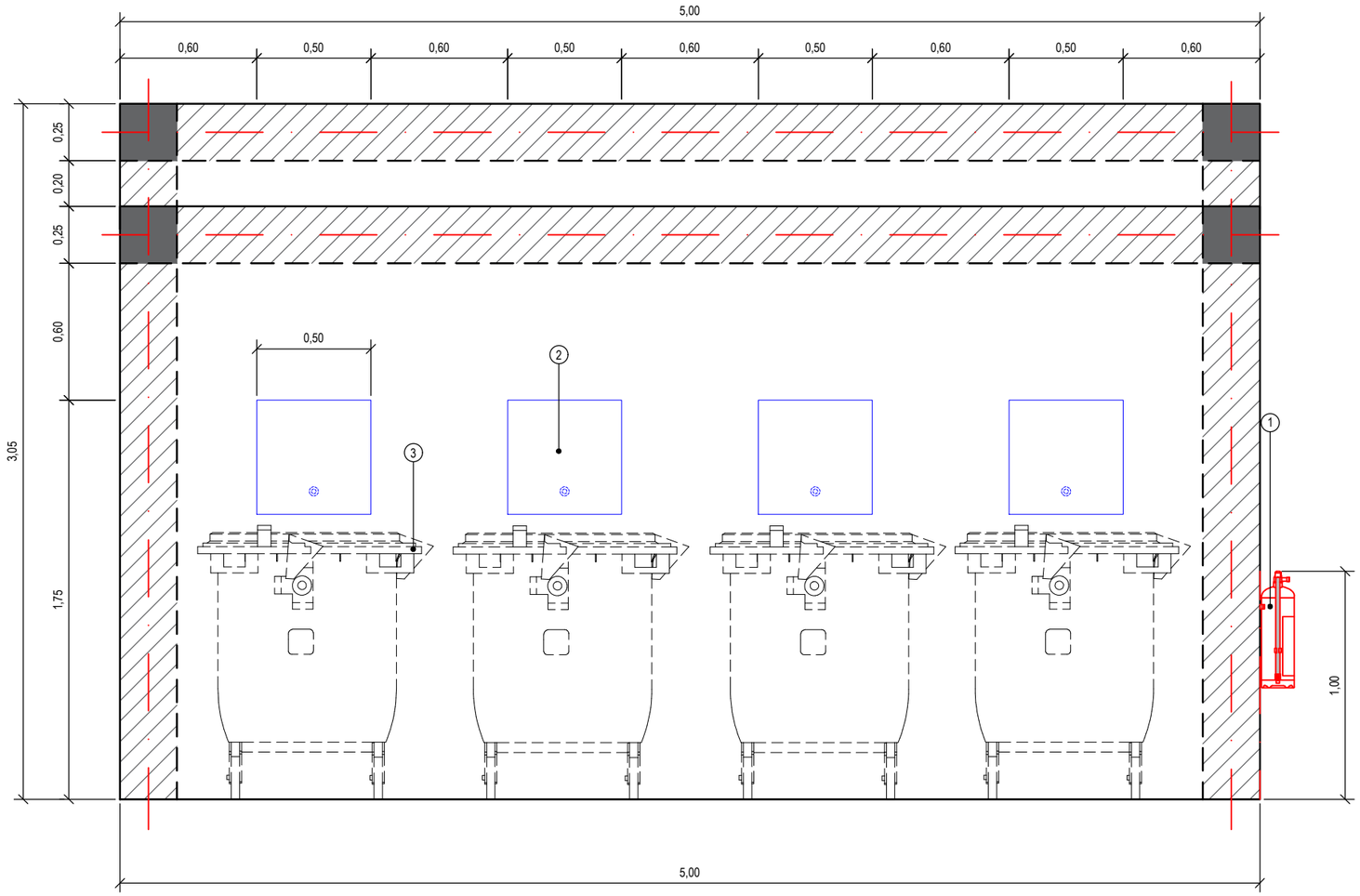
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:55:53 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/15	ARMADO VIGAS CUARTO DE CONTENEDORES 3x7	Número de plano 6.15
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				



Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

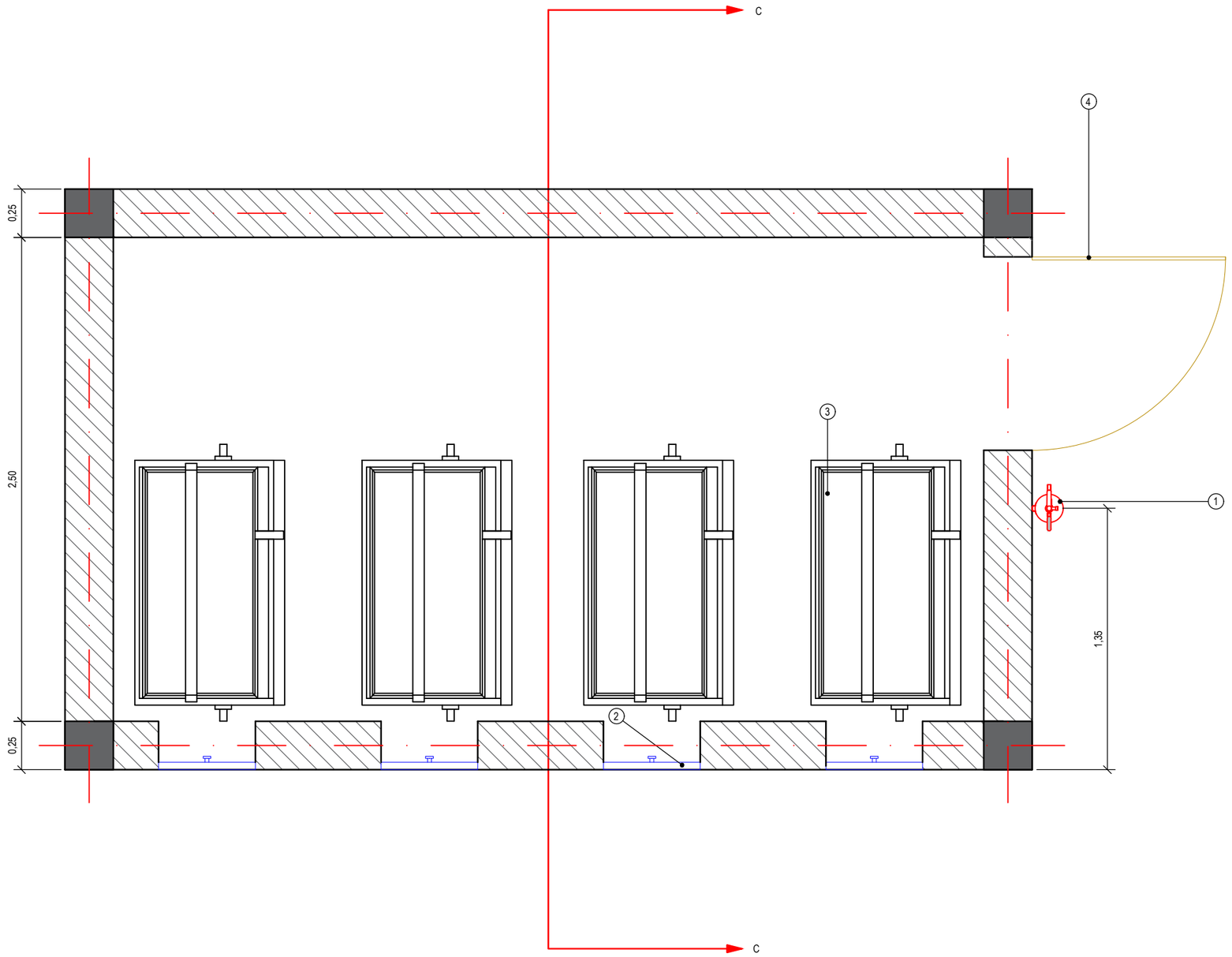


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 17:57:32 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	ARMADO VIGAS CUARTO DE CONTENEDORES 3x7	Número de plano 6.16
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



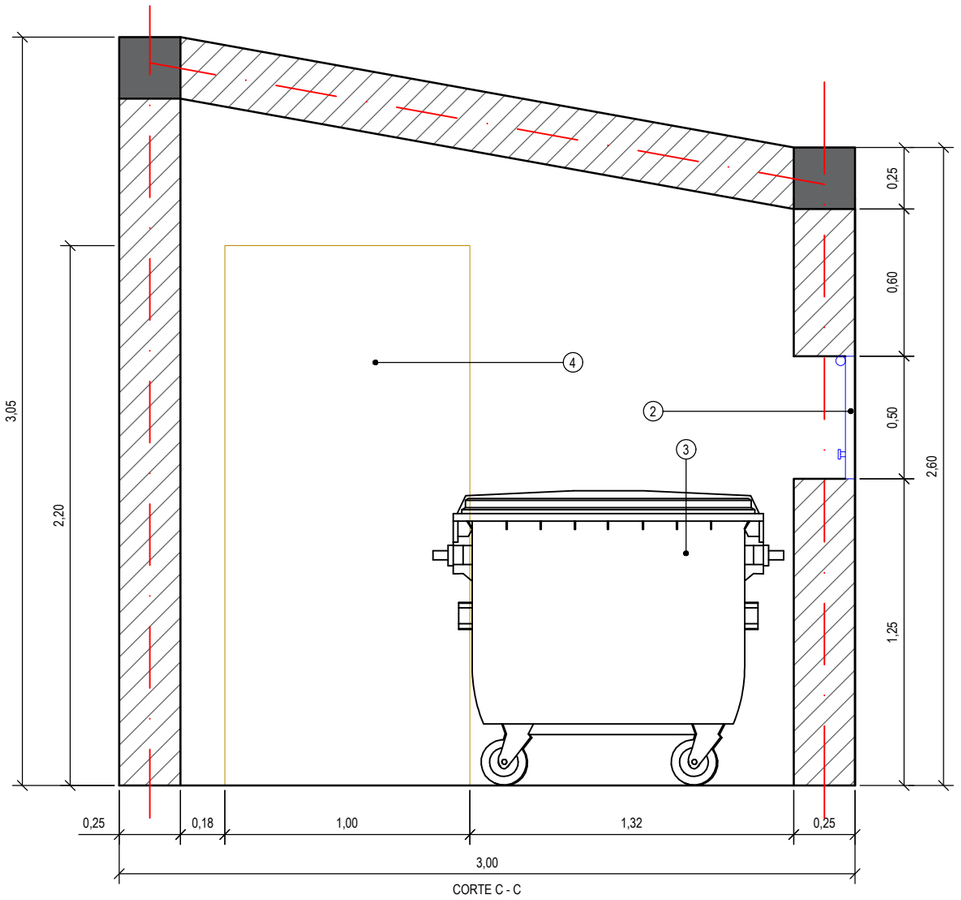
1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

versidad .a Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:00:07 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	PERFIL CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.17
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:01:52 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	PLANTA CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.18
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					



CORTE C - C

1 - EXTINTOR
2 - VENTANA O PUERTA DE REGISTRO CORTAFUEGOS
3 - CONTENEDOR DE 770-800 LITROS
4 - PUERTA CORTAFUEGOS

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:03:59 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	ALZADO CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.19
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

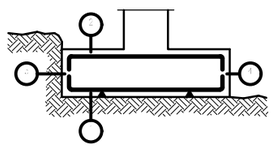
Características de los materiales – Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón								Acero		
	Control			Características					Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponda.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponda.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	A=	Plástica o blanda (3-5 cm)	20/40 mm				No	$\gamma_{s=1.15}$	P.....S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	A=	Plástica o blanda (3-5 cm)	20/40 mm				No	$\gamma_{s=1.15}$	P.....S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	A=	Plástica o blanda (3-5 cm)	20/40 mm				No	$\gamma_{s=1.15}$	P.....S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_{G=1.00}$ $\gamma_{Q=1.00}$	Adaptado a la Instrucción EHE								

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



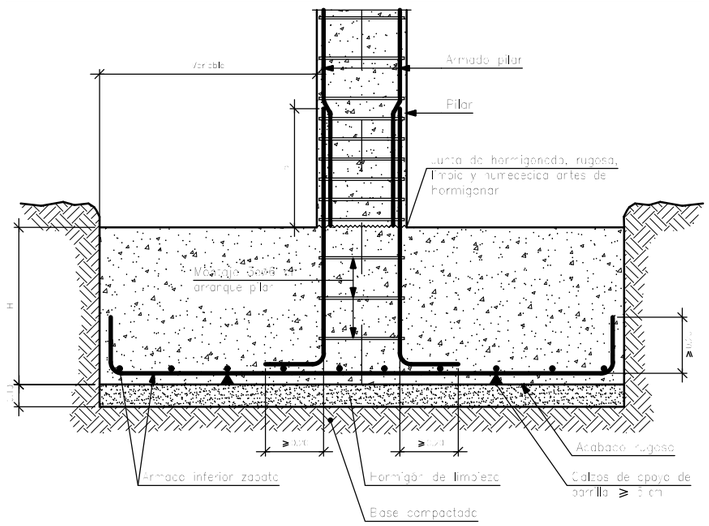
1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 5 cm.
1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lo

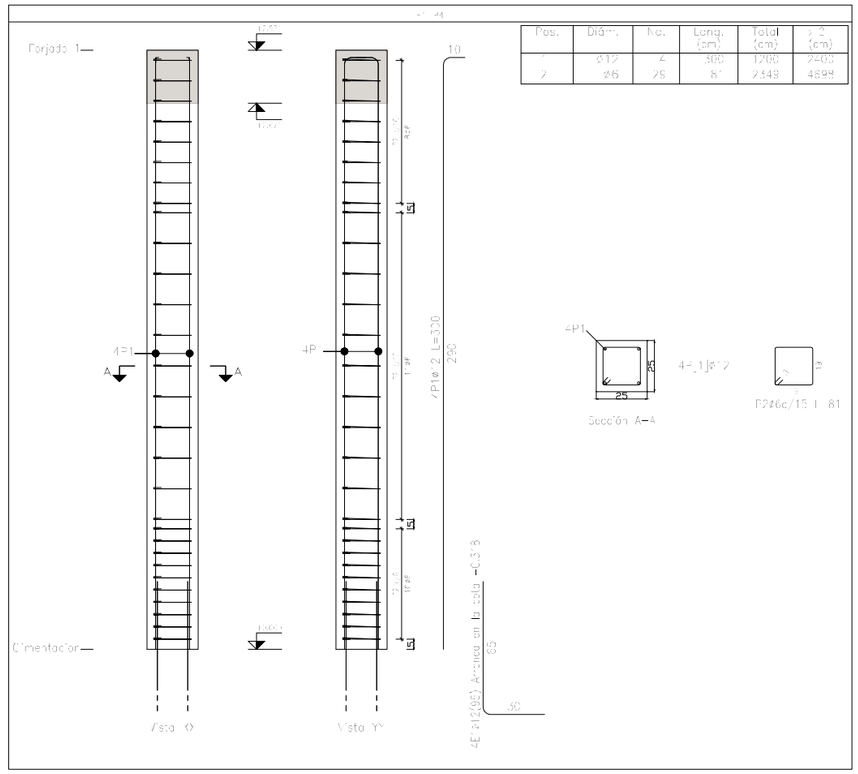
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	50 cm	55 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón fck ≥ 25 N/mm2
Si Fck ≥ 30 N/mm2 podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

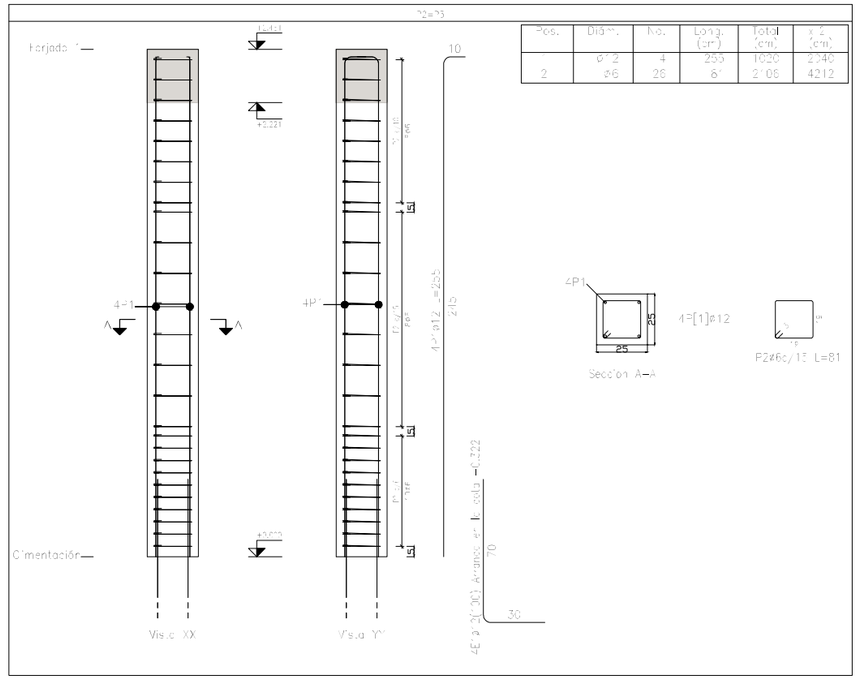
Zapata aislada.



Planta: Forjado 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15
Detalle y cuadro sin escala



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø12	4	300	1200	2400
2	ø6	29	81	2349	4698

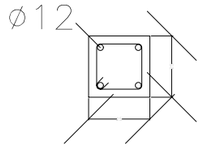
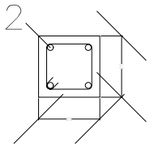


Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	ø12	4	255	1020	2040
2	ø6	28	81	2108	4212

Universidad de La Laguna	FIRMA		AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/30	DETALLE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3x5
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				Número de plano 6.20

Cuadro de pilares
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Forjado 1

P1=P4	P2=P3
ø12 	ø12 
1ø6(82)	1ø6(82)

Arm. Long.: 4ø12 Arranque: 4ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
217 a 293	8	10
60 a 217	11	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

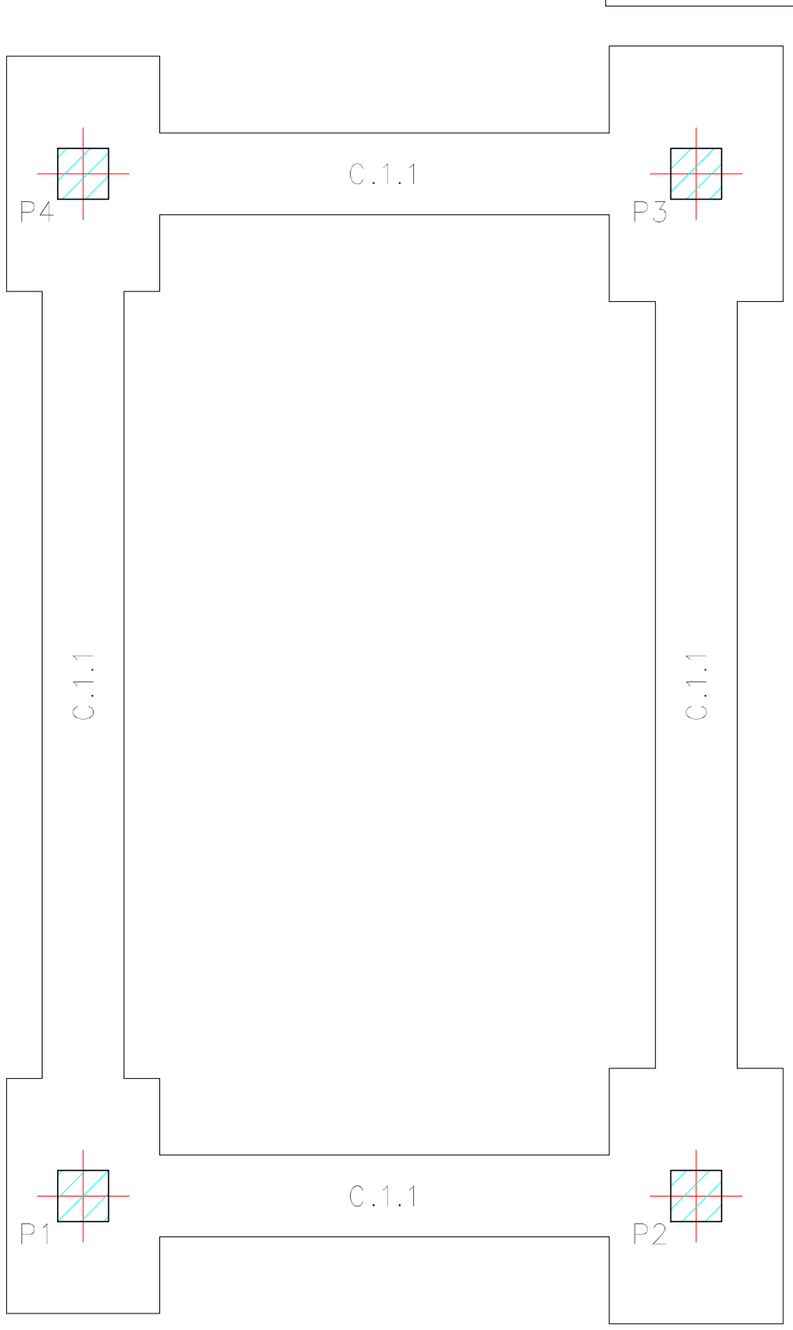
Arm. Long.: 4ø12 Arranque: 4ø12		
Estribos: ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
172 a 248	8	10
60 a 172	8	15
0 a 60	10	6
Arranque	3	-

