

Mario Silva López

Estación de Servicio para Venta de Carburantes

**Treball Fi de Màster
dirigit per Anna Gomis Prats**

Màster en Enginyeria Industrial



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Tarragona
2021**

Índice

1	Introducción.....	1
1.1	Descripción general del proyecto	1
1.1.1	Antecedentes	1
1.1.2	Justificación.....	1
1.1.3	Ubicación	1
1.1.4	Ordenación urbanística.....	2
1.1.5	Cuadro de superficies.....	2
1.2	Descripción general de la estación de servicio.....	3
1.2.1	Características y servicios	3
1.2.2	Justificación de la solución adoptada	4
2	Memoria descriptiva	6
2.1	Obra civil.....	6
2.1.1	Movimientos de tierras y explanación.....	6
2.1.2	Firmes y pavimentos	6
2.1.3	Urbanización.....	9
2.1.4	Señalización	10
2.2	Edificio de servicios	10
2.2.1	Justificación de la distribución	11
2.2.2	Cimentación	12
2.2.3	Estructura	12
2.2.4	Forjado	12
2.2.5	Cubierta.....	13
2.2.6	Albañilería y revestimientos	13
2.2.7	Carpintería	14
2.2.8	Instalación sanitaria y de fontanería	15
2.2.9	Equipamiento y complementos.....	15
2.3	Marquesina.....	16
2.3.1	Cimentación	16
2.3.2	Estructura	17
2.3.3	Cubiertas	18
2.3.4	Detalles constructivos.....	18
2.4	Instalación mecánica	19
2.4.1	Almacenamiento de combustible	19
2.4.2	Instalaciones de repostaje	24
2.4.3	Zona de carga/descarga de combustible	27

2.4.4	Arquetas	29
2.4.5	Red de tuberías	30
2.5	Instalación eléctrica.....	33
2.5.1	Clasificación de las áreas	34
2.5.2	Red de toma tierra.....	36
2.5.3	Cargadores para vehículos eléctricos (EV)	36
2.6	Red de abastecimiento de agua	38
2.7	Red de saneamiento.....	39
2.7.1	Red de aguas pluviales.....	40
2.7.2	Red de aguas fecales	41
2.7.3	Red de aguas hidrocarburadas	42
2.8	Instalaciones complementarias.....	43
2.8.1	Otros complementos	43
2.9	Protección contra incendios.....	44
2.9.1	Red de agua.....	44
2.9.2	Equipos portátiles de extinción.....	44
2.9.3	Derrames.....	45
2.9.4	Señalización	45
2.9.5	Sistemas fijos de detección	45
3	Memoria de cálculo	46
3.1	Introducción	46
3.2	Materiales empleados	46
3.3	Marquesina.....	48
3.3.1	Cargas	48
3.3.2	Resultados	63
3.3.3	Cálculo de elementos	70
3.4	Edificio de servicios	83
3.4.1	Cargas	83
3.4.2	Resultados	85
3.5	Instalación mecánica	91
3.5.1	Capacidad de los tanques	91
3.5.2	Losa de tanques	92
3.5.3	Tuberías para instalación mecánica	92
3.5.4	Bomba de impulsión.....	93
3.6	Red de abastecimiento de agua	96
3.6.1	Red exterior	96
3.6.2	Red interior	96
3.7	Red de saneamiento interior.....	97

4	Planos.....	99
4.1	Listado de planos	99
5	Pliego de condiciones	129
5.1	Preámbulo y descripción de las obras.....	129
5.1.1	Objeto	129
5.1.2	Documentos del proyecto	129
5.1.3	Omisiones	130
5.1.4	Requisitos previos a la ejecución	130
5.1.5	Alteraciones del proyecto.....	130
5.2	Pliego de condiciones generales.....	130
5.2.1	Adjudicación de las obras	130
5.2.2	Plazos de ejecución	132
5.2.3	Trabajos subcontratados	132
5.2.4	Normas para el desarrollo del proyecto	133
5.3	Pliego de condiciones de índole facultativa	134
5.3.1	Obligaciones del contratista	134
5.3.2	Funciones del Ingeniero Técnico	136
5.3.3	Funciones del Jefe de Obra.....	136
5.4	Pliego de condiciones técnicas.....	137
5.4.1	Obra civil.....	137
5.4.2	Instalación mecánica.....	145
5.4.3	Instalación eléctrica	147
5.4.4	Protección contra incendios	147
5.5	Pliego de condiciones económicas y legales	148
5.5.1	Seguro de obra.....	148
5.5.2	Iniciación de las obras.....	148
5.5.3	Replanteo de la obra	148
5.5.4	Duración de las obras.....	148
5.5.5	Medición de las obras.....	149
5.5.6	Pago de las obras	149
5.5.7	Abono de materiales acopiados	149
5.5.8	Trabajos defectuosos	150
5.5.9	Plazo de ejecución	150
5.5.10	Recepción provisional de las obras	150
5.5.11	Garantía	151
5.5.12	Recepción definitiva.....	151
5.5.13	Devolución de la fianza	151
5.5.14	Causas de rescisión.....	151

5.5.15	Liquidación en caso de rescisión	152
5.5.16	Organización	152
5.5.17	Disposición final	152
6	Mediciones y presupuesto.....	153
7	Planificación	189
7.1	Trabajos previos.....	189
7.2	Movimiento de tierras	189
7.3	Cimentaciones.....	189
7.4	Estructuras	189
7.5	Saneamiento-abastecimiento.....	190
7.6	Instalación mecánica	190
7.7	Soleras y pavimentos.....	190
7.8	Albañilería y revestimientos.....	190
7.9	Instalación sanitaria y fontanería	190
7.10	Carpintería y pintura.....	190
7.11	Varios.....	190
7.12	Otros.....	191
	Anexo I. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	196
	Anexo II. Estudio de Impacto Ambiental	222
	Anexo III. Resultados Cype.....	231
	Anexo IV. Normativa	373
	Anexo IV. Referencias	378

1 Introducción

1.1 Descripción general del proyecto

1.1.1 Antecedentes

El presente proyecto tiene como título "Estación de servicio para venta de carburantes" y se redacta por encargo de la Universidad Rovira i Virgili (URV), como trámite para la obtención del Máster en Ingeniería Industrial, redactado por Mario Silva López y tutorado por Doña Anna Gomis Prats.

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo el estudio y la definición de las obras a realizar, la justificación del diseño adoptado y su adecuación a la normativa vigente, y la ejecución y puesta en marcha de una estación de servicio. El documento ha de servir como base para la obtención de los correspondientes permisos y licencias de los Organismos Oficiales Competentes y que, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, puedan llevarse a cabo las obras de construcción y la puesta en funcionamiento del complejo.

1.1.2 Justificación

En la actualidad, el polígono industrial de Riu Clar aglutina un volumen de tráfico rodado considerable, debido a que en él están localizadas empresas logísticas y de transporte con grandes flotas de vehículos, además de empresas de distribución de materiales y suministros, entre otras, que generan un gran flujo de vehículos, tanto de vehículos ligeros como pesados. Además, dicho polígono está situado en la intersección de las autovías A-7 y A-27, y en las proximidades del puerto de Tarragona y otros polígonos próximos. A pesar de que el polígono Riu Clar ya cuenta con otras estaciones de servicio, el constante aumento de las instalaciones del polígono, y el hecho diferencial de que, en este caso, la estación objeto de este proyecto contará con cargadores para vehículos eléctricos, supone un factor diferenciador muy importante, con el aumento imparable de las ventas de este tipo de vehículos, y el aumento de la concienciación ecológica de las empresas, que tienden a sustituir sus flotas de vehículos de combustión por otros vehículo más respetuosos con el medio ambiente. Estos hechos expuestos garantizarían un volumen de ventas que justifican su construcción.

La persona o empresa peticionaria, después de realizar estudios sobre la rentabilidad de esta instalación y ver que son favorables, se pone en contacto con una ingeniería para que realice el proyecto de construcción, los trámites para conseguir la licencia de obras y la de actividad, la dirección y la realización de la obra y su legalización.

1.1.3 Ubicación

La parcela sobre la que se proyecta la construcción de la estación de servicio se encuentra ubicada en el polígono industrial Riu Clar, en la calle del Ferro 22, en el término municipal de Tarragona, con referencia catastral 0452601CF5505S0001EB. La localización exacta, forma y dimensiones de la parcela se pueden observar en los planos *1-Situación*, *2-Planta general*, del apartado correspondiente a los planos. La parcela tiene forma trapezoidal y una superficie de 3254 m². Está exenta de cualquier tipo de edificación, su vegetación es prácticamente nula y su superficie es regular, prácticamente lisa y horizontal.

Los accesos a la estación de servicio se realizarán desde el interior del propio polígono, por la calle del Ferro y/o calle del Carbó.

Dada la situación de la parcela, en el interior de un polígono industrial, se considerarán existentes en las proximidades infraestructuras de abastecimiento de agua, saneamiento y

alcantarillado, y suministro de red eléctrica, teniendo que realizar únicamente las acometidas particulares para abastecer la estación de servicio.

1.1.4 Ordenación urbanística

La normativa urbanística del polígono de Riu Clar está regida por el POUM de Tarragona [1], y la parcela elegida está incluida en el código 32 (clave 19A) del referido POUM. De acuerdo con la normativa vigente, se deben de cumplir ciertos requisitos:

- Parcela mínima

La parcela mínima permitida para edificaciones aisladas es de 2500 m². La parcela sobre la que se proyecta la estación de servicios tiene 3254 m².

- Ocupación máxima

La ocupación máxima de la edificación respecto de la parcela será del 60%. En nuestro proyecto, la ocupación máxima de la edificación es del 12%.

- Separación a límites de parcela

La separación mínima de las fachadas de la construcción respecto a otras fachadas de parcela adyacentes, o respecto a las calles, será de 5 m. No se podrá emplear ese espacio como depósito de materiales o vertedero.

Respecto a la separación con otras parcelas contiguas, se permiten medianeras siempre que el conjunto quede uniforme y de forma regular.

- Volumen total edificable

El volumen total edificable será de 4 m³/m². Para este proyecto el máximo serían 13016 m³, y el volumen proyectado es de 1805,28 m³.

- Altura máxima

La altura máxima permitida será de 15 m, medida desde la plataforma de nivelación hasta el punto máximo de la cubierta. La altura máxima del proyecto es de 7 m, del monolito publicitario, y constructivamente, de la marquesina, con 6 m de altura.

- Usos permitidos

El uso principal es industrial. Están permitidos usos comerciales y de oficinas siempre que estén relacionados con la actividad industrial que se desarrolla.

- Condiciones estéticas

Se permiten elementos prefabricados aceptados por las normas de buena construcción. Las fachadas se deberán acabar con materiales de calidad que configuren una visión urbanística integrada respecto a su emplazamiento.

- Espacios libres

La superficie libre destinada a aparcamiento no será inferior al 10% de la superficie en planta destinada a la nave. En nuestro caso, la superficie en planta es de 325,88 m² y se destinarán 67,50 m² (20,7%) a aparcamientos para empleados y clientes.

1.1.5 Cuadro de superficies

A continuación, se detallan las superficies de las construcciones del presente proyecto, y de los elementos más relevantes dentro del mismo:

Parcela	3254 m ²
Edificio de servicios	
<u>Superficie total construida</u>	81,10 m ²
<u>Superficie útil</u>	68,60 m ²
<u>Tienda</u>	46,53 m ²
<u>Almacén</u>	11,75 m ²
<u>Vestuario</u>	3,00 m ²
<u>Aseo señoras</u>	3,68 m ²
<u>Aseo caballeros</u>	3,68 m ²
Marquesina	125,44 m ²
Marquesina EV	125,44 m ²
2ª Fase	872 m ²

1.2 Descripción general de la estación de servicio

1.2.1 Características y servicios

La estación de servicio se ha diseñado de tal forma que cubra las demandas de suministro de combustible y/o necesidades de recarga de los vehículos que circulan por el polígono industrial Riu Clar.