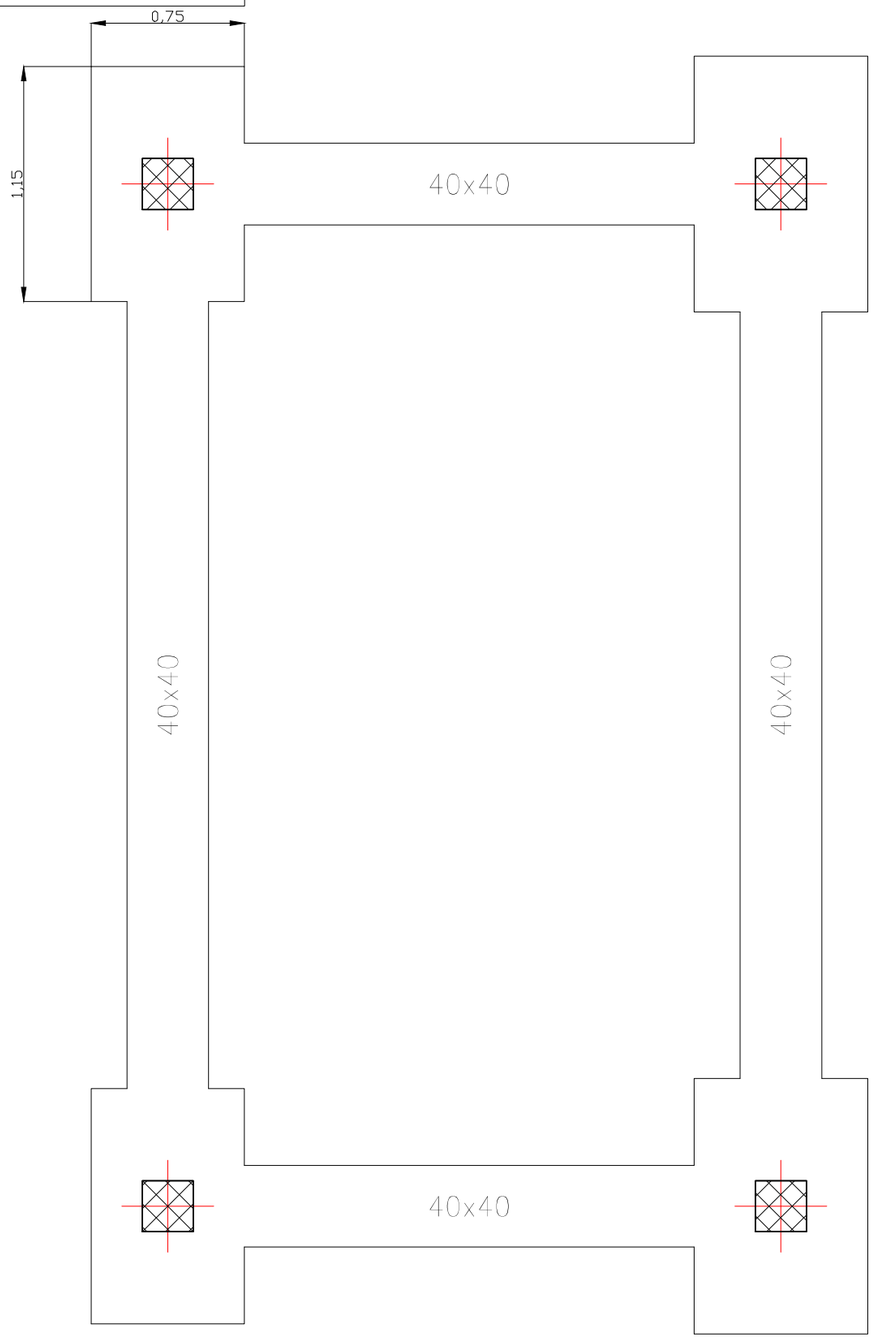
Cimentación

Resumen Acero Cuadro de pilares		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	ø6	98.0	24	
	ø12	60.0	59	83

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:08:17 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA S/E	CUADRO DE PILARES CUARTO DE CONTENEDORES 3X5	Número de plano 6.21
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Cimentación
Canto de la zapata: 40 cm
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 400 S, Ys=1.15



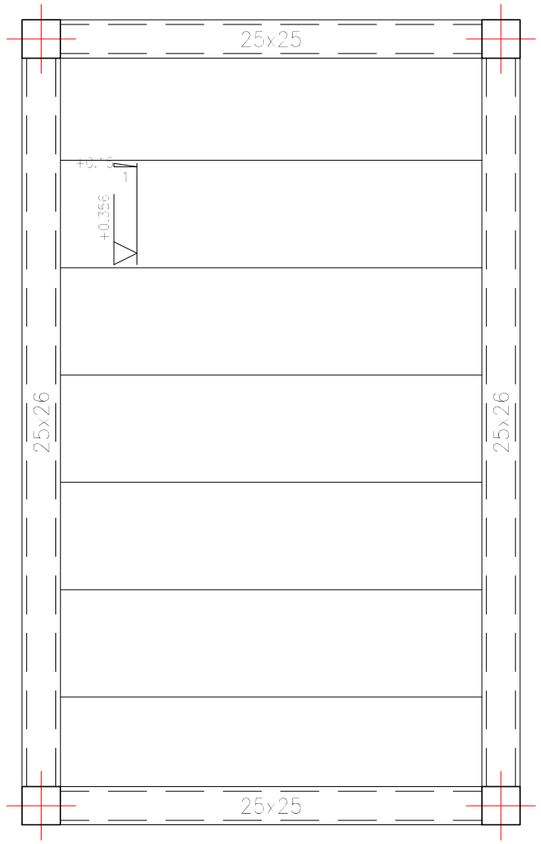


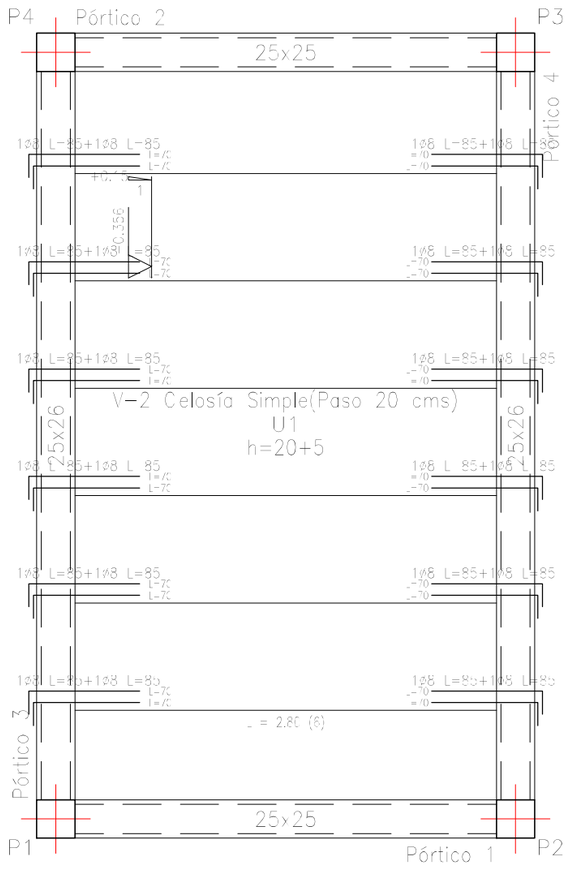
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:10:52 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/30	CIMENTACIÓN CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.22
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Forjado 1
Replanteo
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Aceros en forjados: B 400 S, Ys=1.15

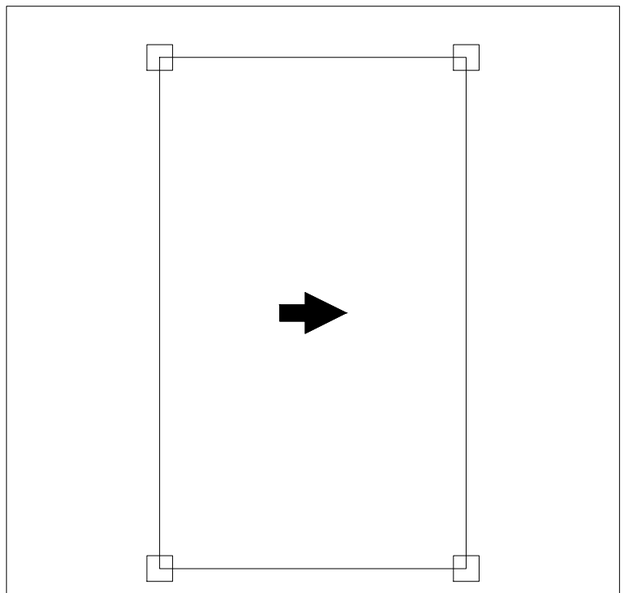
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
Fabricante: VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla: De hormigón
Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)
Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5
Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15
Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.09 kN/m2 (simple) y 3.47 kN/m2 (doble)
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.





Forjado 1
Replanteo



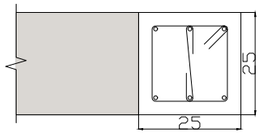
Nota: Existen planos inclinados.
El dibujo de todos los elementos es en proyección horizontal, por lo que aquellos que no estén acotados, no podrán medirse en verdadera magnitud.
Consulte la dirección y valor de la pendiente.

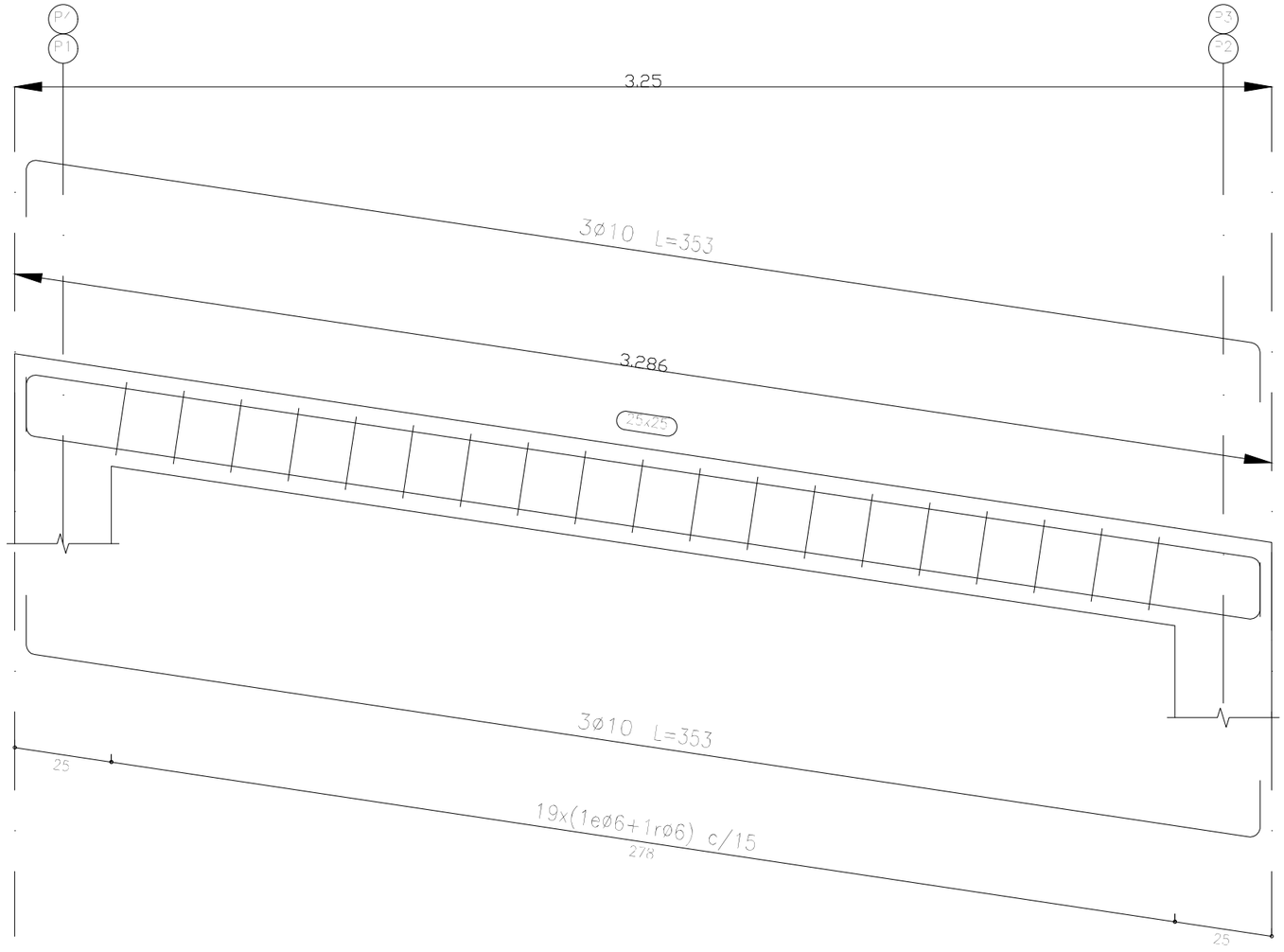
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
Fabricante: VIGUETAS SUR - ARMADA.HA-30 B-400S
Tipo de bovedilla: De hormigón
Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)
Intereje: 70 cm (simple) y 82 cm (doble)
Hormigón vigueta: HA-30, Yc=1.5
Hormigón obra: HA-30, Yc=1.5
Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
Acero montaje: B 500 T/S, Ys=1.15
Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.09 kN/m2 (simple) y 3.47 kN/m2 (doble)
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:13:52 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/40	FORJADO DE VIGUETAS CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.23
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

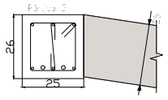
Pórt'co 1
Pórt'co 2

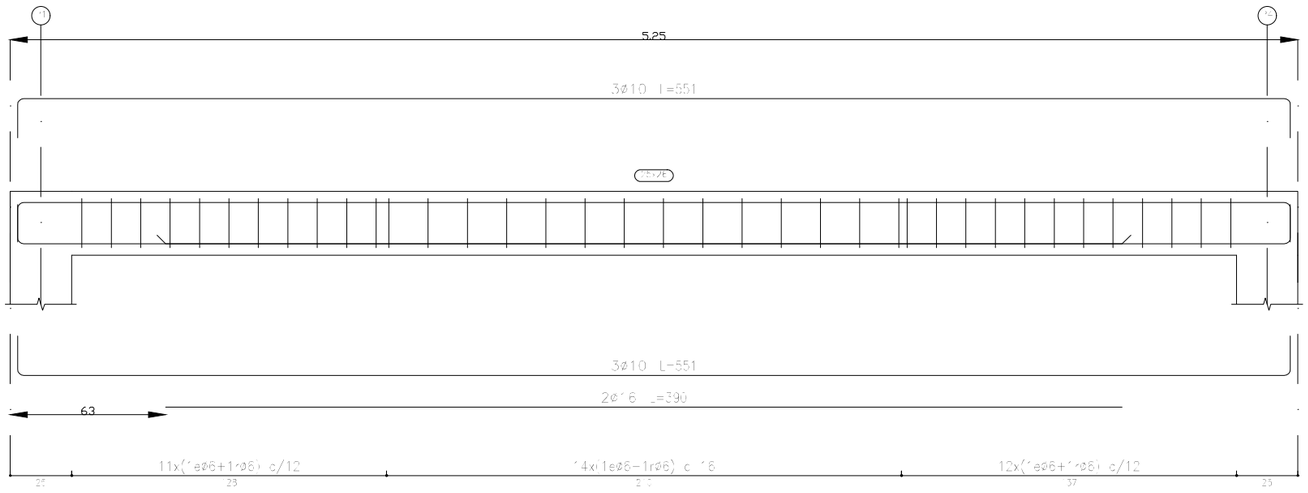




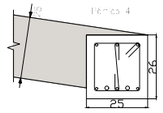
Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

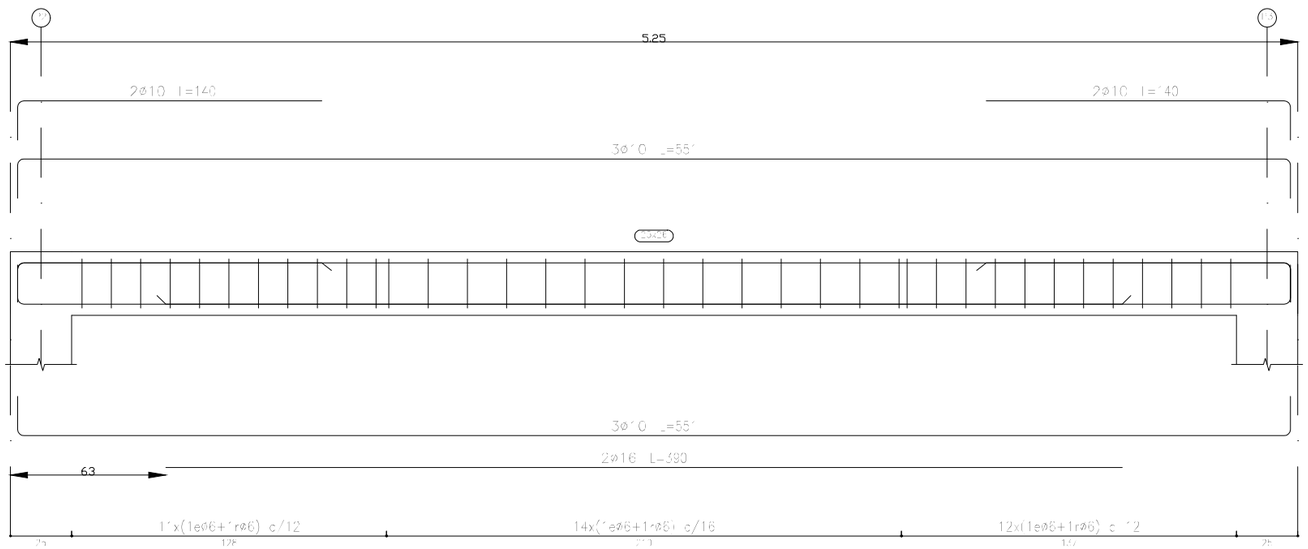
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCIA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:16:36 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/15	ARMADO VIGAS CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.24
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				





Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

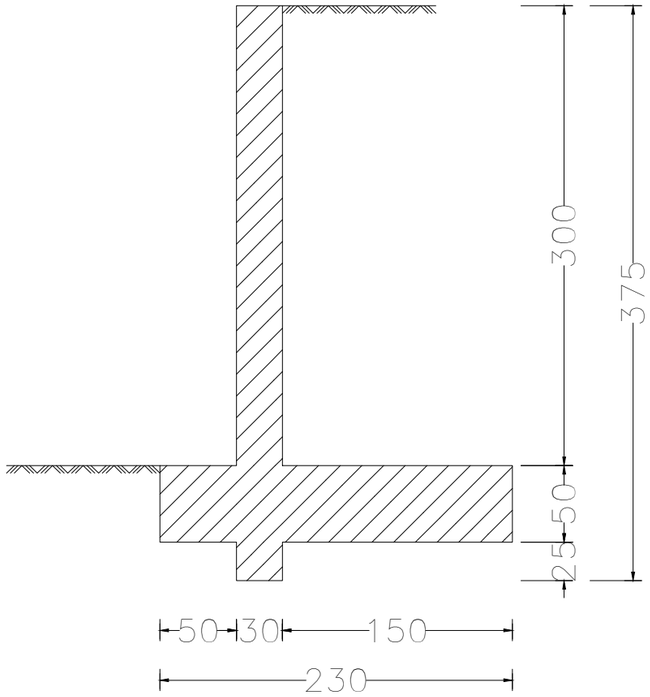




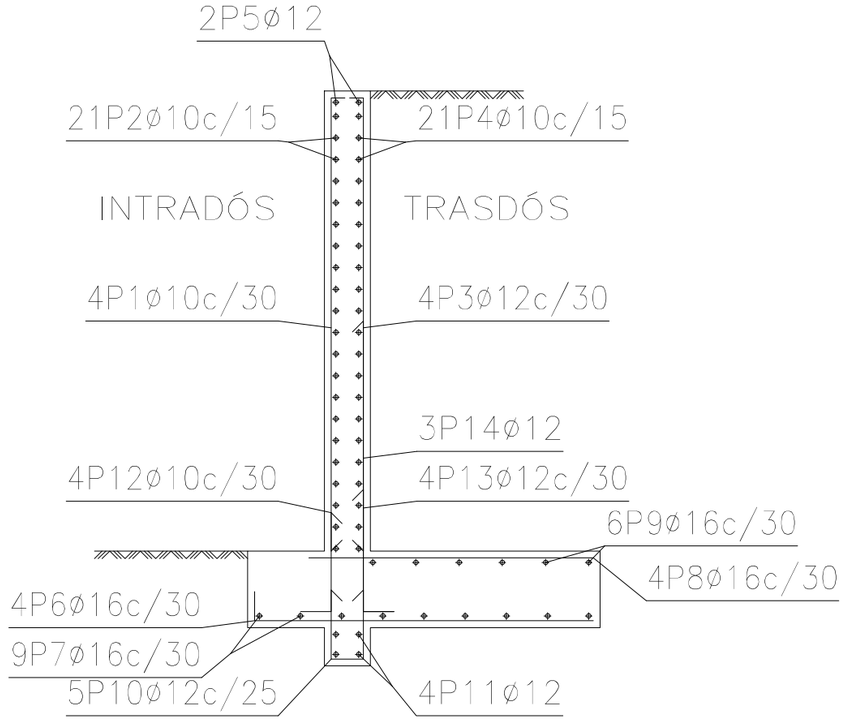
Forjado 1
Despiece de vigas
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 400 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 400 S, Ys=1.15

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 18:18:43 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	ARMADO VIGAS CUARTO DE CONTENEDORES 3x5	Número de plano 6.25
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Geometría



Armadura

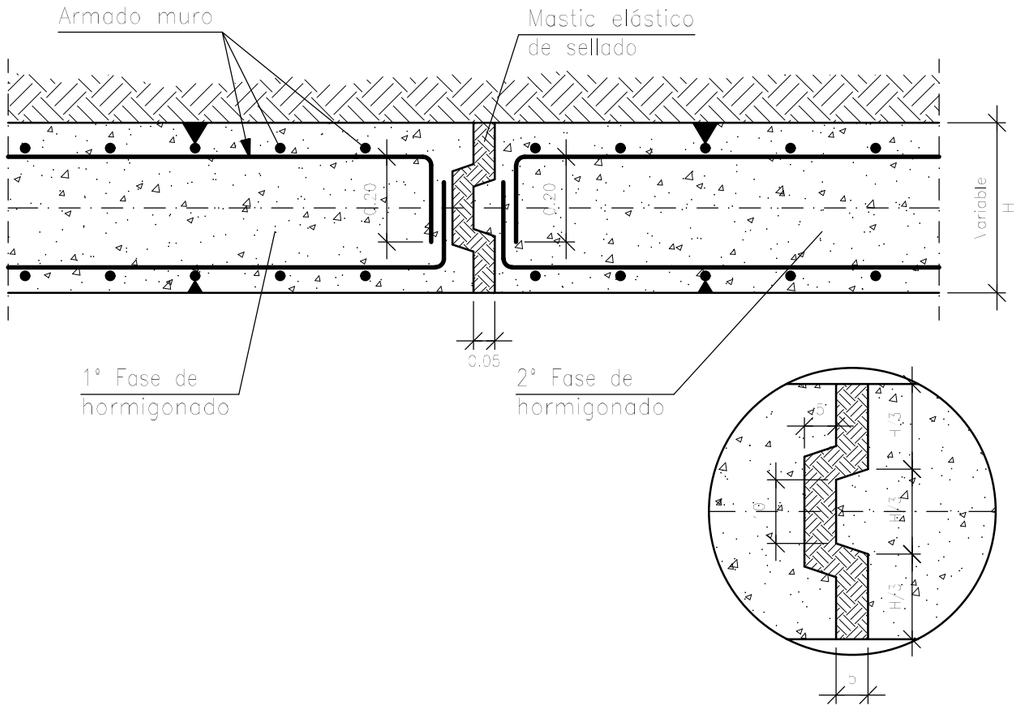


Muro

POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	4	3.16	21 295	12.62	0.62	7.78
2	10	21	0.86	86	18.06	0.62	11.13
3	12	4	3.14	20 294	12.58	0.89	11.17
4	10	21	0.86	86	18.06	0.62	11.13
5	12	2	0.86	86	1.72	0.89	1.53
6	16	4	2.31	16 215	9.25	1.58	14.60
7	16	9	0.86	86	7.74	1.58	12.22
8	16	4	1.83	183	7.32	1.58	11.55
9	16	6	0.86	86	5.16	1.58	8.14
10	12	5	0.88	36 15 36	4.38	0.89	3.89
11	12	4	0.86	86	3.44	0.89	3.05
12	10	4	0.96	30 66	3.85	0.62	2.37
13	12	4	1.11	30 81	4.45	0.89	3.95
14	12	3	2.21	30 191	6.64	0.89	5.89
				ø10	52.59	0.62	32.41
				ø12	33.21	0.89	29.48
				ø16	29.47	1.58	46.51
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			108.40
				Peso total con mermas (10.00%)			119.24

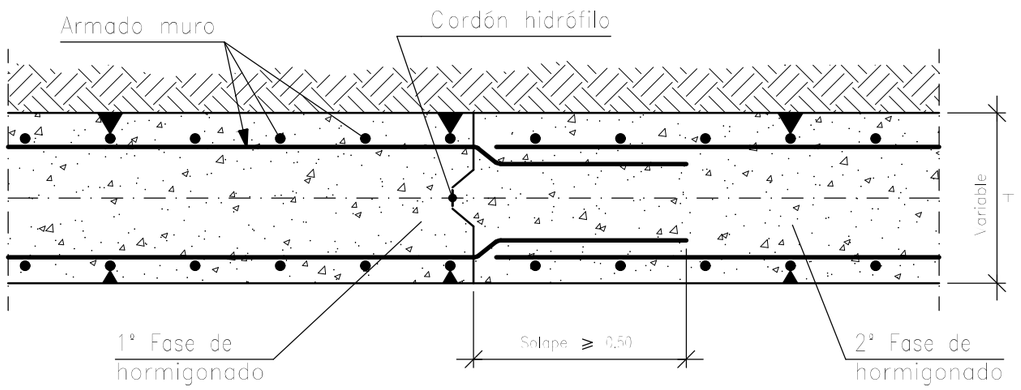
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:36:31 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/40
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		DETALLE MURO FRONTAL PUNTO LIMPIO	Número de plano 6.26

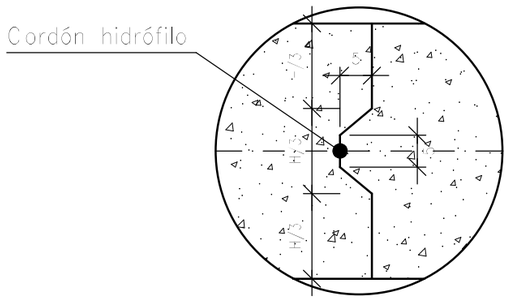
Junta de dilatación.
Vertical en muro.



MURO FRONTAL PL
Norma: Código Estructural (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: XF2
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

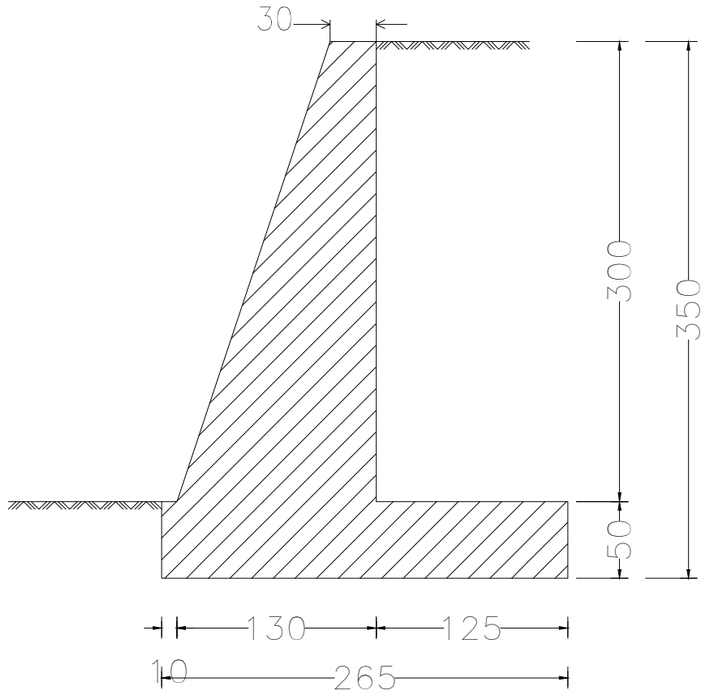
Junta de hormigonado.
Vertical en muro.



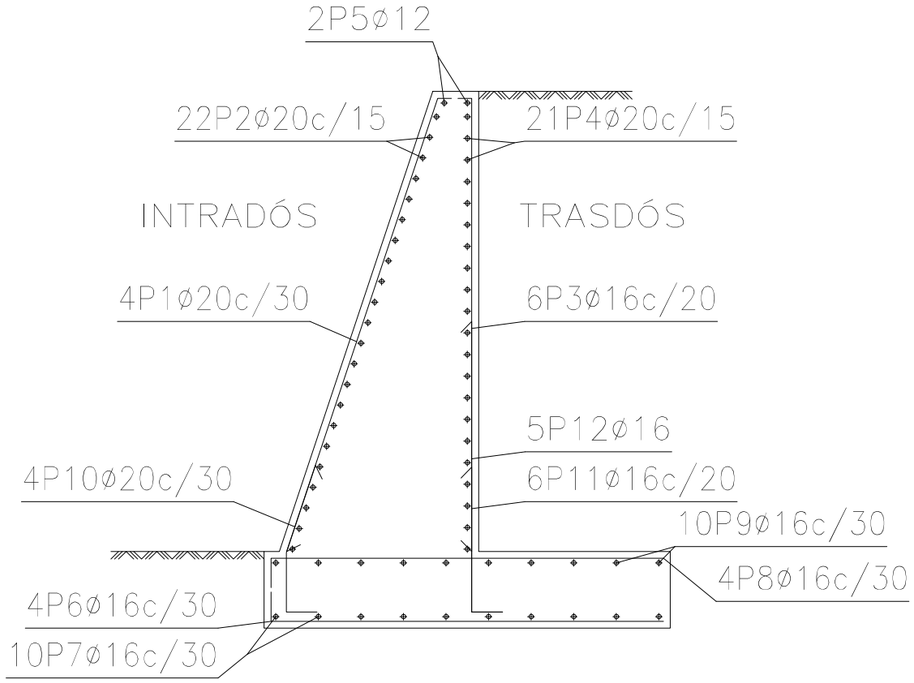


Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:39:07 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA S/E
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		DETALLE JUNTAS PARA MURO	Número de plano 6.27

Geometría



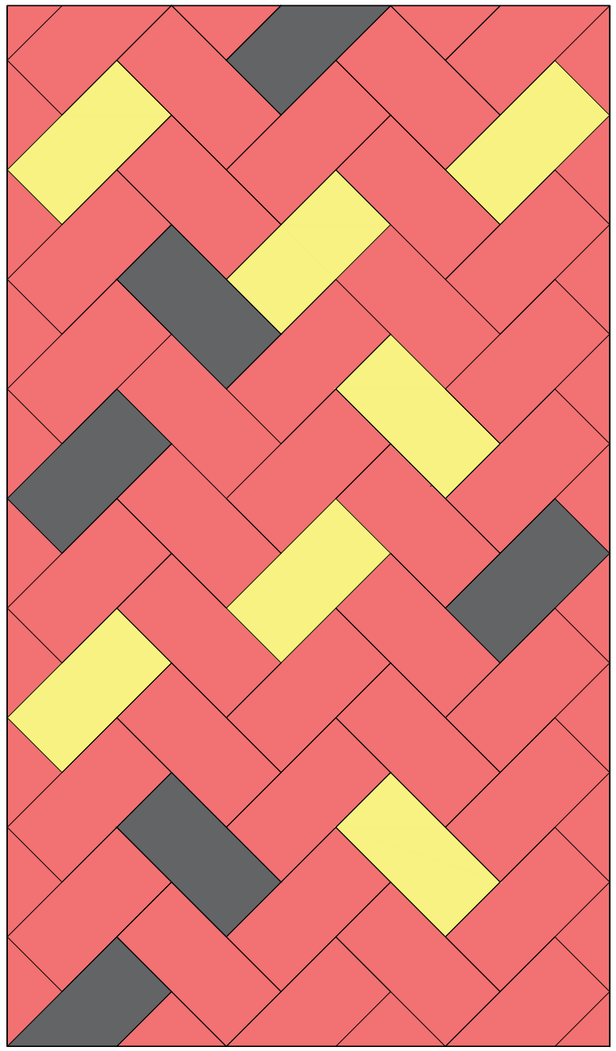
Armadura



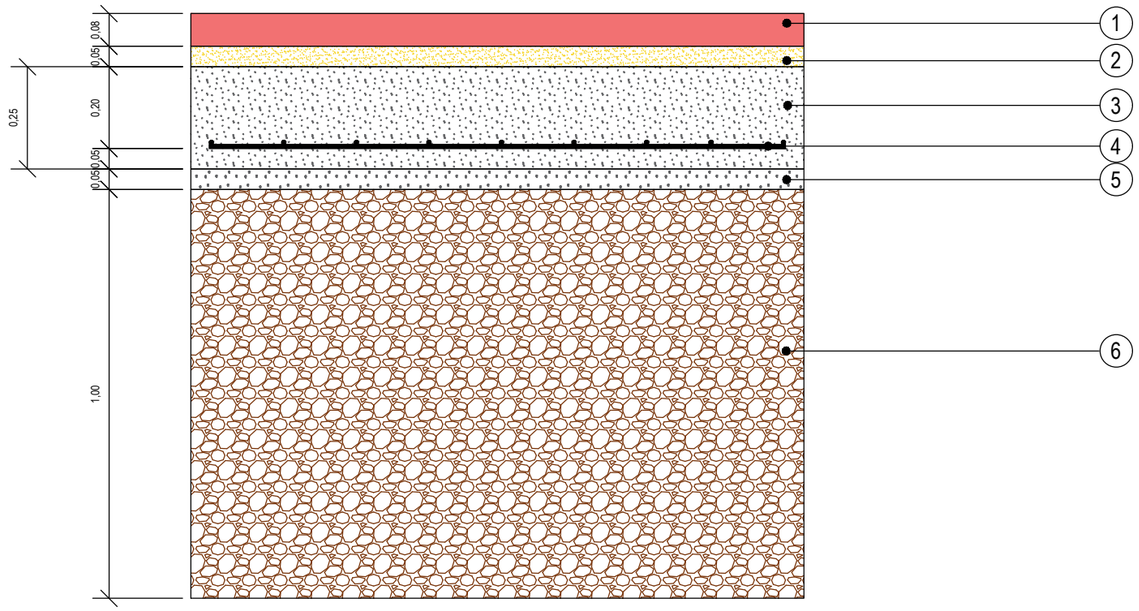
Muro

POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	20	4	3.30	20 / 310	13.19	2.47	32.54
2	20	22	0.86	86	18.92	2.47	46.66
3	16	6	3.14	20 / 294	18.85	1.58	29.75
4	20	21	0.86	86	18.06	2.47	44.54
5	12	2	0.86	86	1.72	0.89	1.53
6	16	4	2.66	16 / 250	10.65	1.58	16.81
7	16	10	0.86	86	8.60	1.58	13.57
8	16	4	2.66	16 / 250	10.65	1.58	16.81
9	16	10	0.86	86	8.60	1.58	13.57
10	20	4	1.30	30 / 60 / 40	5.21	2.47	12.84
11	16	6	1.26	30 / 96	7.56	1.58	11.93
12	16	5	2.21	30 / 191	11.05	1.58	17.44
				ø12	1.72	0.89	1.53
				ø16	75.96	1.58	119.88
				ø20	55.38	2.47	136.58
B 500 S, Ys=1.15				Peso total			257.99
				Peso total con mermas (10.00%)			283.79

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:43:41 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/40	DETALLE MURO LATERAL PUNTO LIMPIO	Número de plano 6.28
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