Los tipos de carburantes que se suministrarán en la estación de servicio serán dos tipos de gasolinas, sin plomo 95 y sin plomo 98, y dos tipos de gasóleos, cuyos nombres vendrán dados en función de la empresa que regente la estación o la compañía que suministre los combustibles. También se suministrará energía eléctrica a los vehículos de este tipo. En principio, se colocarán tres cargadores, con posibilidad de aumentar el número de ellos en un futuro, cuando la implantación de EV esté más extendida. El tipo de cargadores que se sugiere colocar son los supercargadores de Tesla, por ser los que ofrecen mejores tiempos de recarga, y ser la marca más extendida (y vendida) de EV, aunque será la gerencia la que decida el tipo de cargadores que desea instalar.

La dotación que, en principio, se considera suficiente para satisfacer la demanda estimada es la siguiente:

- Dos isletas de repostaje con dos surtidores cada una. Los surtidores serán electrónicos multiproducto, dos de ellos, los de la isleta central, con ocho mangueras, dos para gasolina SP-95, dos para gasolina SP-98, dos para un tipo de gasóleo y otras dos para el otro tipo de gasóleo. Los otros dos surtidores serán de cuatro mangueras, una para gasolina SP-95, una para gasolina SP-98 y dos para los gasóleos.
- Cuatro tanques de almacenamiento de 40.000l de capacidad, enterrados, uno para cada tipo de producto.
- Zona de carga/descarga de combustible y recuperación de vapores para el camión cisterna.
- Tres cargadores para EV
- Instalación mecánica correspondiente.

- Redes independientes de saneamiento para aguas fecales, hidrocarburadas y pluviales, con el correspondiente equipamiento.
- Edificio auxiliar de 81,1 m² con diversos equipamientos.
- Marquesina para la protección de la zona de repostaje.
- Marquesina para la protección de la zona de carga de EV.
- Sistemas para protección contra incendios.
- Pavimentación y aceras peatonales.

Además de la venta de combustible, también se dota a la estación de servicio de instalaciones complementarias para completar el servicio ofrecido a los clientes. Las instalaciones complementarias proyectadas son las siguientes:

- Equipo de aire a presión y agua.

Parte de la superficie útil de la parcela no será empleada para el presente proyecto, reservando ese espacio para futuras necesidades y/o ampliación de servicios ofrecidos, como podría ser, por ejemplo, la instalación de equipos de lavados a presión o túneles de lavado automáticos.

Todas las instalaciones y elementos de la estación de servicio se ajustan a la normativa vigente y se describen totalmente en este proyecto.

1.2.2 Justificación de la solución adoptada

A partir de las características de la parcela (dimensiones, geometría, accesibilidad) y de su ubicación, se plantea la disposición siguiente, con objeto de obtener un máximo aprovechamiento del terreno y ofrecer al cliente un servicio cómodo y eficaz.

La solución adoptada divide la parcela en tres grandes zonas diferenciadas, a saber: área de suministro, zona de descarga de combustible y la zona de aparcamiento y servicio de aire y agua.

En la primera zona de la parcela se sitúa la zona de repostaje. Se ha situado de forma paralela a los viales del polígono industrial para facilitar la circulación por el interior de la estación de servicio. En esta zona está situado el edificio de servicios y las marquesinas con los surtidores y los cargadores. Detrás del edificio de servicios se ha habilitado una zona de acceso únicamente al furgón repartidor para descargas al almacén, con el fin de que esta actividad no entorpezca la circulación.

La segunda zona de la parcela corresponde a la zona de descarga de combustible. Se ha decidido crear una zona de acceso único para el camión cisterna, separada de los viales mediante una isleta con el fin de que la tarea de carga/descarga se pueda llevar a cabo con la estación en pleno funcionamiento, sin entorpecer a los clientes. Las bocas de carga estarán desplazadas, situándose paralelas a la marquesina. La ubicación señalada permite mantener distancias reducidas entre las bocas de descarga, los tanques de almacenamiento y los surtidores para suministro, lo que facilita la instalación de tuberías y reduce costes, además de permitir un mejor aprovechamiento del suelo.

En la tercera zona de la parcela se instalarán las plazas de aparcamiento para clientes y empleados y la zona con el equipo de aire-agua para los clientes. Se ha dotado a la estación de cinco plazas de parking (incluyendo una plaza adaptada a personas de movilidad reducida). Se considera esta dotación suficiente para cubrir las necesidades de las instalaciones, puesto que, al carecer de servicio de restauración, las paradas de los clientes serán de corto periodo de tiempo, y la rotación de las plazas de parking será elevada.

Además, para el funcionamiento de la estación de servicio será necesario contar únicamente con uno o dos empleados en cada turno.

La estación de servicio se vallará en la zona sur adyacente a la parcela contigua, y se realizará un vallado bajo (o isleta) en la separación interior de la parcela, para limitar el acceso a la segunda fase. Quedarán libres las fachadas que dan a los viales, que estarán separadas de los mismos por las aceras propias del polígono. La parcela libre prevista para una segunda fase se mantendrá cuidada y mantenida como zona verde, para minimizar el impacto visual.

Se ha previsto la colocación de señales informativas que indican los diferentes servicios que ofrece la gasolinera. También se colocarán señales para indicar el sentido de la circulación de los vehículos. En la intersección de los dos viales adyacentes a la estación de servicio se montará un monolito con la imagen de la gasolinera, los servicios que ofrece y una lista de los precios de los combustibles.

2 Memoria descriptiva

2.1 Obra civil

2.1.1 Movimientos de tierras y explanación

En primer lugar, y previamente a cualquier trabajo de obra, se elaborará un estudio geotécnico del terreno de la parcela para determinar la naturaleza del mismo.

Dado que la parcela está exenta de cualquier edificación no serán necesarias demoliciones ni derribos. Se realizarán entonces las operaciones necesarias para obtener la cota de explanación general sobre la que se llevarán a efecto calzadas y aceras, así como la excavación de zanjas y pozos donde se alojarán los tanques de combustible y las tuberías, así como la excavación para las zapatas.

Se realizarán las siguientes tareas:

- Desbroce del terreno por medios mecánicos, extrayendo arbustos, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable presente en la parcela. Se retirará asimismo la tierra vegetal de aquellas superficies sobre las que vayan a realizarse excavaciones.
- Cajeadado hasta la profundidad requerida para la posterior formación de los pavimentos.
- Excavación de zanjas y pozos, procediendo después a limpiar los fondos de todo material suelto o flojo y a rellenar grietas y hendiduras adecuadamente.
- Nivelación final del terreno hasta la cota de explanación general, de modo que la parcela quede dispuesta para la colocación del firme. Las pendientes habrán de mantenerse en torno al 1% para asegurar la salida de agua por escorrentía de toda la superficie de la parcela.

Las peculiaridades para enterrar instalaciones o tuberías se detallarán en sus correspondientes apartados.

La realización de las actividades descritas estará sujeta a los correspondientes artículos del PG-3 y a la legislación vigente en materia medioambiental, procurando que el movimiento de tierras sea mínimo y de modo que discurra el menor tiempo posible entre el desbroce y el comienzo de las obras.

En todo caso habrá de cumplirse la normativa vigente en materia de seguridad y salud. En la obra podrán emplearse camiones y maquinaria pesada, ya que los viales existentes permiten el acceso de los mismos a la parcela.

2.1.2 Firmes y pavimentos

Para la ejecución del pavimento se distinguirán dos tipos de firmes:

- **Firme rígido:** se colocará en aquellas zonas donde exista riesgo de derrame de hidrocarburos, ya que este firme es impermeable y evita la contaminación del suelo.
- **Firme flexible:** se colocará en el resto de la estación de servicio, en zonas donde no se prevé el derrame de hidrocarburos.

Para el dimensionamiento de los diferentes firmes se han seguido las especificaciones de la Norma 6.1-IC "secciones de firme" y de los artículos del PG-3.

Para el correcto dimensionamiento es necesario conocer previamente el tipo de explanada y la categoría de tráfico pesado. Para conocer la categoría del tráfico pesado necesitamos estimar el tráfico por el polígono y, a partir de ese dato, estimar el tráfico por nuestra estación de servicio.

Según un estudio del Ministerio del Interior del año 2003 [2], la densidad del tráfico por la zona adyacente al polígono industrial es la siguiente:

Tabla 1. Densidad del tráfico por las zonas adyacentes al polígono industrial Riu Clar

Carretera	Tipología	Tramos	Inicio	P.K.I	Final	P.K.F	IMD 2003	Periodo	Ligeros		Pesados	
									Intensidad (vh./h) 2003	Velocidad (km/h)	Intensidad (vh./h) 2003	Velocidad (km/h)
N-240	Convencional	N-240.1	Intersección A-7	1	Inicio enlace AP-7/A-27	2.5	25.054	Día	1324	60	203	60
								Tarde	1069	60	214	60
								Noche	186	60	15	60
		N-240.2	Inicio enlace AP-7/A-27	2.5	Final enlace AP-7/A-27	3	27.598	Día	1300	80	229	75
								Tarde	1545	80	223	76
								Noche	258	80	15	77
		N-240.3	Final enlace AP-7/A-27	3	Les Gunyoles	11.5	19.681	Día	1048	80	197	75
								Tarde	806	80	54	76
								Noche	151	80	13	77
		N-240.4	Les Gunyoles	11.5	Inicio variante Valls	17.4	16.435	Día	795	76	151	73
								Tarde	914	75	105	70
								Noche	127	80	14	74
A-27	Doble calzada	A-27.1	Puerto Tarragona	2.7	Intersección N-340a	1.8	33.079	Día	1581	70	277	67
								Tarde	1914	70	114	66
								Noche	321	70	15	67
		A-27.2	Intersección N-340a	1.8	Intersección T-11	1.2	33.067	Día	1596	70	344	67
								Tarde	1858	70	141	66
								Noche	324	70	17	67
		A-27.3	Intersección T-11	1.2	Intersección A-7	0.4	40.964	Día	2106	77	140	66
								Tarde	2206	75	76	65
								Noche	256	79	9	63

Tomando como referencia el enlace con la AP-7, tenemos una densidad de vehículos pesados de 467 vehículos pesados/día. Los datos del estudio son del año 2003, por lo que supondremos que en fecha actual dicho volumen se habrá duplicado, siendo de 934 vehículos pesados/día. Obviamente, no todos los vehículos que circulen por las inmediaciones se dirigirán al polígono industrial, pero si una gran mayoría, dado que el enlace de la AP-7 es punto de entrada/salida principal de este polígono. Supondremos que el 70% de este tipo de vehículos se dirigirá al polígono, esto es, 653 vehículos pesados/día. Lógicamente, no todos los vehículos pesados repostarán, y no todos los harán en la estación de servicio de este proyecto. Supondremos nuevamente que un 70% de los vehículos repostarán en el polígono, y que se repartirán equitativamente entre las 5 estaciones de servicio que estarán disponibles, lo que nos deja un volumen de 90 vehículos pesados/día por nuestra estación de servicio. Según nuestras estimaciones, y según la tabla 2, tendremos una categoría del tráfico T32.