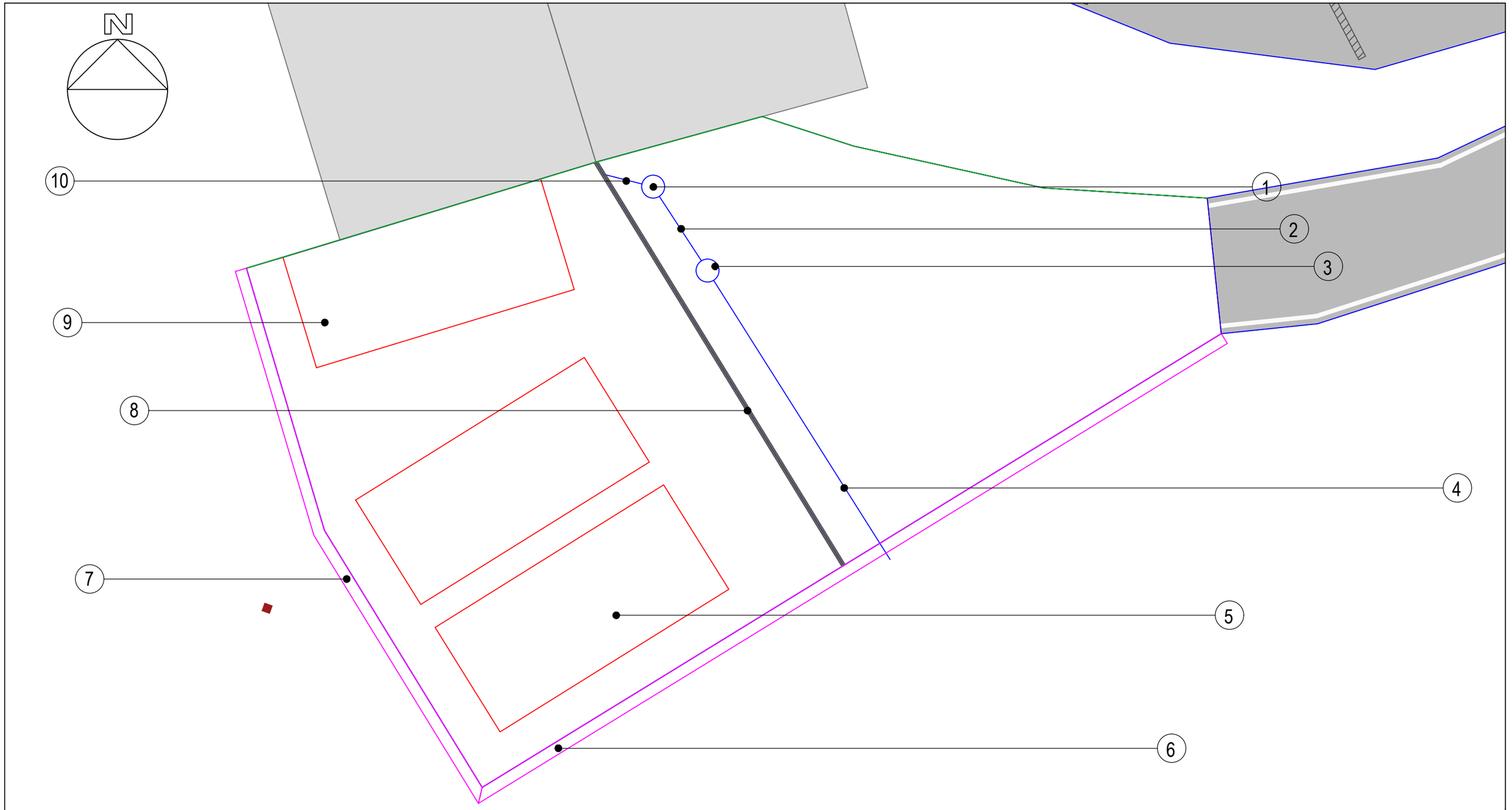


DISPOSICIÓN DE LOS ADOQUINES EN ESPINA DE PEZ
SIN ESCALA



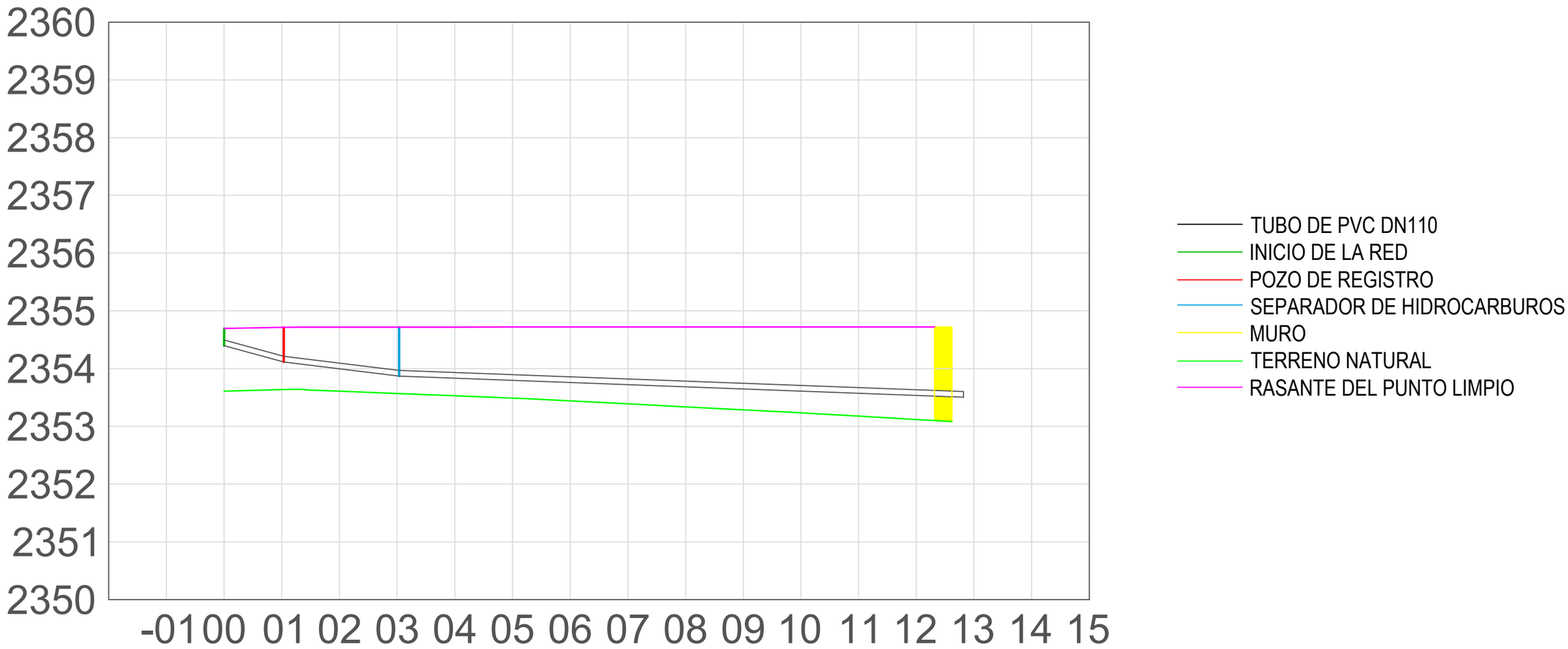
1 - ADOQUINES DE 200x10x80 mm
2 - CAPA DE ARENA
3 - SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/B/20/XC2+XF2
4 - MALLA ELECTROSOLDADA ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm.
5 - HOMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20
6 - SUELO SELECCIONADO 2

Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:47:13 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/15	SECCIÓN DE FIRME Y DISPOSICIÓN DE LOS ADOQUINES	Número de plano 6.29
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL				



1 - ARQUETA DE PASO
2 - TRAMO INTERMEDIO DE TUBO, PVC DN110
3 - SEPARADOR DE HIDROCARBUROS
4 - TRAMO FINAL DE TUBO, PVC DN110
5 - MARQUESINA
6 - MURO FRONTAL
7 - MURO LATERAL
8 - IMBORNAL, CLASE DE CARGA D400
9 - CUARTO DE CONTENEDORES DE 3x7 m
10 - TRAMO INICIAL DE TUBO, PVC DN110

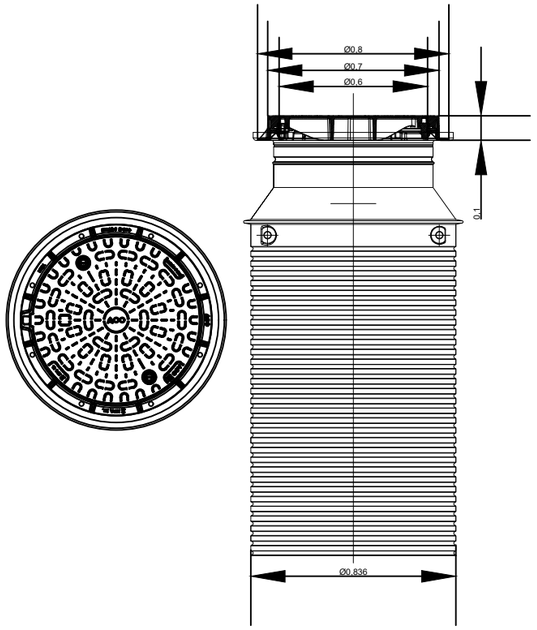
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:50:14 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/100	Número de plano 7
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL			PLANTA DE LA RED DE DRENAJE	



Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:54:02 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/75	PERFIL DE LA RED DE PLUVIALES	Número de plano 7.1
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

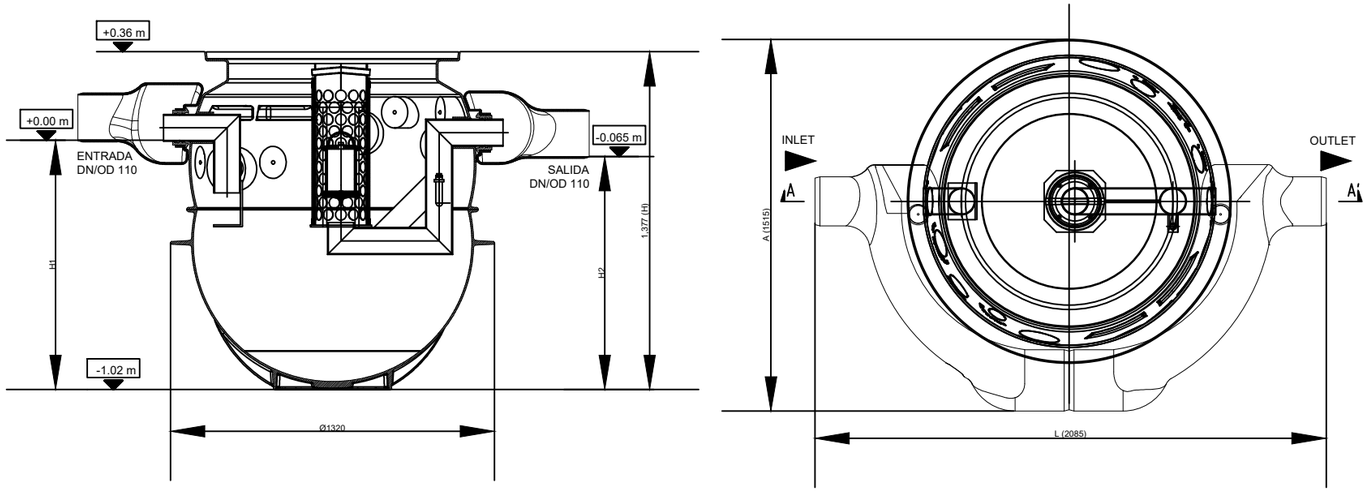
Universidad de La Laguna	FIRMA	Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA) Fecha: 2022.09.05 21:57:09 +01'00'	AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/100	PLANTA DE DATOS RED DE PLUVIALES	Número de plano 7.2
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

REALCE PE CON TAPA SUPERIOR DE FUNDICIÓN - D400

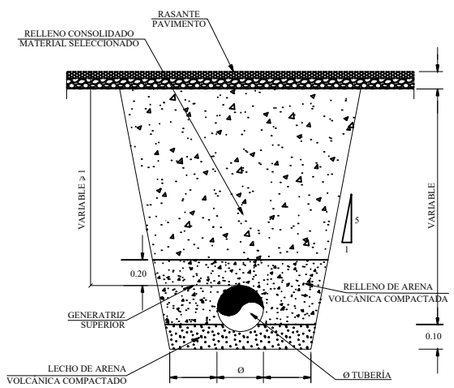


ALTURA VARIABLE (537-1764 mm)

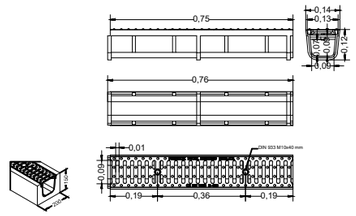
SEPARADOR DE HIDROCARBUROS 3 l/s



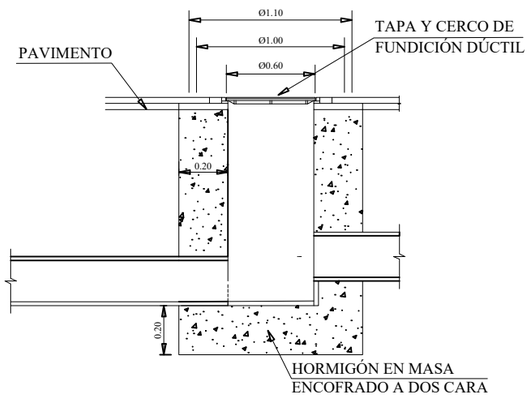
ZANJA TIPO



DETALLE DE IMBORNAL



ARQUETA DE PASO



Universidad de La Laguna	FIRMA		AUTOR DEL PROYECTO	SERGIO GARCÍA EXPÓSITO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE	ESCALA 1/25	DETALLES DE LA RED DE PLUVIALES	Número de plano 8
	FECHA DE DIBUJO	SEP-2022	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Introducción 5
2. Ámbito de aplicación 5
3. Director de obra 5
4. Contratista 6
5. Órdenes al contratista 6
6. Libro de órdenes 7
7. Facilidades para la inspección 7
8. Subcontratista 7
9. Replanteo 8
10. Señalización, balizamiento y delimitación de las obras 8
11. Cartel de obra 8
12. Construcciones auxiliares 8
13. Control de calidad 8
14. Seguridad y salud en las obras 9
15. Gestión de residuos de construcción y demolición 9
16. Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles 10
17. Limpieza de obras 10
18. Reposición de servicios 10
19. Condicionantes climatológicos 10
    19.1. Información de riesgos y emergencias del Observatorio del Teide 10
    19.2. Suspensión de los trabajos por orden de la administración del Observatorio 11
    19.3. Identificación de los riesgos por trabajo en alta montaña 11
    19.4. Medidas preventivas por trabajo en alta montaña 11
    19.5. Consideraciones generales de limitación de la ejecución 12
20. Condicionantes ambientales 12
    20.1. Retirada de vegetación y fauna 12
    20.2. Técnico ambiental de la contrata 12
    20.3. Apertura de senderos, pistas o accesos 12
    20.4. Circulación y tránsito 13

20.5. Sobre el personal de la contrata....13
20.6. Presencia de elementos arqueológicos....13
20.7. Sobre residuos....13
20.8. Naturalización....13
21. Trabajos previos....14
21.1. Desbroce del terreno....14
21.1.1. Ejecución de las obras....14
21.1.2. Medición y abono....14
21.2. Demoliciones....14
21.2.1. Ejecución de las obras....14
21.2.2. Medición y abono....15
21.3. Desmontajes....15
21.3.1. Ejecución de las obras....15
21.3.2. Medición y abono....15
22. Explanaciones....15
22.1. Excavación de la explanación....15
22.1.1. Ejecución de las obras....16
22.1.2. Medición y abono....16
22.2. Excavación de zanjas y pozos....16
22.2.1. Ejecución de las obras....16
22.2.2. Medición y abono....16
22.3. Terraplenes....17
22.3.1. Materiales....17
22.3.2. Ejecución de las obras....17
22.3.3. Medición y abono....17
22.4. Rellenos localizados....17
22.4.1. Materiales....18
22.4.2. Ejecución de las obras....18
22.4.3. Medición y abono....18
22.5. Rellenos localizados de material drenante....18
22.5.1. Materiales....18
22.5.2. Ejecución de las obras....19
22.5.3. Medición y abono....19
23. Redes....19
23.1. Tuberías de PVC....19

23.1.1. Materiales....19
23.1.2. Ejecución de las obras....19
23.1.3. Medición y abono....20
23.2. Arquetas y pozos de registro....20
23.2.1. Forma y dimensiones....20
23.2.2. Materiales....20
23.2.3. Ejecución....20
23.2.4. Medición y abono....20
23.3. Imbornales y sumideros....20
23.3.1. Forma y dimensiones....21
23.3.2. Materiales....21
23.3.3. Ejecución....21
23.3.4. Medición y abono....21
24. Firmes y pavimentos....21
24.1. Riegos de curado....21
24.1.1. Materiales....21
24.1.2. Ejecución de las obras....22
24.1.3. Medición y abono....22
24.2. Bordillos prefabricados....22
24.2.1. Materiales....22
24.2.2. Ejecución de las obras....22
24.2.3. Medición y abono....23
24.3. Solera de hormigón....23
24.3.2. Ejecución de las obras....23
24.3.3. Medición y abono....24
24.4. Losetas hidráulicas....24
24.4.1. Materiales....24
24.4.2. Ejecución de las obras....25
24.4.3. Medición y abono....25
25. Señalización, balizamiento y barreras....25
25.1. Marcas viales....25
25.1.1. Materiales....26
25.1.2. Ejecución....26
25.1.2.1. Preparación de la superficie existente....26
25.1.2.2. Eliminación de marcas viales....26

25.1.2.3. Premarcado....26
25.1.2.4. Limitaciones a la ejecución....26
25.1.3. Medición y abono....27

1. Introducción

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y unidades de obras.

2. Ámbito de aplicación

Las prescripciones de este Pliego se aplicarán en el Proyecto de ejecución de punto limpio en el observatorio del Teide.

En todos los apartados del presente pliego, se entenderá que su contenido rige las materias que expresan sus títulos, siempre que no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, Reglamento General de Contratación y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario, siempre prevalecerá los contenidos de dicha normativa.

Se deberá cumplir con las normas UNE vigentes que afecten a los materiales y a las obras. También se deberá cumplir cualquier disposición legal de aplicación, así como la normativa regional y local.

En caso de existir algún tipo de discrepancia entre pliegos, instrucciones y normas, será siempre válida la más restrictiva.

3. Director de obra

Se trata del responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta ejecución de la obra. Podrá contar con la ayuda de colaboradores a sus órdenes, que se integrarán en la dirección.

El Director de obra se notificará al Contratista por el Instituto de Astrofísica de Canarias previa comprobación del replanteo. Dicho Director procederá de igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acontezcan durante la ejecución de la Obra, serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

Serán funciones del Director de obra las siguientes, las cuales afectan a sus relaciones con el contratista:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al presente Pliego, Proyecto correspondiente, o modificaciones autorizadas, y el cumplimiento del Programa de Trabajos.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego pueda dejar a su decisión.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados durante la Obra, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes

afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Certificar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

Es obligación del contratista colaborar con la Dirección para el correcto cumplimiento de las funciones encomendadas.

4. Contratista

Parte contratante obligada a ejecutar la obra. Debe designar un Jefe de obra, el cual debe ser aprobado por el Instituto de Astrofísico de Canarias. Esta persona tendrá las siguientes competencias:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la Obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución

En caso de que el Instituto de Astrofísica de Canarias exija al Contratista la aportación de personal facultativo de apoyo bajo la dependencia del Jefe de obra, el Director de obra deberá hacer cumplir esta exigencia.

El Jefe de obra puede suspender trabajos sin que ello deduzca alteraciones en los términos y plazos del Contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

El Director de obra puede exigir un nuevo Jefe de obra al Contratista, siempre que lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre este requisito en los casos de incumplimiento de órdenes recibidas, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes del Director de obra y análogos definidos por las disposiciones el Contrato.

5. Órdenes al contratista

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Instituto de Astrofísica de Canarias, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista a través del Director de Obra.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de estas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

6. Libro de órdenes

Se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo, y se cerrará en la de la recepción definitiva. Durante este periodo de tiempo, estará a disposición del Director de obra, que anotará as órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho Libro, por sí o por medio de su Jefe de Obra, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito del Director de Obra, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por el Director de Obra, con su firma, en el Libro indicado.

Tras la recepción definitiva, el Libro de órdenes pasará a manos del Instituto de Astrofísica de Canarias, pudiendo ser consultado en todo momento por el Contratista.

7. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra y a sus colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, permitiéndoles el acceso a todas las instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen las obras, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego. Los gastos de inspección y vigilancia de las obras correrán por parte del Contratista.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menos de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para sus ensayos y aceptación, y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Director de Obra podrá visitar todos los trabajos e inspeccionar los materiales que se empleen, pudiendo rechazar los trabajos o materiales que no cumplan las condiciones exigidas. También podrá exigir al Contratista que retire de las obras a cualquier empleado u operarios por incompetencia, insubordinación o que sea susceptible de cualquier otra objeción.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y de los materiales en este Pliego, no releva al Contratista de su responsabilidad en la ejecución de las obras.

8. Subcontratista

EL contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra, previa autorización del Director de Obra. Este último está facultado para decidir la exclusión de un Subcontratista por ser incompetente o por no reunir las condiciones necesarias para la realización de los trabajos encomendadas. Una vez comunicada la decisión de excluir al mismo, el Contratista deberá tomar las medidas precisas para la reposición del destajo.

El contratista siempre será el responsable de todas las actividades del Subcontratista ante el Promotor. También será responsable de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en el presente Pliego.

9. Replanteo

Se deberán fijar del modo más permanente posible los puntos suficientes para determinar los elementos precisos del replanteo.

El contratista deberá recibir un estado con el resultado del replanteo en el que consten todos aquellos datos y elementos que lo definen. Del mismo modo, deberá proveer a su costa todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control que se requieran.

Se deberá levantar un acta de replanteo, haciéndose constar si el contratista puede dar comienzo a la ejecución de las obras.

10. Señalización, balizamiento y delimitación de las obras

Es obligación del contratista señalizar, balizar y delimitar las obras, con arreglo a las instrucciones que reciba del Director de Obra, así como a su conservación. Del mismo modo, deberá presentar junto al plan de trabajo un plan de fases con la señalización, balizamiento y delimitación de obras.

Los gastos generados por señalización, balizamiento y delimitación de las obras, se facturarán con cargo a la partida de Seguridad y Salud correspondiente, siendo el límite el importe total de dichas partidas.

11. Cartel de obra

El contratista está obligado a instalar el cartel de obra, de dimensiones, formato y contenidos aportados por el Instituto de Astrofísica de Canarias o según indicaciones del director de obra. Del mismo modo, deberá velar por su conservación y retirada.

12. Construcciones auxiliares

Será el contratista el encargado de construir, desmontar y retirar al final de las obras aquellas edificaciones auxiliares (oficinas, almacenes, cobertizos, etc.) que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Dichas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Director de obra en lo que se refiere a la ubicación y dimensiones.

13. Control de calidad

El Contratista es responsable de las condiciones de calidad y durabilidad de las obras, estando obligado a adoptar y aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia.

Está obligado a presentar, conjuntamente con el Plan de Trabajo, un Programa de Ensayos, basándose en el Anejo de Control de Calidad si se encuentra incluido dentro del Proyecto.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de cuantos ensayos, análisis y pruebas que estime precisos para comprobar si los materiales, instalaciones, obras y estructuras reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego.

Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto, incluidos los que fueran precisos repetir por haber dado resultados negativos en el primer ensayo o prueba.

El Instituto de Astrofísica de Canarias se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime preciso, para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación.

A estos efectos el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la realización de los ensayos y verificaciones, deberá introducir este derecho del Instituto de Astrofísica de Canarias en su contrato con el Fabricante.

El Fabricante avisará al Director de Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación del suministro de la fecha en que propone efectuar las pruebas. Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el Instituto de Astrofísica de Canarias, el Fabricante y el Contratista.

El Director de Obra, en caso de no asistir por sí mismo o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria dichos ensayos.

14. Seguridad y salud en las obras

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia, todas las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, y todas las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

Está obligado a presentar, conjuntamente con el Plan de Trabajo, un Plan de Seguridad y Salud, basándose en el Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido como Anejo en el presente Proyecto.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas, se facturarán con cargo a la partida a justificar de Seguridad y Salud, y tienen por límite el importe total de dicha partida, corriendo a cargo del Contratista las cantidades que puedan superarla.

15. Gestión de residuos de construcción y demolición

El Contratista es responsable de la gestión de los residuos originados durante las obras, estando obligado a adoptar y hacer aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia.

Está obligado a presentar, conjuntamente con el Plan de Trabajo, un Plan de Gestión de Residuos, basándose en el Anejo de Gestión de Residuos incluido en el presente Proyecto.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de gestión de residuos, se facturarán con cargo a la partida a justificar de Gestión de Residuos, y tienen por límite el importe total de dicha partida, corriendo a cargo del Contratista las cantidades que puedan superarla.

16. Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles

Cuando alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones fijadas en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser recibida provisional y definitivamente, en su caso, quedando obligado el Contratista, sin derecho a reclamación alguna, a conformarse con la baja o partida de abono que por aquél se fije, salvo que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las citadas condiciones.

17. Limpieza de obras

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a la limpieza final de Obra debiendo llevar todos los escombros, acopios de material y basura a vertederos autorizados, dejando las áreas utilizadas totalmente limpias y libres de desechos.

Quedará incluido igualmente el desmontaje de todos los carteles de la obra.

18. Reposición de servicios

El Contratista queda obligado a su costa, a la reposición o desvío de los servicios existentes en la Obra, que estuvieran o no indicados en los planos del presente Proyecto.

Estos serán autorizados por el Director de Obra.

19. Condicionantes climatológicos

Todos los trabajos que se realicen en el Observatorio del Teide, por su ubicación, están considerados como de alta montaña, derivado de los siguientes factores:

- Frío y humedad.
- Viento.
- Precipitaciones atmosféricas intensas (lluvia con sin presencia de rayos, granizo o nieve).
- Niebla.
- Radiación solar.
- Altitud.

Por tal motivo, se incluye el presente apartado, el cual tiene por objeto enumerar los riesgos y medidas de prevención a tener en cuenta durante los trabajos, así como las limitaciones de la ejecución y la suspensión de los trabajos por condiciones adversas meteorológicas.

19.1. Información de riesgos y emergencias del Observatorio del Teide

Previo al comienzo de las Obras, el Director de Obra, en representación del Instituto de Astrofísica de Canarias, dentro de las labores de Coordinación de Actividades Empresariales, entregará a la Contrata la información de riesgos y emergencias del Observatorio de El Teide.

La Contrata deberá asegurar que todos sus encargados, mandos y personal, tengan la formación e información suficiente acerca de sus propios riesgos laborales y medidas de prevención a efectuar, así como disponer de los equipos necesarios de protección individual.

También deberá informar a sus trabajadores de los riesgos y medidas de prevención a adoptar en las instalaciones que van a ocupar, según las instrucciones contenidas en dicho documento.

19.2. Suspensión de los trabajos por orden de la administración del Observatorio

Por orden de la Administración del Observatorio del Teide, transmitida por el Director de Obra a la Contrata, cualquier trabajo o tajo podrá SUSPENDERSE, por motivos meteorológicos o de otra índole.

19.3. Identificación de los riesgos por trabajo en alta montaña

Los riesgos específicos que entrañan los trabajos en alta montaña son los recogidos en el siguiente cuadro:

RIESGO	FACTOR					
	FRÍO Y HUMEDAD	VIENTO	PRECIPITACIONES INTENSAS	NIEBLA	RADIACIÓN SOLAR	ALTITUD
Caídas de personas a distinto y mismo nivel		X	X	X		
Pisadas sobre objetos			X	X		
Caída de objetos en manipulación		X	X	X		
Choque o corte contra objetos inmóviles		X	X	X		
Atrapamiento, golpes por/entre objetos o herramientas		X	X	X		
Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento		X	X	X		
Atropellos o golpes por vehículos		X	X	X		
Accidentes de circulación			X	X		
Pérdida de calor corporal	X	X	X	X		
Dificultad de comunicación		X	X			
Pérdida de visibilidad		X	X	X		
Afección a los ojos		X	X		X	
Afección a la piel					X	
Deshidratación					X	
Mareos / indisposiciones	X				X	X

Tabla 1. Identificación de riesgos. Fuente: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras en el Observatorio del Teide

19.4. Medidas preventivas por trabajo en alta montaña

Además de la suspensión de los trabajos por orden de la Administración del Observatorio del Teide y las limitaciones a la ejecución, recogidas a continuación, las medidas preventivas específicas para los trabajos son las siguientes:

- Evitar el manejo manual de cargas superiores a 25 kg.
- Utilizar ropa adecuada según la época del año o ambiente excesivamente frío o caliente.
- Beber agua frecuentemente.
- Utilizar crema de protección solar alta, igual o mayor a 50.
- Utilizar protector labial.
- Utilizar gorro, gorra o sombrero.
- Utilizar gafas de protección solar factor 4.
- Utilizar botas de seguridad de caña alta para proteger los tobillos.
- En caso de sufrir algún problema médico que incapacite al trabajador para subir al Observatorio, que no lo haga.

- En caso que el trabajador se encuentre mal durante la realización de su trabajo en el Observatorio, avisar inmediatamente a la recepción del Observatorio del Teide.

19.5. Consideraciones generales de limitación de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de Obra, todos los trabajos que se realicen en exteriores se SUSPENDERÁN cuando:

- La temperatura ambiente a la sombra sea superior a los 35,00 ºC.
- La temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5,00 ºC y exista previsión de heladas.
- Se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.
- Se produzcan rachas de viento con velocidades superiores a 50,00 km/h

20. Condicionantes ambientales

Se delimitará toda la zona de trabajo con cinta de balizar. La misma deberá estar en perfecto estado durante toda la duración de la obra.

Se habilitará un espacio para el acopio de aquel material necesario para la naturalización del lugar una vez finalizada la obra (suelo, piedras, mantillo, ramaje, etc.).

En cualquier caso, siempre se intentará ocupar el menor espacio natural posible.

20.1. Retirada de vegetación y fauna

Antes de la entrada de la maquinaria, se procederá a la retirada de la vegetación de la zona de obras delimitada.

Se deberá proceder al trasplante de aquellos ejemplares de flora indicados por el Director de Obra. Estos serán trasplantados a los contenedores forestales adecuados y ubicados en el vivero auxiliar de recuperación de plantas existente en el Observatorio del Teide.

De igual modo se procederá a la retirada de la posible presencia de fauna (vertebrada e invertebrada) presente en la zona y reubicarla en zonas cercanas no afectadas por las obras.

20.2. Técnico ambiental de la contrata

La Contrata dispondrá de un Técnico Ambiental responsable de que los trabajos ejecutados tengan la menor incidencia posible sobre los recursos bióticos presentes en la zona.

Se presentarán informes parciales semanales del avance de los trabajos, la afección de estos en los recursos naturales y las medidas de corrección o mitigación llevadas a cabo para eliminar o minimizar el daño.

Si durante la realización de las obras se produjera la afección a algún ejemplar de flora o fauna protegida, se deberá informar al Jefe de Mantenimiento del Observatorio del Teide que se pondrá en contacto con el Área de Medio Ambiente del Cabildo de Tenerife.

20.3. Apertura de senderos, pistas o accesos

Se prohíbe la apertura de nuevos senderos, pistas o accesos rodados no considerados inicialmente en el Proyecto, durante la ejecución de las obras.

20.4. Circulación y tránsito

Los vehículos que se empleen para realizar las obras previstas no podrán circular fuera de las vías y pistas autorizadas.

Asimismo, el personal de la Contrata no podrá transitar y circular fuera de los senderos y pistas existentes y señaladas como permitidas.

20.5. Sobre el personal de la contrata

El personal de la Contrata trabajará en todo momento tratando de interferir lo mínimo posible en el medio natural y con el máximo respeto al medio ambiente y a las especies existentes.

Se tendrá especial sensibilidad, evitando generar molestias, con las especies que se pudieran encontrar en período reproductor.

El personal implicado en las obras deberá estar identificado en todo momento, demostrando mediante algún tipo de documentación su vinculación con la obra.

Las personas que trabajen en las obras se comprometen a cumplir todas las normas establecidas de carácter general para los espacios naturales, y de manera específica las contempladas para el Parque Natural de la Corona Forestal, así como las directrices que pudiera establecer el personal del Área de Mantenimiento del Observatorio del Teide, como garantía de conservación de los valores naturales que motivaron su declaración como tal espacio natural protegido.

20.6. Presencia de elementos arqueológicos

Una vez iniciadas las obras, si se observara algún elemento arqueológico indicativo, se deberá paralizar la actividad e informar al Jefe de Mantenimiento del Observatorio del Teide, que se pondrá en contacto con el Servicio de Patrimonio Histórico del Cabildo de Tenerife.

20.7. Sobre residuos

Todos los residuos generados durante la ejecución de las obras, deberán ser retirados de forma selectiva a gestores autorizados.

Aquellos residuos generados y que no puedan ser retirados en la misma jornada de trabajo, serán acopiados convenientemente, de manera que no sean visibles desde fuera del perímetro de la obra ni se puedan esparcir por el entorno, y serán gestionados a corto plazo (con frecuencia semanal como plazo máximo).

20.8. Naturalización

Una vez terminada la obra civil se procederá a naturalizar todos los terrenos anexos empleados durante la fase de ejecución de la Obra.

En estos se considerará el aporte de suelo natural, piedras de diferente diámetro, hojarasca y/o mantillo, ramaje y plantación (perfectamente protegida de los herbívoros).

Las plantas a utilizar en la revegetación del lugar procederán del vivero del Observatorio del Teide o de aquellos que éste autorice.

Estas zonas deben quedar lo más integradas posibles en los espacios naturales colindantes no afectados por la realización de las obras. En cualquier caso, se seguirán las directrices técnicas emanadas desde el Observatorio del Teide para garantizar un mayor nivel de integración de la naturalización.

Los trabajos de naturalización se desarrollarán prioritariamente de manera manual.

21. Trabajos previos

21.1. Desbroce del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos.

21.1.1. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 300.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

Se retirará la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, hasta una profundidad de medio metro (0,50 m).

21.1.2. Medición y abono

El desbroce del terreno se abonará por metro cuadrado (m^2). En el precio está incluida la carga del material removido.

El transporte a vertedero, posibles cánones, o lugar de empleo del material removido, se abonará con arreglo a las partidas de los capítulos de gestión de residuos e indicaciones de la Dirección de Obra.

21.2. Demoliciones

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

21.2.1. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 301.3 y 301.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

21.2.2. Medición y abono

Tanto las demoliciones de muretes, cerramientos y/o bordillos, se abonarán por metro lineal (ml); para el caso de demoliciones de pavimentos se abonarán por metros cuadrados (m^2); mientras que para demoliciones de muros y construcciones se abonará por metros cúbicos (m^3).

La carga, retirada de los productos resultantes de la demolición, su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero y posibles cánones, se abonará con arreglo a las partidas del capítulo de gestión de residuos e indicaciones de la Dirección de Obra.

21.3. Desmontajes

Consiste en el desmontaje de elementos a reutilizar en la Obra, o por su valor deban de ser almacenados en lugar específico para su posterior uso fuera del ámbito de las obras, según indicaciones del Promotor o del Director de Obra.

Las obras de desmontaje incluyen las siguientes operaciones:

- Desmontaje del elemento.
- Retirada del mismo a lugar autorizado.

21.3.1. Ejecución de las obras

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de desmontaje y retirada, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier desmontaje, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la Obra en estado inestable o peligroso.

Los materiales procedentes de los desmontajes se llevarán a lugar aprobado por el Director de Obra.

21.3.2. Medición y abono

El desmontaje de pavimentos se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2); para el caso de elementos lineales, como bordillos, tubos, vallas, etc. se medirá y abonará por metros lineales (ml); mientras que para elementos de mobiliario, carpintería, instalaciones, etc., se abonará por unidades (ud).

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de los desmontajes y su transporte a lugar autorizado para su almacenamiento o acopio.

22. Explanaciones

22.1. Excavación de la explanación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la actuación, incluyendo todos sus elementos, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Las clasificaciones de las excavaciones contempladas se especificarán en el Documento nº 2, Planos, y en el Documento nº 4, Presupuesto.

22.1.1. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 320.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

El Director de las Obras, con la precisión que se considere admisible, en función de los medios para la ejecución de las obras y en base a los mismos, definirá las tolerancias.

22.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las órdenes escritas del Director de Obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobre-excavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno.

En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

22.2. Excavación de zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

22.2.1. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 321.3, 321.4 y 321.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

22.2.2. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

22.3. Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales por tongadas, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la actuación.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se repetirán cuantas veces sea preciso.

22.3.1. Materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, o de los préstamos que se autoricen.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 330.2, 330.3 y 330.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

22.3.2. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 330.5, 330.6 y 330.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

22.3.3. Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre los planos de perfiles transversales.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en el proyecto o previamente autorizadas por el Director de Obra, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

22.4. Rellenos localizados

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos (procedentes de excavaciones o préstamos), de arena, de materiales tratados con cemento (suelo-cemento) o de hormigón no estructural, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria

con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

22.4.1. Materiales

En los rellenos localizados únicamente se emplearán suelos seleccionados, según el Apartado 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 332.2 y 332.3 de dicho Pliego y actualizado por la misma Orden.

En los rellenos localizados de arena se empleará arena de machaqueo basáltica, de tamaño máximo dos milímetros (2,00 mm).

22.4.2. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en los Apartados 332.4, 332.5 y 332.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

El suelo-cemento y/o hormigón no estructural serán fabricados en planta.

22.4.3. Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, la arena, el suelo-cemento u hormigón no estructural, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

22.5. Rellenos localizados de material drenante

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

22.5.1. Materiales

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán gravas artificiales, exentos de arcillas, margas y otros materiales extraños, y deberá contar con la aprobación explícita del Director de Obra.

El tamaño máximo no será, en ningún caso superior a setenta y seis milímetros (76,00 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5,00 %). El tamaño superior al del ochenta y cinco por ciento (85,00 %), en peso de la grava, será superior al diámetro de los mechinales.

El coeficiente de desgaste de la grava, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40,00).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 421.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

22.5.2. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 421.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

22.5.3. Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre plano de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

23. Redes

23.1. Tuberías de PVC

Se define como tubería de PVC a una pieza hueca de forma cilíndrica a emplear en las conducciones de saneamiento, realizada con policloruro de vinilo. Esta definición abarca además de las propias tuberías, los accesorios y/o piezas especiales y juntas.

23.1.1. Materiales

a) Lecho de arena:

- Las tuberías de fundición dúctil se dispondrán sobre un lecho de arena de machaqueo basáltica, de espesor quince centímetros (15,00 cm) sobre el fondo de la excavación. El tamaño máximo de la arena será de dos milímetros (2,00 mm).

b) Tuberías y accesorios:

- Las tuberías serán de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) y cumplirán con la Norma UNE-EN 1.452-2.
- Los accesorios, igualmente serán de PVC-U y cumplirán con la Norma UNE-EN 1.452-3.

23.1.2. Ejecución de las obras

La ejecución contempla las siguientes etapas:

1. Comprobación de la nivelación y compactación del fondo de la excavación.
2. Vertido, extensión, humectación y compactación de la arena en la formación del lecho.
3. Colocación de las tuberías y accesorios en lecho.
4. Montaje y ensamblaje de la conducción, con la colocación de las juntas previstas.

La tubería deberá estar completamente enrasada con el lecho de arena, para lo cual se realizará orificio en la misma, para la correcta acomodación de las cabezas de los tubos.

Se cumplirá con la Norma UNE-EN 1.452-6.

Las desviaciones máximas en las uniones de tubos serán de 1,00º.

23.1.3. Medición y abono

Las tuberías de PVC-U se abonarán por metro lineal (ml), completamente instaladas, medidas a lo largo del eje. El precio incluye la ejecución del lecho de arena, la tubería con sus juntas, montaje e instalación, incluso parte proporcional de accesorios y juntas.

23.2. Arquetas y pozos de registro

Se define arqueta al recipiente prismático enterrado; utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conducciones subterráneas. Se define pozo de registro a la arqueta visitable de más de metro y medio (1,50 m) de profundidad.

Tanto las arquetas como los pozos de registro estarán cubiertas por una tapa para permitir su registro y limpieza.

23.2.1. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las recogidas en los planos del presente Proyecto.

23.2.2. Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 410.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

La obra de fábrica de las arquetas y pozos de registro se realizará con hormigón en masa. En arquetones y/o cámaras la obra de fábrica se realizará con hormigón armado. La obra de fábrica podrá ser sustituida por elementos prefabricados, previa autorización del Director de Obra.

El relleno del trasdós de la fábrica se podrá ejecutar con: rellenos localizados; con hormigón no estructural, debiéndose cumplir con las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

Las tapas, rejillas y cercos a colocar serán de fundición dúctil de grafito esferoidal, según norma UNE EN 1563 y cumplirán con la norma UNE EN 124. Deberán ser de clase de carga D400.

Los pates serán de barra de acero corrugado, recubiertos de polipropileno para evitar la oxidación. Deberán cumplir con la norma UNE EN 13101.

23.2.3. Ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 410.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

23.2.4. Medición y abono

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo excavación, obra de fábrica de solera, paredes, techo y embocadura (según sea el caso), relleno del trasdós, tapa o rejilla con su cerco rematado a su alrededor y aquellos elementos complementarios, como por ejemplo los pates.

23.3. Imbornales y sumideros

Se define imbornal al dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera o vía, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Se define sumidero al dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los imbornales y sumideros constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

23.3.1. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros son las recogidas en los planos del Proyecto.

23.3.2. Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 411.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

La obra de fábrica de los imbornales y sumideros se realizará con hormigón en masa. En imbornales y sumideros de dimensiones considerables la obra de fábrica se realizará con hormigón armado. La obra de fábrica podrá ser sustituida por elementos prefabricados, previa autorización del Director de Obra.

El relleno del trasdós de la fábrica se podrá ejecutar con: rellenos localizados; con hormigón no estructural, debiéndose cumplir con las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

Las tapas, rejillas y cercos a colocar serán de fundición dúctil de grafito esferoidal, según norma UNE EN 1563 y cumplirán con la norma UNE EN 124. Deberán ser de clase de carga D400.

23.3.3. Ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el Apartado 411.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 1.382/2002.

23.3.4. Medición y abono

Los imbornales y sumideros se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada, incluyendo excavación, obra de fábrica de solera, paredes, techo y embocadura (según sea el caso), relleno del trasdós, tapa o rejilla con su cerco rematado a su alrededor y aquellos elementos complementarios.

24. Firmes y pavimentos

24.1. Riegos de curado

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

24.1.1. Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a utilizar será emulsión bituminosa tipo C60B3 CUR.

Será de aplicación lo expresado en el Artículo 213, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 2523/2014.

La dotación del ligante será de medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m^2), salvo que el Director de las Obras establezca otra.

24.1.2. Ejecución de las obras

Será de aplicación las especificaciones de los Apartados 532.4 y 532.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 2523/2014.

24.1.3. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente regada. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión bituminosa y el barrido posterior. El abono incluirá el eventual árido de cobertura extendido y su eliminación posterior.

24.2. Bordillos prefabricados

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón, colocados sobre una cimentación adecuada, y un recalce de refuerzo en su trasdós, que constituyen una línea que delimita la superficie de la calzada de la de una acera.

24.2.1. Materiales

a) Mortero:

- El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como M-450 según Artículo 611, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 06/02/1976.

b) Hormigón:

- El hormigón a utilizar será del tipo HM-20/B/20/X0, o superior tanto en el bordillo prefabricado como en la base de cimentación y recalce del mismo.

c) Bordillo prefabricado:

- Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.
- Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

24.2.2. Ejecución de las obras

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo, o recalce.

Las piezas se asentarán sobre una base de hormigón de la forma y características que se indican en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm (cinco milímetros). Este espacio se rellenará con mortero.