Tabla 2. Categorías del tráfico pesado T3 y T4

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Una vez considerado el tráfico, debemos analizar el informe geotécnico [3] para determinar qué tipo de suelo tenemos, y que tipo de actuación debemos acometer previo a la realización del firme.

Tabla 3. Resultados del informe geotécnico del polígono industrial de Riu Clar

Classificació USCS	CL (CH)
% fins (llims i argiles)	84-95%
Humitat	9.8-11.8%
Límit líquid	34-45
Índex de plasticitat	9-24
Contingut en sulfats	172-189 mg/kg
Expansivitat Lambe	0.44-0.85 kg/cm ²
Canvi potencial de volum	No crític a marginal
Compressió simple	2.6-3.6 kg/cm ²

De acuerdo con el informe geotécnico, el suelo presente en nuestra parcela es un suelo tolerable.

Tabla 4. Clasificación de los suelos según PG-3

SUELO	CARACTERÍSTICAS	SUCS
SELECCIONADO	- Tamaño máximo del árido TMA < 8 cm. - Contenido en finos menor del 25% (0.080 UNE) - Límite líquido LL < 30 - Índice de plasticidad IP < 10 - CBR > 10, sin presentar hinchamiento - Eventos de materia orgánica	GW GP
		GM GC
ADECUADO	- Tamaño máximo del árido TMA < 10 cm. - Contenido en finos menor del 35% (0.080 UNE) - Límite líquido LL < 40 - Densidad máxima Proctor Normal > 1,750 g/cm ³ - CBR > 5, con un hinchamiento < 2% - Contenido de materia orgánica < 1%	SW SP
		SM SC
TOLERABLE	- Contenido en piedras de tamaño superior a 15 cm. inferior al 25% - Límite líquido LL < 40, o bien simultáneamente: • LL < 65 • IP > 0.6·LL - 9 - Densidad máxima Proctor Normal > 1,450 g/cm ³ - Índice CBR > 3 - Contenido de materia orgánica < 2%	ML CL OL
		MH CH
INADECUADO	No cumplen las condiciones mínimas exigidas para los suelos tolerables.	OH Pt

Este tipo de suelo es apto para construir, pero necesitamos mejorar la explanada natural para poder construir nuestro firme. Considerando una categoría de explanada E2 para nuestro polígono, y siguiendo la norma 6.1-IC, tenemos diversas opciones para explanar. Analizando las soluciones indicadas por la norma, y el coste de cada una de ellas, se opta por la siguiente solución:

- Añadir una primera capa de 25 cm de suelo estabilizado in-situ (S-EST 1) y una segunda capa de coronación de 25 cm de suelo estabilizado in-situ (S-EST 2).

Se ha elegido esta solución por resultar más económica, ya que hay que realizar menos desmonte para ejecutarla, y el coste del material es más barato que aportar suelos adecuados o seleccionados.

Con la explanada adecuada realizada, habrá que seleccionar el firme adecuado para nuestro caso. Para ello, con la categoría del tráfico T32 y la explanada E2, según la norma 6.1-IC, podemos tener hasta tres posibles soluciones:

Tabla 5. Tipos de firmes según la categoría del tráfico y la explanada (norma 6.1-IC)

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HF 20	4221 MB 5 ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HF 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HF 21	4131 MB 10 ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HF 20	4231 MB 5 ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HF 18

Espesores mínimos en cm

2.1.2.1 Firme rígido

La zona con firme rígido corresponderá a la zona de repostaje, zona de descarga de combustible y zona del equipo aire-agua. Comprende aquellas zonas en las que hay peligro de que se derramen hidrocarburos o aguas con restos de éstos.

Este firme tiene las características de ser impermeable y resistente a los hidrocarburos. Se colocará con una pendiente del 1% hacia los sumideros y canaletas.

Este pavimento estará formado por una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor para la nivelación del terreno, y una capa de rodadura de hormigón de firme HF-4,5 MPa de 21 cm de espesor. Para evitar grietas durante el secado y contracción del hormigón, se dispondrá un armado en la cara superior con malla electrosoldada 150x150 mm y 6 mm de diámetro. El acabado superficial se realizará mediante fratasado mecánico.

A causa de los cambios climatológicos, el hormigón puede agrietarse al dilatarse o contraerse. Para evitar los desperfectos que puedan ocasionar los cambios de temperatura, se colocarán juntas de dilatación cada 5 m. Dichas juntas deberán sellarse con materiales impermeables, resistentes y estables al contacto con los hidrocarburos.

2.1.2.2 Firme flexible

La zona de circulación de los vehículos, exceptuando las zonas donde se coloca firme rígido, se pavimentará con firme flexible.

Este pavimento estará formado por una base de zahorra artificial de 35 cm de espesor y una capa de mezclas bituminosas de 15 cm de espesor.

Las zonas a pavimentar con los diferentes tipos de firme se pueden observar en el plano *4-Planta general: pavimentación*.

2.1.3 Urbanización

Las aceras indicadas en el plano *4-Planta general: pavimentación* estarán delimitadas por bordillos de hormigón prefabricados tipo A1 20x14 cm según la UNE 127025. Dichos bordillos se colocarán enterrados 5 cm, para dejar la acera con una altura de 15 cm sobre el

nivel del firme. El solado de la acera está compuesto por baldosas de hormigón tipo Panot 20x20x4 cm sobre una solera de HM-20 de 10 cm de espesor.

Se colocarán aceras alrededor del edificio de servicios, con una anchura de 80 cm en todo el perímetro del edificio, tal como figura en el plano indicado. En las zonas de acceso al edificio de servicio, tanto en la entrada principal, como en la entrada al almacén, se colocarán rampas para facilitar el acceso a personas minusválidas, de mercancías... La parte inferior quedará al nivel del firme, y las baldosas serán Panot con dibujo en rombos.

También se colocará acera en la isleta de separación de la zona de descarga de combustible y en aquellas partes donde se hayan realizado modificaciones de la acera existente, y en las isletas de repostaje.

La isleta de repostaje tiene como misión alojar y proteger los aparatos surtidores y/o los cargadores de EV, además de canalizar el tráfico dentro de la zona de repostaje. La isleta central tendrá 11,60 m de largo, mientras que la lateral será de 11,20 m, siendo ambas de 0,8 m de ancho. Tendrán ambos extremos redondeados. Se realizarán de idéntica manera que el resto de aceras, con baldosa Panot y con una altura de 15 cm sobre el nivel del firme.

El perímetro de la estación de servicio, excepto las fachadas que lindan con los viales del polígono, se delimitará mediante una verja metálica formada por malla de acero galvanizado, sobre un zócalo de bloque de hormigón de 60 cm de altura, alcanzando el total del cerramiento la altura de 2 m.

2.1.4 Señalización

Se dispondrán las señales horizontales y verticales correspondientes en función de las necesidades del tráfico y la implantación de los distintos elementos dentro de la estación, para garantizar una correcta circulación. Se diseñarán para su correcto funcionamiento de acuerdo con la Normativa vigente de la Dirección General de Carreteras.

En el interior de la estación de servicio se colocarán señales verticales para la regulación del tráfico de vehículos, que estarán complementadas con señales pintadas en el pavimento. Además, se colocarán señales tanto a la entrada como la salida del sentido de circulación que deberán tomar los conductores.

La señalización vertical se adaptará al Catálogo de Señales de Circulación y a la Norma 8.1-I.C "Señalización vertical". La señalización horizontal se adaptará a la Norma 8.2-I.C "Marcas viales".

Los detalles de la señalización dispuesta, así como los itinerarios de circulación se detallan en el plano *5-Planta general: circulación*.

2.2 Edificio de servicios

El edificio de la estación de servicio es de forma en L, de dimensiones 10x10 m de ancho de banda en ambas caras. Las dimensiones de la primera parte son de 10x5 m, mientras que la parte perpendicular a la primera tiene unas dimensiones de 5x5 m. La altura del edificio es de 4 m, con un murete perimetral sobre la cubierta de 0,6 m, haciendo una altura total de 4,6 m. Se construirá en una sola altura. La superficie total del edificio de servicios es de 81,10 m² y dispondrá de las siguientes dependencias:

- Tienda
- Almacén
- Vestuario

- Aseos (señoras, caballeros, ambos adaptados para personas con discapacidad)

La distribución se muestra en la figura 1 y en el plano *24-Edificio de servicios: replanteo y superficies*.

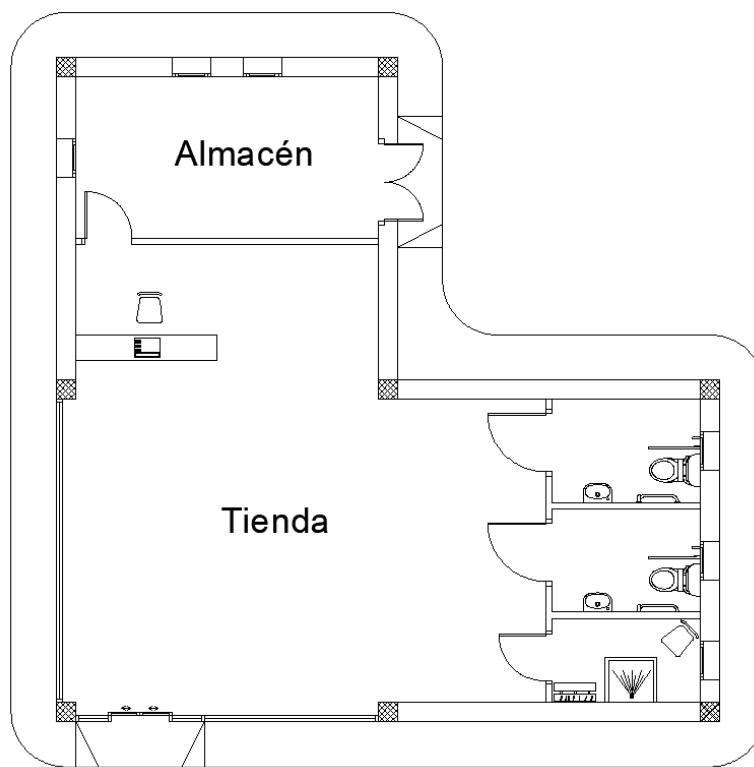


Figura 1. Distribución del edificio de servicios

2.2.1 Justificación de la distribución

Aproximadamente la mitad de la superficie útil del edificio de servicios está ocupada por la tienda, que será el principal servicio ofrecido. En la tienda se colocará un mostrador para la operación de pago, así como estanterías, neveras y otros elementos, cuya distribución vendrá determinada por la empresa propietaria de la estación y por los productos que ésta desee ofertar. El acceso a la tienda se realiza por el frontal, quedando favorable a los vehículos que están repostando.

Se ha dotado al edificio de un almacén para tener stock de los productos a la venta. Se ha decidido realizar una entrada por un lateral del edificio para que las operaciones de carga/descarga sean más sencillas, sin necesidad de colapsar la tienda para dicha labor, además de una puerta de acceso por el interior del edificio para la reposición de productos. Dentro del almacén se ha ubicado el cuadro eléctrico general de la estación.

Se ha decidido realizar un vestuario con ducha para que los empleados puedan, al acabar su tarea, pueda cambiarse y ducharse cómodamente. En caso de que haya empleados de distinto sexo, dado que solo se ha proyectado un vestuario, éstos serán usados de forma individual, por turnos.

Tanto el almacén como el vestuario serán de acceso restringido al público, indicado mediante señalización en las respectivas puertas.

Se completa la dotación del edificio de servicios con aseos públicos. Se han colocado en un lateral del edificio, con acceso desde el interior del propio edificio. Se han diseñado

aseos adaptados para personas con movilidad reducida, uno para señoras y otro para caballeros, debidamente señalizados.