24.2.3. Medición y abono

Los bordillos se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados, medidos en el terreno.

En el precio se incluye la apertura de zanjas cuando sea necesario, retirada de materiales sobrantes a vertedero, la parte proporcional de mortero de cemento a utilizar, el lecho de asiento, bordillo, etc. y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta obra.

24.3. Solera de hormigón

Se define solera de hormigón en masa a la capa estructural, ejecutada in situ y reforzada con malla electrosoldada, que tiene como fin aumentar la resistencia y rigidez de los pavimentos de loseta, baldosas, lajas, adoquines, etc.

24.3.1. Materiales

a) Hormigón:

- Cumplirá con lo siguiente:
  - Código Estructural.
  - Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
  - Artículo 610 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 475/2002.
- El hormigón será en masa del tipo HM-25/B/20/XC2+XF2.

b) Malla electrosoldada:

- Cumplirá con lo siguiente:
  - Código Estructural.
  - Artículo 241 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 475/2002.
- La malla electrosoldada será del tipo ME 400 # 15 x 15 cm Ø 8 mm.

24.3.2. Ejecución de las obras

a) Preparación del lecho de asiento:

- A partir de la superficie de la explanación del relleno localizado, subbase o base, se procederá a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

b) Hormigonado y colocación de la malla electrosoldada de refuerzo:

- La puesta en obra del hormigón y de la malla electrosoldada de refuerzo se realizará de acuerdo con el Código Estructural.
- Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15,00 mm) medidas con regla de tres metros (3,00 m) estática según NLT 334.

- Los defectos en espesor de la solera de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10,00 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.
- Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

c) Juntas:

- Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2,00 m), su espesor será de tres milímetros (3,00 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5,00 mm) en las juntas selladas.
- Las juntas de dilatación se ejecutarán cada cincuenta metros (50,00 m), y en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15,00 y 20,00 mm).
- Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno y sellado.

24.3.3. Medición y abono

La solera se abonará por metros cúbicos (m^3) totalmente ejecutados, incluyendo elaboración del hormigón, transporte, vertido y extendido, malla electrosoldada de refuerzo, vibrado, curado y formación de juntas de dilatación.

24.4. Losetas hidráulicas

Son placas de forma geométrica, utilizada como pavimento, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajos, de área superior a tres decímetros cuadrados (3,00 dm^2).

24.4.1. Materiales

a) Losetas hidráulicas:

- Las losetas serán de 1ª calidad y se componen de:
  - Cara: constituida por la capa de huella, de mortero rico en cementos, arena muy fina y, en general, colorantes.
  - Capa intermedia: que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
  - Capa de base: de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.
- En las dimensiones principales la tolerancia será de ± 0,3 %. El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajes de la cara o del dorso, no variará en más del 8% del espesor máximo y no será inferior a dos centímetros con ocho milímetros (2,8 cm). El espesor de la capa de huella será superior a seis milímetros (6 mm).
- La variación máxima admisible en los ángulos será de 0,40 mm en más o menos, medidos sobre un arco de 20,00 cm de radio o por sus valores proporcionales, para las de clase primera, y de 0,80 mm en más o menos para las de clase segunda.
- La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a 0,50 mm en más o en menos.
- Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,50 m.) después de mojado. El color o colores de un pedido

serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo exigido. La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

- El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible determinado según la Norma UNE 7008, será del 10,00 % en peso. Realizado el ensayo de desgaste según la norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250,00 m), la pérdida máxima de altura permitida será de tres milímetros (3,00 mm). La resistencia a la flexión según la norma UNE 7034 como media de cinco (5,00) piezas, dará una tensión aparente de rotura superior a cincuenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (55,00 kg/cm^2) en la cara de tracción y de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35,00 kg/cm^2) en la compresión.

b) Mortero:

- El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como M-450 según Artículo 611, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden OM 06/02/1976.

24.4.2. Ejecución de las obras

Las baldosas de hormigón irán asentadas sobre una capa de mortero de veinticinco milímetros (25,00 mm). Se humedecerán previamente, espolvoreándose con cemento el mortero fresco antes de su colocación, cuidando que se forme una superficie continua de asiento de solado.

En distancias máximas de cinco metros (5,00 m) se pondrán juntas de dilatación de anchura igual a veinte milímetros (20,00 mm), coincidentes con las juntas previstas en las capas de mortero y hormigón en la solera.

Las juntas se rellenarán de mortero pobre de cemento y se extenderá una lechada de cemento sobre las baldosas. Posteriormente, se eliminarán los restos de dicha lechada y se limpiará la superficie de las baldosas.

24.4.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados o colocados. El precio incluye la limpieza y preparación de la superficie de apoyo, la extensión del mortero, la propia loseta, colocación de la misma, y rejuntado.

25. Señalización, balizamiento y barreras

25.1. Marcas viales

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales no reflectorizadas de uso permanente. Por su forma de aplicación serán del tipo marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento.

Se cumplirá con lo especificado en el Artículo 700, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), actualizado por la Orden FOM 2.523/2014 y por la Orden FOM 510/2018.

25.1.1. Materiales

Las pinturas a emplear en marcas viales cumplirán con las especificaciones recogidas en el Apartado 700.3.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).

Se emplearán pinturas acrílicas a base de agua.

25.1.2. Ejecución

25.1.2.1. Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

25.1.2.2. Eliminación de marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

25.1.2.3. Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros ($\leqslant$ 80 cm).

25.1.2.4. Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º C a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

25.1.3. Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros lineales (ml) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros lineales (ml) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA)
Fecha: 2022.09.05 22:10:34 +01'00'

Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO EN EL OBSERVATORIO DE EL TEIDE

T.M. GÜÍMAR

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Sergio García Expósito

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios Nº1

Cuadro de precios Nº2

Presupuesto

Resumen de presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
TP	**TRABAJOS PREVIOS**					
DMC010	**Corte de pavimento.**	**m**				3.60
DEH040	**Demolición de muro de hormigón.**	**m**				35.50
DMF020	**Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.**	**m²**				123.15
ADL005	**Desbroce y limpieza del terreno.**	**m²**				196.30

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
MT	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
MT.1	**EXCAVACIÓNES Y RELLENOS**					
ADD010	**Desmonte con medios mecánicos.**	m^3				86.43
ADP010	**Terraplenado con material de aportación.**	m^3				127.99
MT.2	**FORMACIÓN DE EXPLANADA**					
MEE010	**Estabilización de explanada mediante aporte de material.**	m^3				251.15

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
RE	**REDES**					
ASC010	**m Colector enterrado.**					
						11.32
USA400	**Ud Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).**					
						1.00
UAI011	**m Canaleta de drenaje de polipropileno.**					
						12.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
FP	**FIRMES Y PAVIMENTOS**					
CRL010	**Capa de hormigón de limpieza.**	m²				251.15
MFR010	**Solera de hormigón.**	m²				251.15
UXA020	**Pavimento de adoquines de hormigón.**	m²				251.15
MSH010	**Marca vial longitudinal.**	m				62.44

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ES	**ESTRUCTURAS**					
ES.1	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
ES1.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	m²				4.50
EAS005MAR	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Ud				4.00
CSZ010MAR	Zapata de cimentación de hormigón armado.	m³				0.78
CAV020MAR	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	m²				13.76
CAV010MAR	Viga entre zapatas.	m³				2.75
ES1.2	**PERFILES LAMINADOS**					
EAS10AC	Perfilería de acero para marquesina	kg				248.58
ES1.3	**CHAPA TRAPEZOIDAL**					
CUBINC	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero	m²				21.00
ES1.4	**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**					
PLACAP	Acero para placa y topes	kg				706.50
ES.2	**MARQUESINA VOLUMINOSOS**					
ES2.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	m²				4.50
EAS005MAR	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Ud				4.00
CSZ010MAR	Zapata de cimentación de hormigón armado.	m³				0.78
CAV020MAR	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	m²				13.76
CAV010MAR	Viga entre zapatas.	m³				2.75
ES2.2	**PERFILES LAMINADOS**					
EAS10AC	Perfilería de acero para marquesina	kg				248.58
ES2.3	**CHAPA TRAPEZOIDAL**					
CUBINC	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero	m²				21.00
ES2.4	**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**					
PLACAP	Acero para placa y topes	kg				706.50
ES.3	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ES3.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020PL	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.					7.44
CSZ010PL	Zapata de cimentación de hormigón armado.					2.23
CAV020PL	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.					11.32
CAV010PL	Viga entre zapatas.					2.26
ES3.2	**PILARES**					
EHS010PL	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.					0.92
ES3.3	**VIGAS**					
EHV010PL	Viga de hormigón armado.					1.35
ES3.4	**FORJADO**					
EHU010PL	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.					18.56
ES.4	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**					
ES4.1	**CIMENTACIÓN**					
CRL010RES	Capa de hormigón de limpieza.					45.00
ANS010RES	Solera de hormigón.					45.00
CSZ020RES	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.					7.44
CSZ010RES	Zapata de cimentación de hormigón armado.					2.23
CAV020RES	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.					11.32
CAV010RES	Viga entre zapatas.					2.26
ES4.2	**PILARES**					
EHS010RES	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.					0.92
ES4.3	**VIGAS**					
EHV010RES	Viga de hormigón armado.					1.35
ES4.4	**FORJADO**					
EHU010RES	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.					18.56
ES.5	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**					
ES5.1	**CIMENTACIÓN**					
CRL010CD	Capa de hormigón de limpieza.					33.00
ANS010CD	Solera de hormigón.					33.00
CSZ020CD	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.					5.12
CSZ010CD	Zapata de cimentación de hormigón armado.					1.54

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAV020CD	m² Sistema de encofrado para viga entre zapatas.					
						9.60
CAV010CD	m³ Viga entre zapatas.					
						1.92
ES5.2	**PILARES**					
EHS010CD	m³ Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.					
						0.61
ES5.3	**VIGAS**					
EHV010CD	m³ Viga de hormigón armado.					
						1.09
ES.6	**MURO FRONTAL**					
UNM020MF	m³ Muro de contención de hormigón armado.					
						48.04
UNM021MF	m² Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.					
						169.00
ES.7	**MURO LATERAL**					
UNM020ML	m³ Muro de contención de hormigón armado.					
						57.15
UNM021ML	m² Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.					
						109.39

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
AL	**ALBAÑILERÍA**					
AL.1	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**					
FFF020PL	**Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.**	m²				74.01
RFC020PL	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**	m²				148.02
LFA010PL	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**	Ud				1.00
LRA020PL	**Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**	Ud				6.00
IVN110PL	**Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**	m²				0.09
AL.2	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**					
FFF020RES	**Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.**	m²				74.01
RFC020RES	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**	m²				148.02
LFA010RES	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**	Ud				1.00
LRA020RES	**Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**	Ud				6.00
INV110RES	**Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**	m²				0.09
AL.3	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**					
FFF020CD	**Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.**	m²				57.71
RFC020CD	**Pintura a la cal sobre paramento exterior.**	m²				115.42
LFA010CD	**Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**	Ud				1.00
LRA020CD	**Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**	Ud				4.00
INV110CD	**Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**	m²				0.09
AL.5	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
RNE010RF	**Esmalte sobre estructura de acero.**	m²				53.62
AL.6	**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**					
RNE010RV	**Esmalte sobre estructura de acero.**	m²				53.62

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
VA	**VARIOS**					
VA.1	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**					
IOX010PL	Extintor.					1.00
TMC010PL	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					7.00
VA.2	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**					
IOX010RES	Extintor.					1.00
TMC010ENVRES	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					2.00
TMC010ORGRES	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					2.00
TMC010VIDRES	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
TMC010PAPRES	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
VA.3	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**					
IOX010CD	Extintor.					1.00
TMC010PAPCD	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
TMC010ENVCD	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
TMC010VIDCD	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
TMC010ORGCD	Contenedor de carga trasera, de polietileno.					1.00
VA.4	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
BA010ORF	Contenedor trapezoidal de 9 m³.					1.00
VA.5	**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**					
BA010ORV	Contenedor trapezoidal de 9 m³.					1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
GR	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
GVA020	**Transporte de residuos vegetales con camión.**	m³				49.08
GVB020	**Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.**	m³				49.08
GRA020	**Transporte de residuos inertes con camión.**	m³				61.58
GRB020	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.**	m³				61.58
GTA020	**Transporte de tierras con camión.**	m³				86.43
GTB020	**Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.**	m³				86.43

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
SS	**SEGURIDAD Y SALUD**					
YIC010	**Ud Casco.**					24.00
YID010	**Ud Sistema anticaídas.**					6.00
YIJ010B	**Ud Protector ocular básico.**					24.00
YIJ010S	**Ud Protector ocular para soldador.**					2.00
YIM010B	**Ud Par de guantes para riesgo mecánico.**					48.00
YIM010	**Ud Par de guantes para soldador.**					2.00
YIM030	**Ud Par de manguitos para soldador.**					2.00
YIU010	**Ud Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.**					2.00
YIP020	**Ud Par de polainas.**					2.00
YIO010	**Ud Juego de orejeras.**					24.00
YIP010	**Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.**					24.00
YIU030PA	**Ud Pantalón de protección de alta visibilidad.**					24.00
YIU030CH	**Ud Chaleco reflectante de alta visibilidad.**					24.00
YIU060	**Ud Par de rodilleras.**					24.00
YIV010	**Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.**					2.00

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TP TRABAJOS PREVIOS

DMC010 **m** **Corte de pavimento.** **49.60**

Corte de pavimento de cualquier tipo, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

DEH040 **m** **Demolición de muro de hormigón.** **95.97**

Demolición de muro de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud de muro realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

DMF020 **m²** **Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.** **10.12**

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 30 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno.	1.20

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MT		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	
MT.1		**EXCAVACIÓNES Y RELLENOS**	
ADD010	**m³**	**Desmonte con medios mecánicos.**	**6.01**

Desmonte en roca, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Rotura y disgregación del elemento en trozos manejables por la maquinaria mediante el sistema más adecuado. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ADP010	m³	Terraplenado con material de aportación.	22.02

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.
No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

VEINTIDÓS EUROS con DOS CÉNTIMOS

MT.2 FORMACIÓN DE EXPLANADA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MEE010	m³	Estabilización de explanada mediante aporte de material.	21.98

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material seleccionado, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 100 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RE REDES

ASC010 **m** **Colector enterrado.** **17.19**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

USA400 **Ud** **Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).** **5,503.58**

Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo y de 2085x1320x1377 mm, formado por boca de entrada de 110 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 110 mm de diámetro.
Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CINCO MIL QUINIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UAI011	m	Canaleta de drenaje de polipropileno.	234.30

Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-25/B/20/XF2 de 20 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.
Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

FP FIRMES Y PAVIMENTOS

CRL010 m² **Capa de hormigón de limpieza.** **4.69**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MFR010 m² **Solera de hormigón.** **49.99**

Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 18 cm de espesor de hormigón HF-4,0, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4,0 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento >= 300 kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) <= 0,46, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35; juntas longitudinales con barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, colocadas a una separación de 1 m; juntas transversales cada 2 m; curado con pintura filmógena; sellado de juntas con cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán.
Incluye: Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme. Fabricación del hormigón de firme. Transporte del hormigón de firme. Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora. Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme. Puesta en obra del hormigón de firme. Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme. Terminación de la capa del hormigón de firme. Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme. Curado del hormigón de firme. Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme. Tramo de prueba para el hormigón de firme.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UXA020	m²	Pavimento de adoquines de hormigón.	37.43

Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C3 (calles comerciales de escasa actividad, menos de 15 vehículos pesados por día) y categoría de explanada E2 (10 <= CBR < 20), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.
Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza. Aplicación de la membrana de sellado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MSH010	m	Marca vial longitudinal.	0.75

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES ESTRUCTURAS

ES.1 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

ES1.1 CIMENTACIÓN

CSZ020MAR m² **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.** **19.36**

DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

EAS005MAR Ud **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.** **17.94**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSZ010MAR m³ **Zapata de cimentación de hormigón armado.** **164.26**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAV020MAR	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	24.75

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010MAR	m³	Viga entre zapatas.	185.82

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES1.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC	kg	Perfilería de acero para marquesina	2.40

DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ES1.3		**CHAPA TRAPEZOIDAL**	
CUBINC	**m²**	**Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero**	**32.47**
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ES1.4		**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**	
PLACAP	**kg**	**Acero para placa y topes**	**2.35**
		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
ES.2		**MARQUESINA VOLUMINOSOS**	
ES2.1		**CIMENTACIÓN**	
CSZ020MAR	**m²**	**Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**	**19.36**
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EAS005MAR	**Ud**	**Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.**	**17.94**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSZ010MAR	**m³**	**Zapata de cimentación de hormigón armado.**	**164.26**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CÉNTIMOS

CAV020MAR **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **24.75**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010MAR **m³** **Viga entre zapatas.** **185.82**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES2.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC **kg** **Perfilería de acero para marquesina** **2.40**

DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ES2.3		**CHAPA TRAPEZOIDAL**	
CUBINC	m²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero	32.47
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ES2.4		**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**	
PLACAP	kg	Acero para placa y topes	2.35
		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
ES.3		**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**	
ES3.1		**CIMENTACIÓN**	
CSZ020PL	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	19.36

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CSZ010PL	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	241.86

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SEIS CÉNTIMOS

CAV020PL **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.** **24.75**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010PL **m³** **Viga entre zapatas.** **212.60**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ES3.2 PILARES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHS010PL	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	607.98

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

SEISCIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES3.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHV010PL	m³	Viga de hormigón armado.	387.31

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ES3.4 FORJADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHU010PL	m²	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.	72.42

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 1 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: inclinado, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.
Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES.4 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES4.1 CIMENTACIÓN

CRL010RES m² **Capa de hormigón de limpieza.** **4.69**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANS010RES m² **Solera de hormigón.** **45.98**

Solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CSZ020RES	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	19.36

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CSZ010RES	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	241.86

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAV020RES	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	24.75

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAV010RES	m³	Viga entre zapatas.	212.60

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES4.2 PILARES

EHS010RES **m³** **Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.** **607.98**

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

SEISCIENTOS SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES4.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHV010RES	m³	Viga de hormigón armado.	387.31

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ES4.4		FORJADO	
EHU010RES	m²	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.	72.42

SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES.5		CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS	
ES5.1		CIMENTACIÓN	
CRL010CD	m²	Capa de hormigón de limpieza.	4.69

CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANS010CD	m²	Solera de hormigón.	45.98

CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CSZ020CD	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	19.36

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CSZ010CD	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	250.84

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 84,42 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAV020CD	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	24.75

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAV010CD	m³	Viga entre zapatas.	195.69

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 51,57 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ES5.2 PILARES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHS010CD	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	611.65

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 106,56 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ES5.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHV010CD	m³	Viga de hormigón armado.	424.78

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 124,77 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ES.6 MURO FRONTAL

UNM020MF	m³	Muro de contención de hormigón armado.	230.98

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,97 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UNM021MF	m²	Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.	27.51

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ES.7 MURO LATERAL

UNM020ML	m³	Muro de contención de hormigón armado.	270.36

Muro de contención de tierras con paramento inclinado, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 76,87 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UNM021ML	m²	Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.	27.51

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AL		**ALBAÑILERÍA**	
AL.1		**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**	
FFF020PL	**m²**	**Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.**	**46.56**

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RFC020PL	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	16.64

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LFA010PL	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	518.90

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LRA020PL	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	187.94

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
IVN110PL	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	42.27

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

AL.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FFF020RES	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	46.56

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RFC020RES	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	16.64

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LFA010RES	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	518.90

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LRA020RES	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	187.94

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

INV110RES	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	42.27

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

AL.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FFF020CD	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	46.56

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RFC020CD	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	16.64

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LFA010CD	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	518.90

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
LRA020CD	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	187.94

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
INV110CD	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	42.27

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

AL.5 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

RNE010RF	m²	Esmalte sobre estructura de acero.	23.80

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

AL.6 MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS

RNE010RV	m²	Esmalte sobre estructura de acero.	23.80

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

VA VARIOS

VA.1 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

IOX010PL **Ud** **Extintor.** **139.85**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TMC010PL **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.** **236.09**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

VA.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

IOX010RES **Ud** **Extintor.** **139.85**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TMC010ENVRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010ORGRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010VIDRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TMC010PAPRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

VA.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

IOX010CD	Ud	Extintor.	139.85

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TMC010PAPCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TMC010ENVCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010VIDCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