2.2.2 Cimentación

Para el diseño de la cimentación hay que considerar las condiciones del terreno a partir de un estudio previo.

La capacidad resistente del terreno considerada para calcular las cimentaciones es de 2 kp/cm² (0,2 MPa).

La cimentación proyectada para el edificio de servicios consiste en zapatas aisladas de hormigón armado HA-25, sobre una capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm de espesor. El armado de las zapatas será de acero B400S. Las zapatas aisladas estarán conectadas por vigas de atado de dimensiones 40x40 cm de HA-25 y armadas con acero B400S.

Las dimensiones de las zapatas y los armados correspondientes están especificadas en el plano *21–Replanteo y cimentaciones*.

Sobre la cimentación, y en toda la base del edificio de servicios, se ejecutará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor que servirá de base para los cerramientos y pavimentos de éste. Estará realizada con hormigón HA-25 con malla electrosoldada 20x20 cm de 6 mm de diámetro. El hormigón se situará sobre un enchado de gravas de 15 cm de espesor, colocando entre ambos una lámina de polietileno para impermeabilizar. Esta base se realizará bajo la cota del terreno, de manera que la solera quede ejecutada sobre las zapatas y sobre el nivel del firme de circulación.

2.2.3 Estructura

Se ha proyectado una estructura de hormigón armado para el edificio de servicios.

Constará de pilares de hormigón HA-25 hasta la altura correspondiente del forjado (se detallará más adelante la estructura del forjado) y armados con acero B400S. Las dimensiones de los pilares y los armados correspondientes están especificados en el plano *21–Replanteo y cimentaciones*.

Las vigas serán de hormigón HA-25 armadas con acero B400S. Las vigas se realizarán rectas, descolgadas con respecto al espesor del forjado. dado que se realizará un falso techo para realizar las instalaciones pertinentes, el hecho de que sean vigas descolgadas no afectará a la estética del interior del edificio. Las dimensiones de las vigas y los armados correspondientes están especificados en el plano *25–Edificio de servicios: estructura*.

La estructura ha sido calculada de acuerdo al Código Técnico de la Edificación y la EHE-08. Los datos referentes al cálculo de la estructura se especificarán en el apartado *Memoria de cálculo*.

2.2.4 Forjado

Se proyecta un forjado plano (pendiente mínima del 1% para la evacuación de aguas de lluvia). El forjado estará formado por viguetas pretensadas de hormigón HA-35 (intereje de 60 cm) con bovedillas cerámicas de 17 cm de canto y una capa de compresión de hormigón HA-25 de 5 cm de espesor. Se emplea acero B400S para los armados.

Las características particulares del forjado se detallan en el plano *26–Edificio de servicios: forjado*.

2.2.5 Cubierta

Dadas las condiciones y características del edificio de servicios, se diseña una cubierta accesible únicamente para mantenimiento.

Se proyecta una cubierta de solera de hormigón con acabado impermeabilizante. Las capas constituyentes de la cubierta son las siguientes:

- Capa de compresión de hormigón con árido fino con mallazo electrosoldado 20x20 cm de 4 mm de diámetro, de 5 cm de espesor
- Revestimiento elástico en pintura epoxi tipo SIKAFILL, o bien, un impermeabilizante bituminoso en frío, del tipo ASFALRAPID.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará mediante un canalón U-150 de acero inoxidable, con bajantes en los extremos de 90 mm de diámetro, también en acero inoxidable. Se colocarán rejillas para evitar la obstrucción de las bajantes.

Los detalles de la cubierta aparecen especificados en el plano *27-Cubiertas*.

2.2.6 Albañilería y revestimientos

En el plano *24-Edificio de servicios: replanteo y superficies* se detallan todos los elementos a los que hacen referencia los siguientes apartados.

2.2.6.1 Cerramientos exteriores

Se pretende construir un edificio luminoso y de estética agradable a la vista del cliente. Para ello se ha dotado al edificio de servicios de extensas superficies acristaladas.

Las fachadas del edificio de servicios estarán formadas por bloque de termoarcilla 30x19x19 cm, lucido y revestido. Se emplea termoarcilla debido a que este material evita la construcción de cámara aislante, actuando como aislante el propio bloque debido a sus características de fabricación.

La empresa encargada de la ejecución de la fachada de termoarcilla deberá realizar la ejecución de acuerdo a las especificaciones técnicas de este material, para asegurar que el resultado final cumple su misión correctamente.

En las dos fachadas que dan cara a las marquesinas se colocará un cerramiento de vidrio templado de seguridad de 10 mm de espesor de la marca TEMPLEX o similar, que deberá cumplir con la homologación frente a ataque manual y bala, colocado sobre marco y premarco de aluminio, fijado mediante calzos perimetrales y sellado con silicona. La cristalería irá colocada sobre un talón de termoarcilla de 60 cm de altura, alcanzando la cristalería una altura total de 2,50 m. El cerramiento encima de la cristalería hasta alcanzarla altura correspondiente del forjado se realizará con termoarcilla, colocado de tal manera que los esfuerzos transmitidos al vidrio sean los mínimos posibles.

Se ha optado por la colocación de una puerta automática en la entrada principal, para comodidad de los clientes. La puerta estará realizada también en vidrio, de iguales características al vidrio de la cristalería. Se ejecutará todo el frontal de la puerta de entrada en vidrio. La puerta será una puerta corredera automática OBREMATIC tipo SLX de dos paneles con un ancho de paso de 1 m y altura de paso de 2,20 m.

La empresa encargada de la ejecución de la obra en vidrio deberá seguir la normativa vigente tanto para la elección del vidrio como para su montaje y colocación

2.2.6.2 Tabiquería interior

La división de las distintas estancias del edificio de servicios se realizará mediante tabiques, sin función estructural, de fábrica de ladrillo. Se empleará ladrillo tabiquero cerámico 29x14x5 cm, lucido y revestido.

Asimismo, se construirá una barra de 1 m de altura en la que se ubicará la zona de pagos, siendo ésta realizada de ladrillo tabiquero.

2.2.6.3 Acabados

- **Revestimientos exteriores**

Las fachadas exteriores se pintarán con pintura plástica resistente al agua y al roce, del color que la empresa propietaria de la estación de servicio decida.

- **Revestimientos interiores**

En las zonas húmedas del edificio, por las especiales condiciones de higiene y sanidad que se requieren, se colocará un alicatado de azulejo de gres porcelánico blanco de primera calidad, de la marca ROCA serie Augusta 31x45 cm, o similar. Este acabado se aplicará en los aseos, el pasillo de acceso a los aseos y en el total del vestuario.

En las zonas no húmedas, como el almacén y la tienda, el acabado proyectado es una capa de pintura plástica lavable y resistente al roce, de color a elegir por la propiedad de la estación de servicio.

- **Suelos**

Se preparará una solera en todo el edificio sobre la que se colocará el pavimento. El suelo colocado será el mismo en todo el edificio de servicios, estando formado por baldosa gres 40x40 cm de la marca TAU CERÁMICA, serie Ganges, en colores claros, o similar.

- **Falso techo**

Para dotar al edificio de un techo plano más estético y que permita la colocación de las instalaciones necesarias (iluminación, electricidad, climatización, agua...), se construirá un falso techo registrable, permitiendo así el acceso, en caso de necesidad, a las instalaciones ubicadas encima de él.

El falso techo estará formado por placas de pladur vinílico de 60 x 60 cm, unidas entre sí mediante perfiles metálicos en T. El falso techo se fijará mediante soportes metálicos roscados al forjado.

La altura libre bajo el falso techo será de 3 m en toda el área del edificio.

2.2.7 Carpintería

- **Ventanas:**

Las ventanas de los aseos y del vestuario serán de marco de aluminio con rotura de puente térmico, con acristalamiento de doble vidrio laminar Climalit 4+6+4 mm y sistema de apertura oscilobatiente. Los cristales en estas zonas serán biselados.

Las ventanas del almacén también será de marco de aluminio con rotura de puente térmico, con acristalamiento de doble vidrio laminar Climalit 4+6+4 mm, y sistema de apertura oscilobatiente. No serán necesarios cristales biselados.

- **Puertas:**

Las puertas interiores de acceso a los aseos, vestuario y al almacén serán de chapa galvanizada y pintada de color blanco, abisagradas de una sola hoja con un ancho libre de

paso de 720 mm en el caso del almacén y el vestuario, y de 900 mm en el caso de los aseos. En todo caso, la altura libre de paso será de 2015 mm. La hoja será de doble pared, con un grosor de 42 mm con chapas de 0,9 mm de espesor. Las puertas de los aseos estarán dotadas de un sistema hidráulico para facilitar su apertura.

La puerta exterior del almacén será de chapa galvanizada y pintada de color blanco, abisagrada de doble hoja con un ancho libre de paso de 1200 mm y una altura de 2250 mm. Las hojas serán de doble pared, con un grosor de 64 mm y chapas de 1 mm de espesor. Dispondrá de muelle de retorno para cierre automático.

2.2.8 Instalación sanitaria y de fontanería

El edificio de servicios contará con dos aseos y un vestuario. Los aseos estarán equipados con un inodoro y un lavabo con pedestal, de loza blanca marca ROCA.. El vestuario dispondrá de un plato de ducha, de loza blanca marca ROCA. La ducha dispondrá de mampara.

La grifería que se instalará será de marca ROCA, con mezclador para agua fría y caliente.

El suministro de agua fría en aseos y vestuario se realizará desde la acometida interior del edificio hasta los aparatos de consumo, cumpliendo con lo establecido en las normas CTE-DB-HS y NTE-IFF. El agua caliente se suministrará desde un termo calentador-acumulador de 100 litros de capacidad, de la marca JUNKERS o similar ubicado en el vestuario, y que abastecerá a los aseos y vestuario. Además, para cumplir con la normativa vigente, el suministro de ACS se verá respaldado por una instalación de solar, para reducir el consumo eléctrico, aprovechando las horas de sol disponibles anualmente en el municipio de Tarragona.

La instalación dispondrá de un contador divisionario y la red de fontanería, tanto fría como caliente, se realizará mediante tuberías de cobre de 25 mm de diámetro con llaves de paso individuales para cada aparato. Las derivaciones a cada aparato están descritas en el apartado *Memoria de cálculo*, según el CTE-DB-HS4. La tubería de agua caliente se situará encima de la tubería de agua fría a 4 cm de distancia, como mínimo (NTE-IFC), para evitar transmisiones de calor. Además, la instalación contará con una llave de corte general situada en una arqueta al lado del edificio, antes del contador divisionario.

Las tuberías discurrirán por encima del falso techo, y los tramos verticales hacia aparatos discurrirán por rozas practicadas en los tabiques.

Los desagües de cada elemento sanitario serán de tubería de PVC, adecuando los diámetros a las necesidades de cada tramo. Todos los elementos descargarán a un único colector de PVC de 110 mm, que conectará los desagües individuales con la red exterior de saneamiento de aguas fecales.

Todos los aparatos deberán disponer de una válvula sifónica para evitar malos olores; en caso de no tenerla, se procederá a la colocación de botes sifónicos.

Las conducciones de desagüe discurrirán enterradas, con una pendiente mínima del 1%, hasta su conexión con la red de saneamiento exterior.

Los detalles del cálculo de los diámetros se detallan en la *Memoria de cálculo*.