TMC010ORGCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	236.09

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
VA.4		**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**	
BA010ORF	**Ud**	**Contenedor trapezoidal de 9 m³.**	**1,771.98**
		MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
VA.5		**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**	
BA010ORV	**Ud**	**Contenedor trapezoidal de 9 m³.**	**1,771.98**
		Contenedor trapezoidal con sistema de cadenas, destinado al almacenamiento de residuos en obras, puntos limpios o lugares que posean un elevado nivel de desechos.	
		MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GR GESTIÓN DE RESIDUOS

GVA020 **m³** **Transporte de residuos vegetales con camión.** **14.36**

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a una distancia no especificada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

GVB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.** **7.75**

Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GRA020 **m³** **Transporte de residuos inertes con camión.** **6.84**

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GRB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.	17.82

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

GTA020	m³	Transporte de tierras con camión.	6.24

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GTB020	m³	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.	2.31

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SS SEGURIDAD Y SALUD

YIC010 Ud **Casco.** **1.38**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

YID010 Ud **Sistema anticaídas.** **106.88**

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

YIJ010B Ud **Protector ocular básico.** **6.24**

Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, a temperaturas extremas, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YIJ010S	Ud	**Protector ocular para soldador.**	7.55

Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

YIM010B	Ud	**Par de guantes para riesgo mecánico.**	2.08

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

YIM010	Ud	**Par de guantes para soldador.**	1.41

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

YIM030	Ud	**Par de manguitos para soldador.**	2.12

Par de manguitos para soldador, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

YIU010	Ud	**Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.**	6.29

Mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YIP020	Ud	Par de polainas.	6.51

Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

YIO010	Ud	Juego de orejeras.	8.68

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 33 dB, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

YIP010	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	141.70

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

YIU030PA	Ud	Pantalón de protección de alta visibilidad.	3.32

Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YIU030CH	Ud	**Chaleco reflectante de alta visibilidad.**	3.57

Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

YIU060	Ud	**Par de rodilleras.**	4.87

Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

YIV010	Ud	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.**	22.80

Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA)
Fecha: 2022.09.05 22:31:43 +01'00'

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TP TRABAJOS PREVIOS

DMC010 **m** **Corte de pavimento.**

Corte de pavimento de cualquier tipo, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		1.15
Maquinaria		2.57
Resto de obra y materiales		43.07
Suma la partida		46.79
Costes indirectos	6%	2.81
TOTAL PARTIDA		**49.60**

DEH040 **m** **Demolición de muro de hormigón.**

Demolición de muro de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud de muro realmente demolido según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		57.00
Maquinaria		31.76
Resto de obra y materiales		1.78
Suma la partida		90.54
Costes indirectos	6%	5.43
TOTAL PARTIDA		**95.97**

DMF020 **m²** **Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.**

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 30 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.81
Maquinaria		4.55
Resto de obra y materiales		0.19
Suma la partida		9.55
Costes indirectos	6%	0.57
TOTAL PARTIDA		**10.12**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ADL005	**m²**	**Desbroce y limpieza del terreno.**	

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.
Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		0.15
Maquinaria		0.96
Resto de obra y materiales		0.02
Suma la partida		1.13
Costes indirectos	6%	0.07
TOTAL PARTIDA		**1.20**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

MT MOVIMIENTO DE TIERRAS

MT.1 EXCAVACIÓNES Y RELLENOS

ADD010 **m³** **Desmonte con medios mecánicos.**

Desmonte en roca, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Rotura y disgregación del elemento en trozos manejables por la maquinaria mediante el sistema más adecuado. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Mano de obra		0.93
Maquinaria		4.63
Resto de obra y materiales		0.11
Suma la partida		5.67
Costes indirectos	6%	0.34
TOTAL PARTIDA		**6.01**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ADP010	m³	Terraplenado con material de aportación.	

Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Escarificado, refino, reperfilado y formación de pendientes. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.
No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Mano de obra		1.31
Maquinaria		7.68
Resto de obra y materiales		11.78
Suma la partida		20.77
Costes indirectos	6%	1.25
TOTAL PARTIDA		**22.02**

MT.2 FORMACIÓN DE EXPLANADA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MEE010	m³	Estabilización de explanada mediante aporte de material.	

Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material seleccionado, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 100 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso aporte de material seleccionado, carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		1.46
Maquinaria		7.50
Resto de obra y materiales		11.78
Suma la partida		20.74
Costes indirectos	6%	1.24
TOTAL PARTIDA		**21.98**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RE REDES

ASC010 **m** **Colector enterrado.**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Mano de obra		6.67
Maquinaria		1.05
Resto de obra y materiales		8.50
Suma la partida		16.22
Costes indirectos	6%	0.97
TOTAL PARTIDA		**17.19**

USA400 **Ud** **Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).**

Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, de 3 litros/s de caudal máximo y de 2085x1320x1377 mm, formado por boca de entrada de 110 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 110 mm de diámetro.
Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		39.36
Resto de obra y materiales		5,152.70
Suma la partida		5,192.06
Costes indirectos	6%	311.52
TOTAL PARTIDA		**5,503.58**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UAI011	m	Canaleta de drenaje de polipropileno.	

Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase D-400 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-25/B/20/XF2 de 20 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.
Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		12.13
Resto de obra y materiales		208.91
Suma la partida		221.04
Costes indirectos	6%	13.26
TOTAL PARTIDA		**234.30**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

FP FIRMES Y PAVIMENTOS

CRL010 m² **Capa de hormigón de limpieza.**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		0.26
Maquinaria		0.57
Resto de obra y materiales		3.59
Suma la partida		4.42
Costes indirectos	6%	0.27
TOTAL PARTIDA		**4.69**

MFR010 m² **Solera de hormigón.**

Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por: capa de 18 cm de espesor de hormigón HF-4,0, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4,0 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento >= 300 kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) <= 0,46, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35; juntas longitudinales con barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, colocadas a una separación de 1 m; juntas transversales cada 2 m; curado con pintura filmógena; sellado de juntas con cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán.
Incluye: Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme. Fabricación del hormigón de firme. Transporte del hormigón de firme. Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora. Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme. Puesta en obra del hormigón de firme. Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme. Terminación de la capa del hormigón de firme. Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme. Curado del hormigón de firme. Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme. Tramo de prueba para el hormigón de firme.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		0.58
Maquinaria		18.21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Resto de obra y materiales		28.37
Suma la partida		47.16
Costes indirectos	6%	2.83
TOTAL PARTIDA		**49.99**

UXA020 **m²** **Pavimento de adoquines de hormigón.**

Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C3 (calles comerciales de escasa actividad, menos de 15 vehículos pesados por día) y categoría de explanada E2 (10 <= CBR < 20), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.
Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza. Aplicación de la membrana de sellado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		10.09
Maquinaria		2.66
Resto de obra y materiales		22.56
Suma la partida		35.31
Costes indirectos	6%	2.12
TOTAL PARTIDA		**37.43**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MSH010	m	Marca vial longitudinal.	

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.
Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		0.24
Maquinaria		0.06
Resto de obra y materiales		0.41
Suma la partida		0.71
Costes indirectos	6%	0.04
TOTAL PARTIDA		**0.75**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES ESTRUCTURAS

ES.1 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

ES1.1 CIMENTACIÓN

CSZ020MAR **m²** **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**

Mano de obra		14.95
Resto de obra y materiales		3.31
Suma la partida		18.26
Costes indirectos	6%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.36**

EAS005MAR **Ud** **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		9.82
Maquinaria		0.05
Resto de obra y materiales		7.05
Suma la partida		16.92
Costes indirectos	6%	1.02
TOTAL PARTIDA		**17.94**

CSZ010MAR **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		14.78

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Resto de obra y materiales		140.18
Suma la partida		154.96
Costes indirectos	6%	9.30
TOTAL PARTIDA		**164.26**

CAV020MAR **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19.17
Resto de obra y materiales		4.18
Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

CAV010MAR **m³** **Viga entre zapatas.**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		19.48
Resto de obra y materiales		155.82
Suma la partida		175.30
Costes indirectos	6%	10.52
TOTAL PARTIDA		**185.82**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES1.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC kg **Perfilería de acero para marquesina**

Mano de obra		0.61
Maquinaria		0.06
Resto de obra y materiales		1.59
Suma la partida		2.26
Costes indirectos	6%	0.14
TOTAL PARTIDA		**2.40**

ES1.3 CHAPA TRAPEZOIDAL

CUBINC m² **Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero**

Mano de obra		21.65
Resto de obra y materiales		8.98
Suma la partida		30.63
Costes indirectos	6%	1.84
TOTAL PARTIDA		**32.47**

ES1.4 PLACA DE APOYO PARA BANDEJA

PLACAP kg **Acero para placa y topes**

Mano de obra		0.57
Maquinaria		0.06
Resto de obra y materiales		1.59
Suma la partida		2.22
Costes indirectos	6%	0.13
TOTAL PARTIDA		**2.35**

ES.2 MARQUESINA VOLUMINOSOS

ES2.1 CIMENTACIÓN

CSZ020MAR m² **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**

Mano de obra		14.95
Resto de obra y materiales		3.31
Suma la partida		18.26
Costes indirectos	6%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.36**

EAS005MAR Ud **Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x200 mm y espesor 7 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		9.82
Maquinaria		0.05
Resto de obra y materiales		7.05
Suma la partida		16.92
Costes indirectos	6%	1.02
TOTAL PARTIDA		**17.94**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CSZ010MAR **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		14.78
Resto de obra y materiales		140.18
Suma la partida		154.96
Costes indirectos	6%	9.30
TOTAL PARTIDA		**164.26**

CAV020MAR **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19.17
Resto de obra y materiales		4.18
Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAV010MAR **m³** **Viga entre zapatas.**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,62 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		19.48
Resto de obra y materiales		155.82
Suma la partida		175.30
Costes indirectos	6%	10.52
TOTAL PARTIDA		**185.82**

ES2.2 PERFILES LAMINADOS

EAS10AC **kg** **Perfilería de acero para marquesina**

Mano de obra		0.61
Maquinaria		0.06
Resto de obra y materiales		1.59
Suma la partida		2.26
Costes indirectos	6%	0.14
TOTAL PARTIDA		**2.40**

ES2.3 CHAPA TRAPEZOIDAL

CUBINC **m²** **Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero**

Mano de obra		21.65
Resto de obra y materiales		8.98
Suma la partida		30.63
Costes indirectos	6%	1.84
TOTAL PARTIDA		**32.47**

ES2.4 PLACA DE APOYO PARA BANDEJA

PLACAP **kg** **Acero para placa y topes**

Mano de obra		0.57
Maquinaria		0.06
Resto de obra y materiales		1.59
Suma la partida		2.22
Costes indirectos	6%	0.13
TOTAL PARTIDA		**2.35**

ES.3 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES3.1 CIMENTACIÓN

CSZ020PL **m²** **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		14.95
Resto de obra y materiales		3.31
Suma la partida		18.26
Costes indirectos	6%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.36**

CSZ010PL **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		27.29
Resto de obra y materiales		200.88
Suma la partida		228.17
Costes indirectos	6%	13.69
TOTAL PARTIDA		**241.86**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAV020PL **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19.17
Resto de obra y materiales		4.18
Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

CAV010PL **m³** **Viga entre zapatas.**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		23.91
Resto de obra y materiales		176.66
Suma la partida		200.57
Costes indirectos	6%	12.03
TOTAL PARTIDA		**212.60**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES3.2 PILARES

EHS010PL **m³** **Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.**

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		264.19
Maquinaria		30.08
Resto de obra y materiales		279.30
Suma la partida		573.57
Costes indirectos	6%	34.41
TOTAL PARTIDA		**607.98**

ES3.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHV010PL	m³	Viga de hormigón armado.	

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		124.40
Resto de obra y materiales		240.99
Suma la partida		365.39
Costes indirectos	6%	21.92
TOTAL PARTIDA		**387.31**

ES3.4 FORJADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EHU010PL	m²	**Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.**	

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 1 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: inclinado, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.
Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Mano de obra		30.40
Resto de obra y materiales		37.92
Suma la partida		68.32
Costes indirectos	6%	4.10
TOTAL PARTIDA		**72.42**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES.4 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

ES4.1 CIMENTACIÓN

CRL010RES **m²** **Capa de hormigón de limpieza.**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 5 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.
Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		0.26
Maquinaria		0.57
Resto de obra y materiales		3.59
Suma la partida		4.42
Costes indirectos	6%	0.27
TOTAL PARTIDA		**4.69**

ANS010RES **m²** **Solera de hormigón.**

Solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica y posterior aplicación de agente filmógeno, (0,15 l/m²); con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Aplicación del líquido de curado. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Mano de obra		11.06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Maquinaria	5.86
		Resto de obra y materiales	26.46
		Suma la partida	43.38
		Costes indirectos 6%	2.60
		TOTAL PARTIDA	**45.98**

CSZ020RES **m²** **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Mano de obra	14.95
		Resto de obra y materiales	3.31
		Suma la partida	18.26
		Costes indirectos 6%	1.10
		TOTAL PARTIDA	**19.36**

CSZ010RES **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 78,86 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Mano de obra		27.29
Resto de obra y materiales		200.88
Suma la partida		228.17
Costes indirectos	6%	13.69
TOTAL PARTIDA		**241.86**

CAV020RES **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19.17
Resto de obra y materiales		4.18
Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

CAV010RES **m³** **Viga entre zapatas.**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,74 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		23.91
Resto de obra y materiales		176.66
Suma la partida		200.57
Costes indirectos	6%	12.03

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**212.60**

ES4.2 PILARES

EHS010RES **m³** **Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.**

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 104,35 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		264.19
Maquinaria		30.08
Resto de obra y materiales		279.30
Suma la partida		573.57
Costes indirectos	6%	34.41
TOTAL PARTIDA		**607.98**

ES4.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

EHV010RES **m³** **Viga de hormigón armado.**

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 103,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		124.40
Resto de obra y materiales		240.99
Suma la partida		365.39
Costes indirectos	6%	21.92
TOTAL PARTIDA		**387.31**

ES4.4 FORJADO

EHU010RES **m²** **Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.**

Mano de obra		30.40
Resto de obra y materiales		37.92
Suma la partida		68.32
Costes indirectos	6%	4.10
TOTAL PARTIDA		**72.42**

ES.5 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

ES5.1 CIMENTACIÓN

CRL010CD **m²** **Capa de hormigón de limpieza.**

Mano de obra		0.26
Maquinaria		0.57
Resto de obra y materiales		3.59
Suma la partida		4.42
Costes indirectos	6%	0.27
TOTAL PARTIDA		**4.69**

ANS010CD **m²** **Solera de hormigón.**

Mano de obra		11.06
Maquinaria		5.86
Resto de obra y materiales		26.46
Suma la partida		43.38
Costes indirectos	6%	2.60
TOTAL PARTIDA		**45.98**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CSZ020CD **m²** **Sistema de encofrado para zapata de cimentación.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		14.95
Resto de obra y materiales		3.31
Suma la partida		18.26
Costes indirectos	6%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.36**

CSZ010CD **m³** **Zapata de cimentación de hormigón armado.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 84,42 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		28.72
Resto de obra y materiales		207.92
Suma la partida		236.64
Costes indirectos	6%	14.20
TOTAL PARTIDA		**250.84**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAV020CD **m²** **Sistema de encofrado para viga entre zapatas.**

Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para viga de atado, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		19.17
Resto de obra y materiales		4.18
Suma la partida		23.35
Costes indirectos	6%	1.40
TOTAL PARTIDA		**24.75**

CAV010CD **m³** **Viga entre zapatas.**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 51,57 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Mano de obra		21.10
Resto de obra y materiales		163.51
Suma la partida		184.61
Costes indirectos	6%	11.08
TOTAL PARTIDA		**195.69**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

ES5.2 PILARES

EHS010CD **m³** **Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.**

Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 106,56 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de paneles metálicos, amortizables en 75 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		264.86
Maquinaria		30.08
Resto de obra y materiales		282.09
Suma la partida		577.03
Costes indirectos	6%	34.62
TOTAL PARTIDA		**611.65**

ES5.3 VIGAS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

EHV010CD **m³** **Viga de hormigón armado.**

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x25 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 124,77 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		132.91
Resto de obra y materiales		267.83
Suma la partida		400.74
Costes indirectos	6%	24.04
TOTAL PARTIDA		**424.78**

ES.6 MURO FRONTAL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

UNM020MF **m³** **Muro de contención de hormigón armado.**

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,97 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		45.01
Resto de obra y materiales		172.90
Suma la partida		217.91
Costes indirectos	6%	13.07
TOTAL PARTIDA		**230.98**

UNM021MF **m²** **Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.**

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		10.28
Resto de obra y materiales		15.67

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suma la partida		25.95
Costes indirectos	6%	1.56
TOTAL PARTIDA		**27.51**

ES.7 MURO LATERAL

UNM020ML **m³** **Muro de contención de hormigón armado.**

Muro de contención de tierras con paramento inclinado, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC2+XF2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 76,87 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.
Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		55.11
Resto de obra y materiales		199.95
Suma la partida		255.06
Costes indirectos	6%	15.30
TOTAL PARTIDA		**270.36**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UNM021ML	m²	Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.	

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Colocación de tubos para formación de mechinales. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		10.28
Resto de obra y materiales		15.67
Suma la partida		25.95
Costes indirectos	6%	1.56
TOTAL PARTIDA		**27.51**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

AL ALBAÑILERÍA

AL.1 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

FFF020PL **m²** **Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.**

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Mano de obra		20.52
Maquinaria		0.25
Resto de obra y materiales		23.15
Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RFC020PL **m²** **Pintura a la cal sobre paramento exterior.**

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Mano de obra		4.66
Resto de obra y materiales		11.04
Suma la partida		15.70
Costes indirectos	6%	0.94
TOTAL PARTIDA		**16.64**

LFA010PL **Ud** **Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		17.48
Resto de obra y materiales		472.05
Suma la partida		489.53
Costes indirectos	6%	29.37
TOTAL PARTIDA		**518.90**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

LRA020PL **Ud** **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		8.28
Resto de obra y materiales		169.02
Suma la partida		177.30
Costes indirectos	6%	10.64
TOTAL PARTIDA		**187.94**

IVN110PL **m²** **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2.91
Resto de obra y materiales		36.97
Suma la partida		39.88
Costes indirectos	6%	2.39
TOTAL PARTIDA		**42.27**

AL.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FFF020RES	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Mano de obra		20.52
Maquinaria		0.25
Resto de obra y materiales		23.15
Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RFC020RES **m²** **Pintura a la cal sobre paramento exterior.**

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Mano de obra		4.66
Resto de obra y materiales		11.04
Suma la partida		15.70
Costes indirectos	6%	0.94
TOTAL PARTIDA		**16.64**

LFA010RES **Ud** **Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		17.48
Resto de obra y materiales		472.05
Suma la partida		489.53
Costes indirectos	6%	29.37
TOTAL PARTIDA		**518.90**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

LRA020RES **Ud** **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		8.28
Resto de obra y materiales		169.02
Suma la partida		177.30
Costes indirectos	6%	10.64
TOTAL PARTIDA		**187.94**

INV110RES **m²** **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2.91
Resto de obra y materiales		36.97
Suma la partida		39.88
Costes indirectos	6%	2.39
TOTAL PARTIDA		**42.27**

AL.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FFF020CD	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	

Fachada de una hoja, de 25 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón y de los frentes de pilares con bloques cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" de hormigón; montaje y desmontaje de apeo.
Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Mano de obra		20.52
Maquinaria		0.25
Resto de obra y materiales		23.15
Suma la partida		43.92
Costes indirectos	6%	2.64
TOTAL PARTIDA		**46.56**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RFC020CD **m²** **Pintura a la cal sobre paramento exterior.**

Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.
Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Mano de obra		4.66
Resto de obra y materiales		11.04
Suma la partida		15.70
Costes indirectos	6%	0.94
TOTAL PARTIDA		**16.64**

LFA010CD **Ud** **Puerta cortafuegos de acero galvanizado.**

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		17.48
Resto de obra y materiales		472.05
Suma la partida		489.53
Costes indirectos	6%	29.37
TOTAL PARTIDA		**518.90**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

LRA020CD **Ud** **Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.**

Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, pivotante, homologada, EI2 60, de una hoja de 38 mm de espesor, 500x500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1 mm de espesor. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		8.28
Resto de obra y materiales		169.02
Suma la partida		177.30
Costes indirectos	6%	10.64
TOTAL PARTIDA		**187.94**

INV110CD **m²** **Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Incluso tornillos. Dimensiones de la rejilla: 30x30 cm. Ubicación a determinar por director de obra.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación y fijación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		2.91
Resto de obra y materiales		36.97
Suma la partida		39.88
Costes indirectos	6%	2.39
TOTAL PARTIDA		**42.27**

AL.5 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RNE010RF	m²	Esmalte sobre estructura de acero.	