2.2.9 Equipamiento y complementos

El edificio de servicios contará un sistema de climatización para mantener una temperatura agradable para los empleados y clientes tanto en verano como en invierno. Se instalarán bombas de calor mediante conductos ubicados encima del falso techo, y

distribución mediante cassettes de 60x60 cm ubicados en el propio falso techo. También se colocarán las rejillas de retorno necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y mejorar la eficiencia. Dichos equipos serán instalados por una empresa certificada y especializada en este tipo de instalaciones. Los equipos dispondrán de una certificación energética A+ o superior, con invertir y de una marca reconocida, como Mitsubishi, Daikin o similar.

Se dotará de línea telefónica y conexión de datos de alta velocidad al edificio de servicios.

La tienda contará con neveras refrigerantes, estanterías, congeladores... equipamiento solicitado por la empresa explotadora, de acuerdo con sus necesidades. También contará con una zona de pagos, con caja registradora y una silla para el encargado, así como una papelería en la entrada.

En los aseos se colocarán los siguientes complementos:

- Dispensador de papel higiénico
- Dosificador de jabón junto al lavamanos
- Secamanos por aire caliente
- Espejo encima del lavamanos
- Papelería
- Barras fijas y abatibles para personas con movilidad reducida

En el vestuario se dispondrán los siguientes complementos:

- Dosificador de jabón mural en la ducha
- Banco y perchas para cambiarse en la zona de baño

2.3 Marquesina

Las instalaciones de la estación de servicio contarán con dos marquesinas idénticas, una para proteger la zona de repostaje de combustible, y otra para proteger la zona de carga de los vehículos eléctricos. Por tanto, todas las consideraciones posteriores afectarán a ambas marquesinas.

La marquesina tendrá forma cuadrada de dimensiones 11,20x11,20 m y cubrirá la totalidad del área de repostaje. La altura máxima de la marquesina será de 6 m más cubierta, quedando una altura libre para circulación de 5 m.

La marquesina se sustentará sobre tres pilares metálicos, que coincidirán con una isleta de repostaje y/o cargadores, para no entorpecer al tráfico.

2.3.1 Cimentación

Para el diseño de la cimentación hay que considerar las condiciones del terreno a partir de un estudio previo.

La capacidad resistente del terreno considerada para calcular las cimentaciones es de 2 kp/cm² (0,2 MPa).

La cimentación proyectada para la marquesina consiste en zapatas aisladas de hormigón armado HA-25, sobre una capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm de espesor. El armado de las zapatas será de acero B400S. Las zapatas aisladas estarán conectadas por vigas de atado de dimensiones 40x40 cm de HA-25 y armadas con acero B400S.

Para la unión de los pilares a la cimentación se emplearán placas de anclaje que, mediante pernos, se fijan a la zapata. El pilar se une a la placa de anclaje mediante soldadura. Los pernos se anclarán a la placa de anclaje mediante tuercas niveladoras, que servirán para garantizar la nivelación de toda la estructura. El acero empleado para las placas de anclaje será acero S275, mientras que los pernos serán de acero B400S.

Las dimensiones de las zapatas, los armados correspondientes y los detalles de las placas de anclaje están especificados en el plano *21–Replanteo y cimentaciones*.

2.3.2 Estructura

Se ha proyectado la marquesina con estructura íntegramente de acero. Se emplearán acero laminado S275 y acero conformado S235.

La marquesina está sustentada por tres pilares metálicos con perfiles laminados HEB220 de acero S275, que irán soldados a las placas de anclaje para su fijación a las zapatas.

La marquesina está formada por un entramado de seis celosías. Una de las celosías, la principal, descansa sobre los tres pilares, mientras que las otras cinco van soldadas transversalmente a la celosía principal a intervalos de 2,8 m. Estas celosías están formadas por perfiles conformados UF de acero S235.

Para el montaje de la cubierta se disponen de correas formadas por perfiles conformados en Z de acero S235. Estas correas van soldadas a las celosías, y se colocarán tanto en la cubierta superior como en la inferior, para crear un conjunto sólido de gran estética visual.

En la figura 2 se aprecia la disposición estructural de la marquesina.

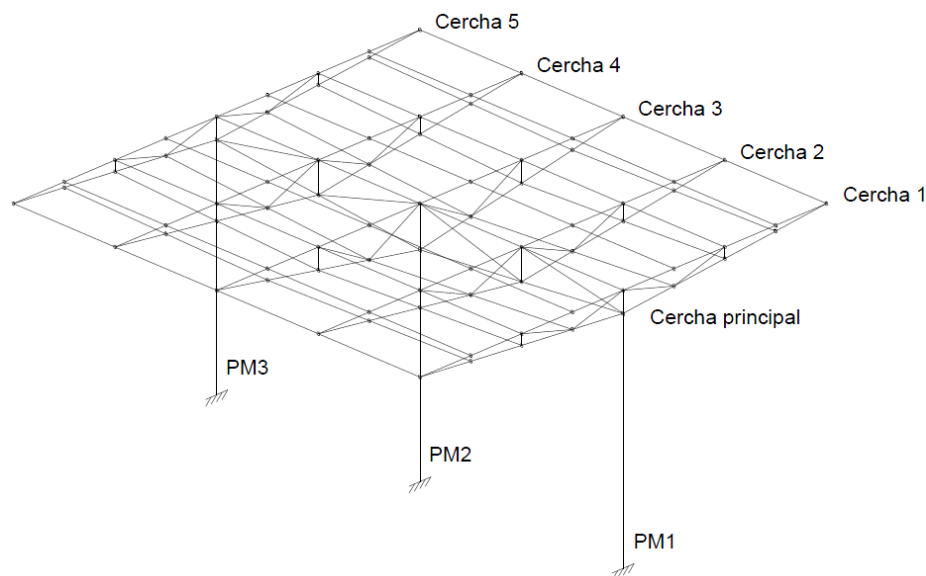


Figura 2. Estructura de la marquesina

Los detalles del diseño de las celosías y el tipo de perfil empleado en la estructura se detallan en el plano *22–Marquesina: estructura*.

La estructura ha sido calculada de acuerdo al Código Técnico de la Edificación. Los datos referentes al cálculo de la estructura se especificarán en el apartado *Memoria de cálculo*.

2.3.3 Cubiertas

Dadas las características y uso de la marquesina, se diseña una cubierta no transitable, accesible únicamente para mantenimiento.

Se proyecta una cubierta plana horizontal formada por paneles de chapa de acero pintado de 0,8 mm de espesor. El color de pintado será el elegido por la empresa propietaria de la estación de servicio. Las chapas se fijarán a las correas mediante tornillos autorroscantes, colocando juntas de estanqueidad para evitar la penetración del agua hacia el interior. La cubierta presentará una pendiente del 1% desde los cuatro vértices hacia el centro geométrico de la misma, para evacuar las aguas pluviales.

Se ha diseñado una cubierta inferior con forma piramidal, a cuatro aguas invertida y dos paramentos laterales donde se podrá ubicar el rótulo de la estación de servicio. En la cubierta inferior se instalará el mismo sistema de chapas que en la cubierta superior. Los paramentos laterales también se cubrirán con chapa de acero pintado, cortada según la forma del paramento, y fijada a los perfiles de la celosía mediante ganchos soldados a la celosía, fijándose la chapa al gancho mediante tornillos autorroscantes. Todos los tornillos se pintarán del color de la cubierta, para garantizar una estética óptima.

Para proporcionar una mejor visión de la forma adoptada por la cubierta, se adjunta la figura 3.

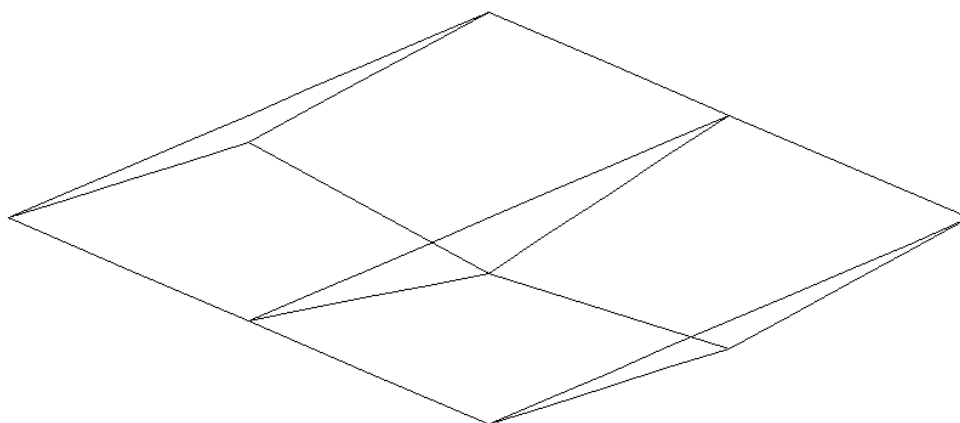


Figura 3. Detalle de las cubiertas de la marquesina

La cubierta está descrita en el plano *27-Cubiertas*.

2.3.4 Detalles constructivos

Para la evacuación de las aguas pluviales de la cubierta se colocará un canalón de acero inoxidable de 150 mm de diámetro, que recogerá las aguas de toda la cubierta. Se situará en el centro de la cubierta, y bajará hasta la arqueta de la red de saneamiento oculto entre el pilar central y el embellecedor del pilar, de forma que no queda a la vista. Se colocará en la parte superior de la bajante una cámara de desagüe de acero inoxidable de 180x180x100 mm para poder ajustar de forma óptima la chapa de la cubierta. Se colocará una junta aislante entre la cámara de desagüe y la cubierta, para garantizar la estanqueidad de la misma y evitar la filtración de agua hacia la estructura. En la conexión de la cámara de desagüe con la bajante se colocará una rejilla para evitar la obstrucción de la bajante.

El detalle de la bajante se describe en el plano *27-Cubiertas*.

Para dotar al conjunto de la marquesina de una estética atractiva, se ha decidido mejorar la imagen de los pilares HEB 220. Se ha considerado que los pilares desnudos empeoraban la estética, por lo que se ha decidido colocar unos embellecedores. Estos

embellecedores son chapas de acero al carbono de 0,8 mm soldadas alrededor de cada pilar, formando un recubrimiento de 40x40 cm alrededor del mismo. Para garantizar la estabilidad de los embellecedores, se unirán al pilar mediante unos pernos de acero B400S soldados tanto a la chapa como al pilar. Estos pernos se distribuirán a intervalos de 60 cm a lo largo del pilar. En la base se soldarán a la placa de anclaje.

Las soldaduras entre las chapas se limarán y pulirán para que el conjunto acabado presente una superficie lisa y uniforme.

Para proteger a la chapa de la corrosión, se le dará un acabado con pintura anticorrosiva, del mismo color que la cubierta.

El detalle de los embellecedores figura en el plano *23-Marquesina: detalles constructivos*.

2.4 Instalación mecánica

En la instalación mecánica se describen y analizan todas aquellas instalaciones que están relacionadas con el trasvase de combustible desde el camión cisterna a los depósitos y de éstos a los vehículos que están repostando. En este apartado están incluidos los depósitos, los surtidores, los sistemas de recuperación de vapores y venteos, las bocas de carga y arquetas, la red de tuberías y otros accesorios.

2.4.1 Almacenamiento de combustible

2.4.1.1 Tanques de combustible

Los combustibles se almacenarán en cuatro tanques colocados en posición horizontal, de la marca REMOSA, enterrados en un foso común. Cada uno de ellos almacenará un producto diferente de los que suministra la estación de servicio. La dotación de tanques será la siguiente:

- Un tanque de 40.000 l para gasolina sin plomo-95
- Un tanque de 40.000 l para gasolina sin plomo-98
- Un tanque de 40.000 l para gasóleo
- Un tanque de 40.000 l para gasóleo

Los depósitos para almacenar combustible pueden ser de dos tipos:

- De simple pared, de chapa de acero o de plástico reforzado.
- De doble pared, contruidos con dos paredes, quedando entre ellas un espacio estanco.

Al instalar tanques de simple pared, según la ITC MI-IP-04, son obligatorias dos medidas. Los tanques han de ser enterrados dentro de un foso común o cubeto estanco de hormigón armado. De esta manera, si hubiera alguna fuga de combustible, quedaría retenido en el interior del cubeto y no se extendería contaminando el terreno. También es necesaria la colocación de un tubo, llamado tubo buzo, que llega hasta el fondo del foso y que tan sólo con una inspección visual puede saberse si ha habido algún escape de combustible.

Los tanques de doble pared no necesitan estar enterrados dentro de un cubeto porque las posibilidades de fuga se reducen, ya que tendrían que romperse las dos paredes para que se perdiera combustible, pero sí que se les exige un sistema de detección y alarma de fugas. Además, la cámara que queda entre las dos paredes permite detectar inmediatamente si hay un escape. De esta manera, el problema de pérdida de combustible y contaminación

de suelos queda solucionado. Las paredes interior y exterior de los depósitos de doble pared se fabrican en varios materiales:

- De acero al carbono con recubrimiento en la pared exterior de una capa gruesa de resina de poliuretano, para protección contra la corrosión.
- De polietileno de alta densidad (PEAD), material dieléctrico. Posibilita las deformaciones al ser semirrígido. Al ser un compuesto muy estable, evita cualquier tipo de corrosión.
- De poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Resistente a la corrosión externa.

Las dos paredes de los tanques pueden ser del mismo material o una combinación de ellos.

2.4.1.1.1 Características de los tanques

En la estación de servicio se instalarán tanques de doble pared, por ser más seguros y resistentes a las fugas. Dentro de las diferentes posibilidades ofertadas para tanques de doble, se han elegido tanques cilíndricos de pared exterior PRFV y pared interior de acero, modelo STD 40 de la marca REMOSA. La elección se debe a que la pared exterior de PRFV es resistente a la corrosión, por lo que no es necesario ningún tipo de protección catódica. El interior del tanque irá recubierto de una capa protectora para evitar que los hidrocarburos ataquen la pared de acero.

Las características de los tanques se detallan a continuación:

- Capacidad nominal: 40.000 l
- Peso en vacío: 1.480 kg
- Diámetro: 2500 mm
- Longitud total: 8700 mm
- Diámetro boca de acceso: 600 mm

Los tanques deberán estar diseñados y contruidos siguiendo las normas UNE-EN 976 "Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de carburantes petrolíferos líquidos" y UNE 62350 "Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros. Parte 4: Tanques horizontales de doble pared (acero-PRFV)".

El fondo del depósito se reforzará, en la vertical del orificio de medida de nivel con varilla, con un disco de acero de 20 cm de diámetro mínimo y de 6 mm de espesor, soldado a la pared del depósito.

En la generatriz del depósito, se montarán dos orejetas de izado de forma simétrica en relación con el centro de gravedad del depósito vacío. Estas orejetas serán recortadas de una chapa de calidad igual a la del depósito. Serán diseñadas para no transmitir esfuerzos anómalos al tanque y estarán soldadas en todo su contorno, a más de 50 cm de cualquier soldadura, según ITC MI-IP-04.

Todos los tanques disponen de un acceso a los depósitos en la generatriz superior, con los orificios necesarios para el paso de las tuberías de carga, ventilación, impulsión, recuperación de vapores, control de existencias y detección de fugas. Las arquetas de acceso a las bocas de los tanques serán prefabricadas de PRFV. La tapa de los tanques es metálica, por lo que se hace obligada su conexión a tierra. Para ello, se instalará una orejeta

de acero de 5 mm de espesor soldada al cuello de la tapa, para la conexión, mediante soldadura aluminotérmica, de la línea de tierra.

Al ser la longitud de los depósitos menor a 10 metros, se necesitará una única boca de hombre.

La boca de hombre de los tanques estará provista, como mínimo, de las siguientes tubuladuras:

- Una tubuladura para llenado
- Dos tubuladuras para impulsión (una de reserva)
- Una tubuladura de ventilación
- Dos tubuladuras de toma de nivel (electrónica y manual)

Todas las conexiones a realizar en la arqueta de la boca de hombre han de ser desmontables y permitir el desmonte de cualquier elemento de forma independiente de los demás dentro de la propia boca de hombre sin tener que desmontar la tapa.

La tapa de los tanques será de 600 mm de diámetro y 16 mm de espesor. Todos los elementos necesarios para su sujeción y las tapas serán de acero inoxidable. La tapa del depósito lleva juntas que aseguran una perfecta estanqueidad y son resistentes a los hidrocarburos y a los aditivos que contienen éstos.

Los detalles de los tanques y tapa de tanques están especificados en el plano *7-Foso de tanques y detalles*.

2.4.1.2 Emplazamiento de los tanques

En el plano *3-Planta general: replanteo* queda reflejado el lugar donde van colocados los depósitos. Su ubicación se ha escogido bajo el criterio de mínima distancia a la zona de repostaje de vehículos y a la zona de descarga del camión-cisterna, pero teniendo en cuenta lo especificado en la ITC MI-IP-04, que obliga a que:

- La distancia desde cualquier parte de los tanques a los límites de la propiedad no sea inferior a medio metro
- La distancia mínima entre el límite de las zonas clasificadas de superficie a los límites de la propiedad sea de dos metros

Los tanques se han dispuesto dejando un espacio libre de 1 metro entre ellos, y de 0,5 m a las paredes del cubeto.

2.4.1.3 Colocación de los tanques

Se ha proyectado una instalación con tanques enterrados, en único foso. Al ser tanques de doble pared, no es necesaria la construcción de un cubeto en la fosa para los tanques; sin embargo, debido a que en las proximidades del polígono discurre el río Francolí, con la posible existencia de nivel freático, pudiendo el contenido en agua del terreno desestabilizar los tanques y provocar daños graves en la instalación, se ha decidido construir un cubeto de hormigón armado para asegurar la estanqueidad de la fosa de los tanques, así como su estabilidad.

También se anclarán los tanques a la losa para evitar que los tanques puedan llegar a “flotar” en el caso de entrada de agua, o a medida que los tanques se van vaciando; para ello habrá que calcular el espesor de la losa, para que ésta actúe como lastre impidiendo su movimiento, con el fin de evitar graves daños en la instalación mecánica. Los cálculos se detallarán en el apartado *Memoria de cálculo*.

Los tanques están enterrados siguiendo la norma UNE 109502 "Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos". Los detalles de la forma de enterrar los tanques están especificados en el plano *7-Foso de tanques y detalles*.

El cubeto tiene unas dimensiones interiores de 14 m de largo por 9,7 m de ancho, con unas paredes de 25 cm de espesor, armadas en ambas caras con barras corrugadas Ø12 cada 20 cm de acero B400S. La base del cubeto está formada por una losa de hormigón armado HA-25, armada igual que las paredes, de 30 cm de espesor, sobre una base niveladora de hormigón de limpieza HA-10 de 10 cm de espesor.

Una vez realizada la losa de hormigón, se cubrirá con una capa de arena de río lavada de 50 cm de espesor, sobre la que se situarán los tanques perfectamente horizontales y sin ninguna pendiente. Cada uno de los tanques irá fijado a la losa mediante cuatro pletinas de acero, y se colocará un filtro sintético o de algún material análogo que impida que las pletinas dañen el revestimiento del depósito. Las pletinas irán soldadas a placas de anclaje fijadas a la losa, con una longitud de solape de 10 cm entre la pletina y la placa.

La disposición de los tanques dentro del cubeto será la siguiente:

Se dejará una distancia de 50 cm desde la superficie de los tanques a cualquiera de las paredes del cubeto. Además, se dejará una distancia de 1 m entre cada tanque, para disponer del espacio necesario para los anclajes.

Una vez colocados los depósitos sobre la capa de arena, se verterá más arena alrededor de ellos, además de otros 50 cm de arena por encima de los mismo, hasta la base del pavimento, una vez pasadas las tuberías y colocadas las arquetas de los accesos a los tanques. Asimismo, se procurará realizar el vertido de forma equilibrada para evitar que el tanque, por la fuerza del impacto de la arena, pueda moverse o girar. A la hora de compactar, no se emplearán medios pesados para evitar dañar los depósitos y las tuberías.

La profundidad a la cual están enterrados los tanques garantizan las pendientes mínimas para las tuberías especificadas en el ITC MI-IP-04.

2.4.1.4 Pruebas de control de los tanques

Los tanques de combustible deberán pasar una serie de pruebas reglamentarias de acuerdo con la normativa vigente antes de su puesta en funcionamiento. Las pruebas son las siguientes:

- Primera prueba de presión: los tanques se probarán a 0,75 bares durante un mínimo de dos horas
- Prueba en el lugar de emplazamiento: antes de colocar los depósitos en su sitio, se someterán a un control para comprobar que no han sufrido ningún desperfecto durante el transporte y la descarga
- Prueba de estanqueidad: una vez colocados los depósitos en su sitio, se realizará una prueba de estanqueidad hidráulica. El acceso al tanque y las tubuladuras estarán tapado por donde se introducen las tuberías. El depósito se someterá a una presión superior a 20 kPa y no superior a 34 kPa
- Prueba de presión de la cámara: la cámara entre paredes de los tanques se someterá a una presión de 0,95 bares absoluta (0,05 bares de vacío)

El fabricante emitirá un certificado de fabricación en el que justifique el cumplimiento de las pruebas y exámenes indicados, desglosando:

- Nombre y dirección del fabricante

- Capacidad nominal en m³
- El espesor de la chapa en mm
- La presión de prueba del tanque
- Fecha de construcción y de la prueba de presión
- Numero de fabricación
- Dimensiones del mismo (diámetro y longitud)
- Que el tanque está fabricado según las normas UNE-EN 976 y UNE 62350

Además, el fabricante entregará las instrucciones correspondientes para su correcto transporte, manipulación, instalación y puesta en funcionamiento.

Todos los depósitos deberán llevar adherida junto a la boca de hombre, de forma que quede visible una vez instalado, una placa de características de metal, en la que figurarán de forma indeleble los datos del certificado anteriormente citado.

2.4.1.5 Detección de fugas y control de nivel

En los tanques instalados se colocarán sistemas de detección de fugas y de control del nivel.

El sistema de detección de fugas instalado consiste en la detección de fugas por vacío. Se utilizará un sistema de la marca LAPESA. El equipo deberá cumplir la norma UNE-EN 13160 "Sistemas de detección de fugas".

El funcionamiento de este sistema consiste en la aplicación de una presión negativa (vacío) en la cavidad existente entre las paredes del tanque, de modo que, si aparece una fuga, aumenta la presión y se envía una señal que activa la alarma. Si no se consiguiese restablecer la presión fijada inicialmente, se encenderá un indicador de fuga que permite su localización y posterior reparación del fallo. La presión se controlará de forma continuada a través de un manómetro, que estará permanentemente conectado a un indicador y a una alarma que se accionará en caso de fugas.

El control de nivel se realiza a través de un sistema de detección electrónica integrado dentro del mismo equipo de detección de fugas. La medición electrónica estará conectada a un indicador de nivel y a una alarma, que se activa en caso de sobrepasarse los límites establecidos como máximo y mínimo.

El conjunto electrónico, se conectará a un sistema integrado cuyo cuadro de mando se encuentra en el edificio de servicios, en un lugar de fácil visibilidad para los empleados. Así, se dispone de una única consola central que recibe las informaciones de ambos sistemas.