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		17.88
Maquinaria		1.29
Resto de obra y materiales		3.28
Suma la partida		22.45
Costes indirectos	6%	1.35
TOTAL PARTIDA		**23.80**

AL.6 MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS

RNE010RV	m²	Esmalte sobre estructura de acero.

Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alcídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m²), sobre estructura metálica compuesta por perfiles laminados de acero y cubierta de acero perfilada.
Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		17.88
Maquinaria		1.29
Resto de obra y materiales		3.28
Suma la partida		22.45
Costes indirectos	6%	1.35
TOTAL PARTIDA		**23.80**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

VA VARIOS

VA.1 CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO

IOX010PL **Ud** **Extintor.**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		5.61
Resto de obra y materiales		126.32
Suma la partida		131.93
Costes indirectos	6%	7.92
TOTAL PARTIDA		**139.85**

TMC010PL **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

VA.2 CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

IOX010RES **Ud** **Extintor.**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		5.61
Resto de obra y materiales		126.32
Suma la partida		131.93
Costes indirectos	6%	7.92
TOTAL PARTIDA		**139.85**

TMC010ENVRES **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TMC010ORGRES **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

TMC010VIDRES **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TMC010PAPRES **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

VA.3 CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS

IOX010CD **Ud** **Extintor.**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta acristalada, de 700x280x210 mm. Incluso luna incolora y accesorios de montaje.
Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario. Colocación, montaje, ajuste y fijación de la luna.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		5.61
Resto de obra y materiales		126.32
Suma la partida		131.93
Costes indirectos	6%	7.92
TOTAL PARTIDA		**139.85**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TMC010PAPCD **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de papel y cartón, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color azul, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

TMC010ENVCD **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de plástico, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color amarillo, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TMC010VIDCD **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida selectiva de vidrio, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color verde, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

TMC010ORGCD **Ud** **Contenedor de carga trasera, de polietileno.**

Contenedor de carga trasera de polietileno de alta densidad para recogida no selectiva de residuos sólidos urbanos, de 770 l de capacidad y 308 kg de carga máxima, de 794x1372x1300 mm, color gris, resistente a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias y a detergentes, provisto de cuatro ruedas de 200 mm de diámetro con llantas de polipropileno y cubierta de caucho macizo sobre eje electrocincado, asas auxiliares, bandas reflectantes, pedal de apertura de tapa y cerradura.
Incluye: Descarga en obra. Montaje.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra		4.16
Maquinaria		12.42
Resto de obra y materiales		206.15
Suma la partida		222.73
Costes indirectos	6%	13.36
TOTAL PARTIDA		**236.09**

VA.4 MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS

BA010ORF **Ud** **Contenedor trapezoidal de 9 m³.**

Resto de obra y materiales		1,671.68
Suma la partida		1,671.68
Costes indirectos	6%	100.30
TOTAL PARTIDA		**1,771.98**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

VA.5 MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS

BA010ORV **Ud** **Contenedor trapezoidal de 9 m³.**

Contenedor trapezoidal con sistema de cadenas, destinado al almacenamiento de residuos en obras, puntos limpios o lugares que posean un elevado nivel de desechos.

Resto de obra y materiales		1,671.68
Suma la partida		1,671.68
Costes indirectos	6%	100.30
TOTAL PARTIDA		**1,771.98**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GR GESTIÓN DE RESIDUOS

GVA020 **m³** **Transporte de residuos vegetales con camión.**

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a una distancia no especificada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		13.28
Resto de obra y materiales		0.27
Suma la partida		13.55
Costes indirectos	6%	0.81
TOTAL PARTIDA		**14.36**

GVB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.**

Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		7.17
Resto de obra y materiales		0.14
Suma la partida		7.31
Costes indirectos	6%	0.44
TOTAL PARTIDA		**7.75**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GRA020 **m³** **Transporte de residuos inertes con camión.**

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		6.32
Resto de obra y materiales		0.13
Suma la partida		6.45
Costes indirectos	6%	0.39
TOTAL PARTIDA		**6.84**

GRB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.**

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		16.48
Resto de obra y materiales		0.33
Suma la partida		16.81
Costes indirectos	6%	1.01
TOTAL PARTIDA		**17.82**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GTA020 **m³** **Transporte de tierras con camión.**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		5.77
Resto de obra y materiales		0.12
Suma la partida		5.89
Costes indirectos	6%	0.35
TOTAL PARTIDA		**6.24**

GTB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.**

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		2.14
Resto de obra y materiales		0.04
Suma la partida		2.18
Costes indirectos	6%	0.13
TOTAL PARTIDA		**2.31**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SS SEGURIDAD Y SALUD

YIC010 **Ud** **Casco.**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		1.30
Suma la partida		1.30
Costes indirectos	6%	0.08
TOTAL PARTIDA		**1.38**

YID010 **Ud** **Sistema anticaídas.**

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		100.83
Suma la partida		100.83
Costes indirectos	6%	6.05
TOTAL PARTIDA		**106.88**

YIJ010B **Ud** **Protector ocular básico.**

Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, a temperaturas extremas, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		5.89
Suma la partida		5.89
Costes indirectos	6%	0.35

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**6.24**

YIJ010S **Ud** **Protector ocular para soldador.**

Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		7.12
Suma la partida		7.12
Costes indirectos	6%	0.43
TOTAL PARTIDA		**7.55**

YIM010B **Ud** **Par de guantes para riesgo mecánico.**

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		1.96
Suma la partida		1.96
Costes indirectos	6%	0.12
TOTAL PARTIDA		**2.08**

YIM010 **Ud** **Par de guantes para soldador.**

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		1.33
Suma la partida		1.33
Costes indirectos	6%	0.08
TOTAL PARTIDA		**1.41**

YIM030 **Ud** **Par de manguitos para soldador.**

Par de manguitos para soldador, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		2.00
Suma la partida		2.00
Costes indirectos	6%	0.12
TOTAL PARTIDA		**2.12**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

YIU010 Ud **Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.**

Mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		5.93
Suma la partida		5.93
Costes indirectos	6%	0.36
TOTAL PARTIDA		**6.29**

YIP020 Ud **Par de polainas.**

Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		6.14
Suma la partida		6.14
Costes indirectos	6%	0.37
TOTAL PARTIDA		**6.51**

YIO010 Ud **Juego de orejeras.**

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 33 dB, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		8.19
Suma la partida		8.19
Costes indirectos	6%	0.49
TOTAL PARTIDA		**8.68**

YIP010 Ud **Calzado de seguridad, protección y trabajo.**

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada y absorción de energía en la zona del tacón, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación S3, amortizable en 2 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		133.68

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suma la partida		133.68
Costes indirectos	6%	8.02
TOTAL PARTIDA		**141.70**

YIU030PA **Ud** **Pantalón de protección de alta visibilidad.**

Pantalón de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		3.13
Suma la partida		3.13
Costes indirectos	6%	0.19
TOTAL PARTIDA		**3.32**

YIU030CH **Ud** **Chaleco reflectante de alta visibilidad.**

Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		3.37
Suma la partida		3.37
Costes indirectos	6%	0.20
TOTAL PARTIDA		**3.57**

YIU060 **Ud** **Par de rodilleras.**

Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		4.59
Suma la partida		4.59
Costes indirectos	6%	0.28
TOTAL PARTIDA		**4.87**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
YIV010	Ud	**Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.**	

Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro combinado, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas, amortizable en 3 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales		21.51
Suma la partida		21.51
Costes indirectos	6%	1.29
TOTAL PARTIDA		**22.80**

Firmado digitalmente por GARCÍA EXPÓSITO, SERGIO (FIRMA)
Fecha: 2022.09.05 22:35:15 +01'00'

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TP	**TRABAJOS PREVIOS**				
DMC010	m	Corte de pavimento.	3.60	49.60	178.56
DEH040	m	Demolición de muro de hormigón.	35.50	95.97	3,406.94
DMF020	m²	Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico.	123.15	10.12	1,246.28
ADL005	m²	Desbroce y limpieza del terreno.	196.30	1.20	235.56
		TOTAL TP			**5,067.34**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MT	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
MT.1	**EXCAVACIÓNES Y RELLENOS**				
ADD010	m³	Desmonte con medios mecánicos.	86.43	6.01	519.44
ADP010	m³	Terraplenado con material de aportación.	127.99	22.02	2,818.34
		TOTAL MT.1			**3,337.78**
MT.2	**FORMACIÓN DE EXPLANADA**				
MEE010	m³	Estabilización de explanada mediante aporte de material.	251.15	21.98	5,520.28
		TOTAL MT.2			**5,520.28**
		TOTAL MT			**8,858.06**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RE	**REDES**				
ASC010	m	Colector enterrado.	11.32	17.19	194.59
USA400	Ud	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).	1.00	5,503.58	5,503.58
UAI011	m	Canaleta de drenaje de polipropileno.	12.00	234.30	2,811.60
		TOTAL RE.....			**8,509.77**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FP	**FIRMES Y PAVIMENTOS**				
CRL010	m²	Capa de hormigón de limpieza.	251.15	4.69	1,177.89
MFR010	m²	Solera de hormigón.	251.15	49.99	12,554.99
UXA020	m²	Pavimento de adoquines de hormigón.	251.15	37.43	9,400.54
MSH010	m	Marca vial longitudinal.	62.44	0.75	46.83
		TOTAL FP			**23,180.25**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES	**ESTRUCTURAS**					
ES.1	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**					
ES1.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.		4.50	19.36	87.12
EAS005MAR	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.		4.00	17.94	71.76
CSZ010MAR	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.		0.78	164.26	128.12
CAV020MAR	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.		13.76	24.75	340.56
CAV010MAR	m³	Viga entre zapatas.		2.75	185.82	511.01
			TOTAL ES1.1			**1,138.57**
ES1.2	**PERFILES LAMINADOS**					
EAS10AC	kg	Perfilería de acero para marquesina		248.58	2.40	596.59
			TOTAL ES1.2			**596.59**
ES1.3	**CHAPA TRAPEZOIDAL**					
CUBINC	m²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero		21.00	32.47	681.87
			TOTAL ES1.3			**681.87**
ES1.4	**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**					
PLACAP	kg	Acero para placa y topes		706.50	2.35	1,660.28
			TOTAL ES1.4			**1,660.28**
			TOTAL ES.1			**4,077.31**
ES.2	**MARQUESINA VOLUMINOSOS**					
ES2.1	**CIMENTACIÓN**					
CSZ020MAR	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.		4.50	19.36	87.12
EAS005MAR	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.		4.00	17.94	71.76
CSZ010MAR	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.		0.78	164.26	128.12
CAV020MAR	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.		13.76	24.75	340.56
CAV010MAR	m³	Viga entre zapatas.		2.75	185.82	511.01
			TOTAL ES2.1			**1,138.57**
ES2.2	**PERFILES LAMINADOS**					
EAS10AC	kg	Perfilería de acero para marquesina		248.58	2.40	596.59
			TOTAL ES2.2			**596.59**
ES2.3	**CHAPA TRAPEZOIDAL**					
CUBINC	m²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero		21.00	32.47	681.87
			TOTAL ES2.3			**681.87**
ES2.4	**PLACA DE APOYO PARA BANDEJA**					
PLACAP	kg	Acero para placa y topes		706.50	2.35	1,660.28
			TOTAL ES2.4			**1,660.28**
			TOTAL ES.2			**4,077.31**
ES.3	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**					

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES3.1	**CIMENTACIÓN**				
CSZ020PL	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	7.44	19.36	144.04
CSZ010PL	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	2.23	241.86	539.35
CAV020PL	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	11.32	24.75	280.17
CAV010PL	m³	Viga entre zapatas.	2.26	212.60	480.48
		TOTAL ES3.1			**1,444.04**
ES3.2	**PILARES**				
EHS010PL	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	0.92	607.98	559.34
		TOTAL ES3.2			**559.34**
ES3.3	**VIGAS**				
EHV010PL	m³	Viga de hormigón armado.	1.35	387.31	522.87
		TOTAL ES3.3			**522.87**
ES3.4	**FORJADO**				
EHU010PL	m²	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.	18.56	72.42	1,344.12
		TOTAL ES3.4			**1,344.12**
		TOTAL ES.3			**3,870.37**
ES.4	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**				
ES4.1	**CIMENTACIÓN**				
CRL010RES	m²	Capa de hormigón de limpieza.	45.00	4.69	211.05
ANS010RES	m²	Solera de hormigón.	45.00	45.98	2,069.10
CSZ020RES	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	7.44	19.36	144.04
CSZ010RES	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	2.23	241.86	539.35
CAV020RES	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	11.32	24.75	280.17
CAV010RES	m³	Viga entre zapatas.	2.26	212.60	480.48
		TOTAL ES4.1			**3,724.19**
ES4.2	**PILARES**				
EHS010RES	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	0.92	607.98	559.34
		TOTAL ES4.2			**559.34**
ES4.3	**VIGAS**				
EHV010RES	m³	Viga de hormigón armado.	1.35	387.31	522.87
		TOTAL ES4.3			**522.87**
ES4.4	**FORJADO**				
EHU010RES	m²	Forjado unidireccional con vigas planas y viguetas prefabricadas.	18.56	72.42	1,344.12
		TOTAL ES4.4			**1,344.12**
		TOTAL ES.4			**6,150.52**
ES.5	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**				
ES5.1	**CIMENTACIÓN**				
CRL010CD	m²	Capa de hormigón de limpieza.	33.00	4.69	154.77
ANS010CD	m²	Solera de hormigón.	33.00	45.98	1,517.34
CSZ020CD	m²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	5.12	19.36	99.12
CSZ010CD	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	1.54	250.84	386.29
CAV020CD	m²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	9.60	24.75	237.60
CAV010CD	m³	Viga entre zapatas.	1.92	195.69	375.72
		TOTAL ES5.1			**2,770.84**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES5.2	**PILARES**				
EHS010CD	m³	Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado.	0.61	611.65	373.11
		TOTAL ES5.2			**373.11**
ES5.3	**VIGAS**				
EHV010CD	m³	Viga de hormigón armado.	1.09	424.78	463.01
		TOTAL ES5.3			**463.01**
		TOTAL ES.5			**3,606.96**
ES.6	**MURO FRONTAL**				
UNM020MF	m³	Muro de contención de hormigón armado.	48.04	230.98	11,096.28
UNM021MF	m²	Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.	169.00	27.51	4,649.19
		TOTAL ES.6			**15,745.47**
ES.7	**MURO LATERAL**				
UNM020ML	m³	Muro de contención de hormigón armado.	57.15	270.36	15,451.07
UNM021ML	m²	Sistema de encofrado para muro de contención de hormigón.	109.39	27.51	3,009.32
		TOTAL ES.7			**18,460.39**
		TOTAL ES			**55,988.33**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AL	**ALBAÑILERÍA**				
AL.1	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**				
FFF020PL	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	74.01	46.56	3,445.91
RFC020PL	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	148.02	16.64	2,463.05
LFA010PL	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	1.00	518.90	518.90
LRA020PL	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	6.00	187.94	1,127.64
IVN110PL	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	0.09	42.27	3.80
		TOTAL AL.1			**7,559.30**
AL.2	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**				
FFF020RES	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	74.01	46.56	3,445.91
RFC020RES	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	148.02	16.64	2,463.05
LFA010RES	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	1.00	518.90	518.90
LRA020RES	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	6.00	187.94	1,127.64
INV110RES	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	0.09	42.27	3.80
		TOTAL AL.2			**7,559.30**
AL.3	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**				
FFF020CD	m²	Fachada de una hoja, de fábrica de bloque de hormigón para revestir.	57.71	46.56	2,686.98
RFC020CD	m²	Pintura a la cal sobre paramento exterior.	115.42	16.64	1,920.59
LFA010CD	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	1.00	518.90	518.90
LRA020CD	Ud	Puerta o ventana de registro cortafuegos para instalaciones, de acero galvanizado.	4.00	187.94	751.76
INV110CD	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio.	0.09	42.27	3.80
		TOTAL AL.3			**5,882.03**
AL.5	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**				
RNE010RF	m²	Esmalte sobre estructura de acero.	53.62	23.80	1,276.16
		TOTAL AL.5			**1,276.16**
AL.6	**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**				
RNE010RV	m²	Esmalte sobre estructura de acero.	53.62	23.80	1,276.16
		TOTAL AL.6			**1,276.16**
		TOTAL AL			**23,552.95**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VA	**VARIOS**				
VA.1	**CUARTO DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO**				
IOX010PL	Ud	Extintor.	1.00	139.85	139.85
TMC010PL	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	7.00	236.09	1,652.63
		TOTAL VA.1			**1,792.48**
VA.2	**CUARTO DE CONTENEDORES RESIDENCIA**				
IOX010RES	Ud	Extintor.	1.00	139.85	139.85
TMC010ENVRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	2.00	236.09	472.18
TMC010ORGRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	2.00	236.09	472.18
TMC010VIDRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
TMC010PAPRES	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
		TOTAL VA.2			**1,556.39**
VA.3	**CUARTO DE CONTENEDORES CENTRO DE DATOS**				
IOX010CD	Ud	Extintor.	1.00	139.85	139.85
TMC010PAPCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
TMC010ENVCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
TMC010VIDCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
TMC010ORGCD	Ud	Contenedor de carga trasera, de polietileno.	1.00	236.09	236.09
		TOTAL VA.3			**1,084.21**
VA.4	**MARQUESINA RESIDUOS FÉRREOS**				
BA010ORF	Ud	Contenedor trapezoidal de 9 m³.	1.00	1,771.98	1,771.98
		TOTAL VA.4			**1,771.98**
VA.5	**MARQUESINA RESIDUOS VOLUMINOSOS**				
BA010ORV	Ud	Contenedor trapezoidal de 9 m³.	1.00	1,771.98	1,771.98
		TOTAL VA.5			**1,771.98**
		TOTAL VA			**7,977.04**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GR	**GESTIÓN DE RESIDUOS**				
GVA020	m³	Transporte de residuos vegetales con camión.	49.08	14.36	704.79
GVB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales a gestor autorizado.	49.08	7.75	380.37
GRA020	m³	Transporte de residuos inertes con camión.	61.58	6.84	421.21
GRB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes a gestor autorizado.	61.58	17.82	1,097.36
GTA020	m³	Transporte de tierras con camión.	86.43	6.24	539.32
GTB020	m³	Canon de vertido por entrega de tierras a gestor autorizado.	86.43	2.31	199.65
		TOTAL GR			**3,342.70**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS	**SEGURIDAD Y SALUD**				
YIC010	Ud	Casco.	24.00	1.38	33.12
YID010	Ud	Sistema anticaídas.	6.00	106.88	641.28
YIJ010B	Ud	Protector ocular básico.	24.00	6.24	149.76
YIJ010S	Ud	Protector ocular para soldador.	2.00	7.55	15.10
YIM010B	Ud	Par de guantes para riesgo mecánico.	48.00	2.08	99.84
YIM010	Ud	Par de guantes para soldador.	2.00	1.41	2.82
YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador.	2.00	2.12	4.24
YIU010	Ud	Ropa de protección para trabajos de soldeo o expuestos al calor o las llamas.	2.00	6.29	12.58
YIP020	Ud	Par de polainas.	2.00	6.51	13.02
YIO010	Ud	Juego de orejeras.	24.00	8.68	208.32
YIP010	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.	24.00	141.70	3,400.80
YIU030PA	Ud	Pantalón de protección de alta visibilidad.	24.00	3.32	79.68
YIU030CH	Ud	Chaleco reflectante de alta visibilidad.	24.00	3.57	85.68
YIU060	Ud	Par de rodilleras.	24.00	4.87	116.88
YIV010	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido.	2.00	22.80	45.60
		TOTAL SS			**4,908.72**
		TOTAL			**141,385.16**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
TP	TRABAJOS PREVIOS	5,067.34	3.58
MT	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8,858.06	6.27
RE	REDES	8,509.77	6.02
FP	FIRMES Y PAVIMENTOS	23,180.25	16.40
ES	ESTRUCTURAS	55,988.33	39.60
AL	ALBAÑILERÍA	23,552.95	16.66
VA	VARIOS	7,977.04	5.64
GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	3,342.70	2.36
SS	SEGURIDAD Y SALUD	4,908.72	3.47

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**141,385.16**
13.00 % Gastos generales	18,380.07	
6.00 % Beneficio industrial	8,483.11	
Suma		26,863.18
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC		**168,248.34**
7% IGIC		11,777.38
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**180,025.72**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA MIL VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

, 2 de septiembre de 2022.