Además de la medición electrónica, se puede realizar un control de nivel manual mediante una varilla situada en la boca de hombre.

Se instalarán también válvulas de sobrellenado situadas en las tuberías de descarga, cuyo funcionamiento es independiente del sistema de control central. Estas se montan sobre la boca de hombre y garantizan el cierre cuando el nivel del producto alcance el máximo durante la operación de descarga.

Todos los elementos descritos para el control de fugas y nivel se encuentran detalladamente representados en los planos de detalle de tanques.

2.4.2 Instalaciones de repostaje

Las instalaciones necesarias para realizar la operación de repostaje son: la bomba de impulsión, encargada de alimentar el sistema, las tuberías de conducción del combustible, y los surtidores. En este apartado se tratarán los surtidores y la bomba de impulsión.

2.4.2.1 Surtidores

Los aparatos surtidores se pueden clasificar en función de la situación del cabezal electrónico, del caudal y del número de productos que suministran.

- Según situación del cabezal electrónico:
 - Montado sobre su cuerpo
 - Elevado y adosado a la columna de manguera
- Según caudal:
 - Normal, entre 40 y 60 l/min. Utilizado para suministrar combustibles a turismos y vehículos ligeros.
 - Medio, entre 60 y 90 l/min. Utilizado para el suministro de gasóleo a vehículos pesados.
 - Gran caudal, más de 90 l/min.
- Según el número de productos que suministra:
 - Monoproducto: suministra un único producto.
 - Multiproducto: suministra dos o más productos y dispone de dos o más mangueras, pero sólo pueden utilizarse una manguera y un producto en cada operación.

Se instalarán cuatro aparatos surtidores multiproducto, dos con ocho mangueras cada uno, dos para cada producto, de manera que a cada lado del surtidor se pueda escoger cualquiera de los cuatro tipos de combustible que se suministran en la gasolinera, y otros dos con cuatro mangueras. Serán surtidores de cabezal elevado electrónico, con un caudal medio de 45 l/min. Se ha de tener en cuenta que solamente podrá funcionar a la vez una única manguera de cada lado del surtidor. Por lo tanto, podrán estar repostando a la vez seis vehículos.

2.4.2.1.1 Características de los surtidores

Los aparatos surtidores serán automáticos y de caudal continuo, con bomba de impulsión en tanque.

Los surtidos que se colocarán serán de la marca BENNETT-SAUSER, con las siguientes características:

- Modelo: BS2/4 OR
- Nº mangueras: 8
- Caudal medio: 45 l/min
- Largo: 2,3 m
- Ancho: 0,5 m
- Alto: 2,1 m columna de mangueras; 1m cuerpo del surtidor
- Chasis: acero galvanizado

Los surtidores de la isleta extrema (la situada al exterior de la marquesina) dispondrán de un interruptor complementario para la carga de combustible de camiones para aumentar el caudal a 70 l/min del suministro diésel.

Los aparatos surtidores dispondrán de contadores de volumen en litros e indicadores de precio unitario y total en euros del producto correspondiente. Los aparatos surtidores estarán homologados por el Centro Español de Metrología del Ministerio de Fomento y verificados por Industria. También dispondrán de bandejas antiderrame para recoger el combustible que se pierde, evitando que se derrame alrededor del surtidor.

Al instalarse la Fase II de recuperación de vapores, los aparatos surtidores estarán provistos de una bomba de vacío que permita aspirar los vapores del depósito del vehículo en función del caudal de llenado.

Asimismo, las mangueras serán coaxiales, permitiendo la recuperación de vapores por la manguera interior y el flujo de gasolina por la exterior.

Con el propósito de alojar los accesorios y las conexiones entre las tuberías de los diferentes productos y el surtidor, se instalarán arquetas en las isletas de repostaje, debajo del aparato surtidor.

Según la ITC MI-IP-04, los aparatos surtidores llevarán incorporados, como mínimo, los siguientes dispositivos de seguridad:

- Dispositivo de parada de la bomba si un minuto después de levantado el boquerel no hay demanda de caudal
- Sistema de puesta a cero en el computador
- Dispositivo de disparo en el boquerel cuando el nivel es alto en el tanque del vehículo del usuario
- En los aparatos surtidores con computador electrónico, dispositivo de corte del suministro en caso de fallo del computador, del transmisor de impulsos o de los indicadores de precio y volumen
- Puesta a tierra de todos los componentes
- La resistencia entre los extremos de la manguera será inferior a 1 MΩ
- Dispositivo antirrotura del boquerel

También se colocará una válvula de impacto en cada tubería de combustible, de modo que, en el caso de producirse un golpe que desplazara el surtidor o desencajase la tubería de impulsión, se cortase el suministro de combustible, evitando su derramamiento.

Los surtidores deberán estar homologados por el Ministerio de Industria.

2.4.2.2 Sistema de recuperación de vapores

En cumplimiento con la normativa internacional sobre Protección del medio ambiente y Seguridad en instalaciones petrolíferas, se instalará una red de recuperación de vapores, en fase I y II, mediante arqueta con colectores enterrados.

El sistema de recuperación de vapores solo es válido para las gasolinas por motivos que detallan más adelante.

El sistema de recuperación de vapores es totalmente independiente del sistema de ventilación de los tanques de gasóleo.

El sistema de recuperación de vapores se detalla en los planos *9-Descripción de las instalaciones mecánicas, 10-Tuberías de ventilación y recuperación de vapores y 11-Arquetas y accesorios de la instalación mecánica.*

Las válvulas y accesorios del sistema de recuperación de vapores serán proporcionados por la casa OPW, o similar.

2.4.2.2.1 Fase I

Tiene por objeto la recuperación de los vapores generados durante la operación de descarga del camión cisterna. Al introducir el combustible en el depósito, se produce un desplazamiento del aire saturado de vapor situado en el interior del tanque, que tiende a salir hacia la atmósfera. Se pretende, por tanto, introducir dichos vapores en el camión cisterna durante la misma operación de descarga, de modo que puedan ser trasladados a plantas donde se realizará su tratamiento.

Lo descrito en anteriormente solo tiene importancia considerable en el caso de la gasolina, ya que el índice de contaminación de los gasóleos por este motivo es mínimo, ya que es mucho menos volátil que la gasolina. Por tanto, la instalación que se detalla sólo se realizará en los tanques de gasolina.

Se empleará una red de tuberías enterradas, de modo que de cada tanque de gasolina saldrá una tubería que conectará con la arqueta de recuperación de vapores, para la transferencia de los vapores de los tanques al camión cisterna. Se instalará una válvula de deslizamiento que, durante el proceso de descarga, mantenga cerrada la tubería de ventilación, de manera que los vapores no puedan ser enviados a la atmósfera, sino necesariamente al camión cisterna.

Este sistema dispondrá de una salida a la atmósfera mediante una válvula de presión/vacío para que, en caso de sobrepresión en los tanques de combustibles, se pueda proceder a expulsar al exterior los vapores, con el fin de aliviar la presión. La válvula estará situada a una altura de 3,5 m sobre el nivel del pavimento, sobre una tubería de equilibrio y contará con una rejilla apagallamas.

2.4.2.2.2 Fase II

Tiene por objeto la recuperación de los vapores producidos en las operaciones de repostaje de los vehículos. El fenómeno que se produce durante el llenado de los depósitos de combustible de los automóviles es análogo al descrito durante la carga de los tanques por parte del camión cisterna. Se produce un desplazamiento de vapores dentro del depósito del vehículo, que habrán de ser recogidos y reconducidos al tanque para evitar la contaminación que pudieran ocasionar.

Se empleará una red de tuberías enterradas que conectarán los aparatos surtidores con los tanques, de manera que los vapores recuperados serán conducidos de vuelta a los tanques, donde se almacenarán hasta que sean recogidos por el camión cisterna durante la operación de recuperación de vapores de la Fase I.

Los vapores recuperados serán conducidos únicamente a uno de los tanques de gasolina.

2.4.2.3 Bomba para suministro de combustible

Para hacer llegar el combustible a los surtidores, se colocará una bomba. Según la situación de la bomba, se pueden distinguir dos tipos:

- **Sumergida:** Es una bomba de impulsión situada en el fondo del depósito que impulsa el combustible hasta el surtidor. Se instala una bomba por tanque y

las tuberías de impulsión de todos los surtidores tienen una única conexión en la tapa del depósito, la misma en la que está conectada la bomba.

- **Aspiración.** Se encuentra en el surtidor. Se coloca una bomba por producto, con la potencia suficiente para dar servicio a la vez a dos mangueras del surtidor.

El sistema proyectado para la distribución del combustible de los depósitos a los surtidores es por impulsión, y se realizará mediante una bomba sumergida instalada en cada tanque, estando los surtidores instalados en serie.

La instalación con bombas sumergidas o de impulsión tiene una serie de ventajas sobre las bombas de aspiración:

- No cavitan
- Requieren menos tramos de tubería, ya que una instalación con bombas de aspiración requiere una tubería por surtidor y producto, mientras que la impulsión solo necesita una tubería por producto
- Menor coste de mantenimiento
- Menor ruido de funcionamiento, al estar los tanques enterrados
- Tan sólo es necesaria una bomba por tanque, en cambio se precisan cuatro bombas de aspiración por aparato surtidor.

Estas ventajas suponen un ahorro de coste importante frente a las bombas de aspiración, además de una dificultad de ejecución menor, ventajas por las cuales se ha decido su utilización.

La bomba seleccionada es de la marca REDJACKET, modelo RJ2 2HP variable speed 4", con las siguientes características:

- Caudal máximo: 430 l/min
- Potencia: 1,5 kW (2 cv)
- Peso: 17,8 kg
- Electricidad: 200-380 V, monofásica o trifásica, frecuencia 50 Hz

Los cálculos para determinar la potencia necesaria de la bomba de impulsión están detallados en el apartado *Memoria de cálculo*.

2.4.3 Zona de carga/descarga de combustible

La zona de carga/descarga se ha ubicado en un emplazamiento donde se proporciona fácil acceso, tanto de entrada como de salida, al camión-cisterna, para evitar que tenga que realizar excesivas maniobras. Además, está situada de manera que, mientras el camión esté descargando, no entorpece la circulación por la estación de servicio.

En la zona de descarga están colocadas las bocas de carga, una para cada tanque, la boca de recuperación de vapores, común a ambos tanques de gasolina, y la toma de tierra para el camión cisterna.

Los accesorios mencionados en este apartado estarán suministrados por la casa OPW, o similar.

2.4.3.1 Bocas de carga

Las bocas de carga son los acoplamientos donde se conectará la manguera del camión-cisterna para llevar a cabo el proceso de llenado de los tanques. Estas estarán

ubicadas en el interior de arquetas antiderrame. Las bocas de carga estarán desplazadas para facilitar la labor de descarga de combustible.

Las bocas de carga deben estar claramente identificadas con los colores que la empresa arrendataria haya asignado para cada producto. Se pintarán las tapas, externamente y además se deberá incluir en el interior de las arquetas, una faja con el color correspondiente, de un material y un adhesivo que no sea atacable por los hidrocarburos.

Las tapas de las arquetas de las bocas de carga deberán contar con un cierre que obligue a utilizar una herramienta especial y que no permita que sean abiertos por cualquier persona no autorizada. Estas tapas no podrán ser abiertas únicamente con las manos.

La boca de carga será una conexión formada por dos acoplamientos abiertos, uno macho y otro hembra, del tipo enchufe rápido para la transferencia de productos petrolíferos líquidos de forma estanca y segura.

Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales y se ajustarán a lo especificado en la norma EN-ISO 14420-6 "Accesorios para mangueras con elementos de sujeción. Parte 6: Acoplamientos TW para camión cisterna".

Dispondrán de sistema de cierre hermético a la desconexión de la manguera de descarga. El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito. Los acoplamientos deben asegurar la continuidad eléctrica.

2.4.3.2 Dispositivos antirrebose

La misión del dispositivo antirrebose es evitar el sobrellenado del tanque de combustible cuando se está efectuando la descarga desde el camión-cisterna. Cuando se alcanza el nivel de combustible en el tanque correspondiente al 95% de su capacidad total, el mecanismo de la válvula se acciona mediante un flotador. Esta operación se advierte desde el exterior y es en este momento cuando se debe cerrar la llave de vaciado del camión-cisterna. El tanque de combustible queda lleno a un 95% de su capacidad total para poder admitir el combustible que en esos momentos se encuentra entre el camión cisterna y el dispositivo antirrebose.

2.4.3.3 Boca de recuperación de vapores

La boca de recuperación de vapores estará ubicada en la arqueta de recuperación de vapores. Estará formada por un adaptador con un cabezal especial al cual se conectará la manguera del camión-cisterna para la recuperación de vapores durante la fase de descarga del combustible. El adaptador de la boca de recuperación de vapores dispondrá de un tapón adaptador para evitar la fuga de vapores.

La boca de recuperación de vapores es común a ambos tanques de gasolina.

Los detalles de la boca de recuperación de vapores, con el adaptador, cabezal y tapón figuran en el plano *11-Arquetas y accesorios de la instalación mecánica*.

2.4.3.4 Toma tierra para camión-cisterna

El camión-cisterna puede tener acumulada electricidad estática. Durante la descarga del combustible, esta electricidad puede provocar que salte alguna chispa y ocasionar un incendio. Para que esto no ocurra, se instalara junto a las bocas de carga, una arqueta con conexión a toma de tierra. Esta arqueta contendrá unas pinzas móviles, con una longitud de cable tal que permita el alcance necesario para conectarlas al camión-cisterna, conectadas a la red de toma tierra. Así, cuando el camión-cisterna llegue a descargar, éste se conectará a tierra mediante las pinzas y de esta forma la posible electricidad que pueda haber

acumulado al circular, se traspasara a tierra, eliminando potenciales peligros. La conexión cumplirá con lo estipulado en la ITC MI-IP-04.

2.4.4 Arquetas

2.4.4.1 Boca de hombre

Sobre la tapa del tanque se instala la arqueta de la boca de hombre para poder acceder hasta la tapa del tanque en caso de presentarse alguna eventualidad en las tuberías y accesorios instalados o, incluso, para poder llegar al interior del depósito para proceder a su limpieza o inspección. En esta arqueta, se encuentra alojada la tubería que permite la medición directa mediante varilla del volumen de combustible en el tanque.

Se colocarán arquetas boca de hombre circulares prefabricadas realizadas en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), ya que al ser de material plástico son completamente herméticas. La arqueta boca de hombre se monta sobre un soporte metálico que está soldado al tanque y será completamente estanca por medio de juntas de goma alrededor de la tapa del tanque y de cada tubería. Su anchura libre de acceso no debe ser inferior a 100 cm según la norma UNE 109502.

La arqueta se cerrará mediante una tapa resistente al tráfico pesado, realizada en composite del tipo FIBRELITE, que descansará sobre perfiles de acero galvanizado anclados en hormigón y se colocará de tal forma que esté 2 cm por encima del nivel del pavimento para evitar la recogida aguas pluviales.

Los detalles de la arqueta boca de hombre se muestran en el plano *11-Arquetas y accesorios de la instalación mecánica*.

Las arquetas boca de hombre serán de la marca OPW, LAPESA, o similar.

2.4.4.2 Arqueta de los surtidores

Con el propósito de alojar los accesorios y las conexiones entre las tuberías de las diferentes instalaciones y los surtidores, se instalarán arquetas en las isletas de repostaje, debajo del aparato surtidor.

Se colocarán arquetas prefabricadas de PRFV, por ser totalmente herméticas, y se sellarán mediante bridas y manquitos de transición los pasos de las tuberías a través de éstas.

Las arquetas de los aparatos surtidores serán de la marca OPW, LAPESA, o similar.

2.4.4.3 Arquetas antiderrame

Las bocas de carga irán alojadas en arquetas prefabricadas antiderrame de PRFV, que sirven para recoger los escasos vertidos de combustible que puedan producirse al desacoplar la manguera del camión-cisterna de la boca de carga.

Este tipo de arquetas lleva incorporada una válvula de drenaje para introducir en la tubería de carga el combustible recogido en el fondo de la arqueta. Dicha válvula lleva un filtro para evitar la entrada de materias sólidas en la tubería.

Las arquetas antiderrame de las bocas de carga irán colocadas en una isleta junto con la arqueta para recuperación de vapores y la pinza de toma tierra para el camión-cisterna.

Los detalles de las arquetas antiderrame y la isleta se muestran en el plano *11-Arquetas y accesorios de la instalación mecánica*.

Las arquetas antiderrame serán de la marca OPW, LAPESA, o similar.

2.4.5 Red de tuberías

La red de tuberías se utiliza para transportar el combustible, tanto desde la zona de carga hasta los depósitos (tuberías de carga), como desde los depósitos hasta los surtidores (tuberías de impulsión), y, también, para la recuperación de los gases (tuberías de ventilación).

El material de las tuberías puede ser:

- **Acero al carbono:** Son tuberías rígidas. La unión entre dos tramos ha de hacerse mediante codos y soldaduras. Además, las tuberías se han de proteger contra la corrosión del terreno mediante una capa de imprimación antioxidante y un revestimiento con cintas aislantes especiales autoadhesivas e inalterables a los hidrocarburos.
- **Plástico reforzado:** No necesita ningún recubrimiento especial porque su capa exterior protege adecuadamente contra las agresiones de terreno. Los extremos de los tubos son machihembrados y se unen mediante electrofusión.
- **Plástico flexible:** Estas tuberías deben circular por el interior de otras tuberías de mayor diámetro, las cuales proporcionan la resistencia mecánica al conjunto. Las uniones se realizan mediante racores estancos, situados en arquetas accesibles. Dada la propia naturaleza del material, no necesita una protección adicional.

La principal diferencia entre las de plástico reforzado y las flexibles es que las primeras están recubiertas con otro material más resistente que absorbe todos los esfuerzos mecánicos que el terreno o el líquido que circula por el interior puedan transmitir. En cambio, las de plástico flexible están revestidas por una capa que las protege de la corrosión, pero que no las hace más resistentes. Por ello, es necesario que vayan enterradas en el interior de otra tubería que aguante los esfuerzos.

Para el sistema de impulsión, se utilizarán tuberías doblemente contenidas, siendo la interior de NBR (Nitrile butadiene rubber) reforzada con dos capas de rayón (fibra textil), de la marca ELAFLEX, ya que al ser flexible permite pequeñas deformaciones mecánicas a la hora de impulsar el combustible, siendo la tubería exterior de polietileno la encargada de aumentar la capacidad mecánica del conjunto; para el sistema de carga, ventilación y recuperación de vapores, tuberías de polietileno, que en su interior irán recubiertas por una lámina impermeable resistente a los hidrocarburos.

Las tuberías se montarán con el menor número posible de uniones, y cumplirán todas las normas especificadas en el ITC MI-IP-04.

Las tuberías serán proporcionadas por una empresa certificada y de garantías como ELAFLEX, OPW, o similar.

Las tuberías irán en zanjas de dimensiones especificadas en los planos, sobre cama de arena fina, exenta de aristas agresivas, y cubiertas por la misma arena hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, rellenándose el resto de la zanja con tierra compactada.

La red de tuberías para la instalación mecánica de la estación de servicios se muestra en el plano *6-Instalación mecánica*, figurando en el plano *8-Sección lateral de la instalación mecánica* un esquema sobre la disposición de las tuberías y accesorios en los circuitos de las instalaciones.

2.4.5.1 Red de carga de tanques

Las tuberías de carga son aquellas que unen las bocas de carga desplazadas con los depósitos enterrados. El llenado de éstos se realizará por gravedad. La pendiente mínima de

las tuberías de carga, según la instrucción ITC MI-IP-04, será 1%. Sin embargo, la pendiente mínima en el proyecto es del 4% para asegurar que la descarga del combustible se realiza de una manera más ágil y rápida.

Se colocarán tuberías de polietileno de 110 mm de diámetro. Los cálculos para la determinación del diámetro figuran en el apartado *Memoria de cálculo*.

Según la citada ITC, la tubería de carga entrará en el tanque hasta quedar situada a 15 cm del fondo, terminando, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de descarga.

2.4.5.2 Red de impulsión

Las tuberías de la red de impulsión son las encargadas de transportar el combustible desde los tanques hasta los aparatos surtidores, gracias a la bomba de impulsión.

El sistema presurizado de tuberías de impulsión será flexible, formado por tuberías de doble pared, siendo la tubería interior de NBR (Nitrile butadiene rubber) reforzada con dos capas de rayón (fibra textil), recubierto en su interior con una lámina impermeable resistente a los hidrocarburos de 63 mm de diámetro, que será la encargada de conducir el combustible, y la tubería exterior de polietileno de 75 mm de diámetro, que se encargará de aumentar la resistencia mecánica del conjunto.

Las tuberías de impulsión tendrán una pendiente mínima del 1% dirigida hacia los tanques, y contarán con un sistema de monitores para detección de fugas. La red de impulsión contará con el menor número posible de uniones, y la totalidad de las conexiones estarán ubicadas en arquetas de registro fácilmente accesibles.

2.4.5.3 Red de recuperación de vapores

Para la recuperación de vapores, tanto en fase I como fase II, se emplearán tuberías de polietileno de 50 mm de diámetro, con una pendiente mínima hacia tanques del 1%, y penetrando en éstos 2 cm como mínimo, según ITC MI-IP-04.

Se colocará una válvula de flotador que permita regular la entrada y salida de vapores del interior de los tanques y que se mantendrá cerrada en caso de anomalía o defecto en las conducciones.

2.4.5.4 Red de ventilación

Las tuberías de ventilación se encargarán de expulsar a la atmósfera los gases que se acumulan en los tanques de gasóleo y, en casos de emergencia, en los tanques de gasolina.

De los tanques de gasóleo saldrán tuberías de ventilación de polietileno, una de cada uno de ellos, hasta unos venteos, por donde se expulsarán los gases a la atmósfera. Según la ITC MI-IP-04, para tanques con capacidad superior a 3000 l, esta tubería tendrá 40 mm de diámetro.

Los venteos tendrán una altura mínima desde el suelo de 3,5 m, y estarán situados en un lugar donde los vapores no puedan penetrar en locales. Para alcanzar esa altura, irán ubicados en tuberías de equilibrio de acero galvanizado, y acabados en válvulas con rejilla apagallamas.

Junto a los venteos de los tanques de gasóleo, habrá otro venteo al que llegarán las tuberías de ventilación de los tanques de gasolina. Este venteo de gasolina llevará, en la parte superior, una válvula de cierre que se abrirá cuando la presión sea superior a 50 mbar (sobrepresión del 5-10% de la presión normal, según NTP-510) o el vacío inferior a 5 mbar. La tubería de ventilación de gasolina será idéntica a la de los gasóleos.

En la figura 4 se muestra un esquema de las tuberías de descarga, recuperación de vapores y ventilación.

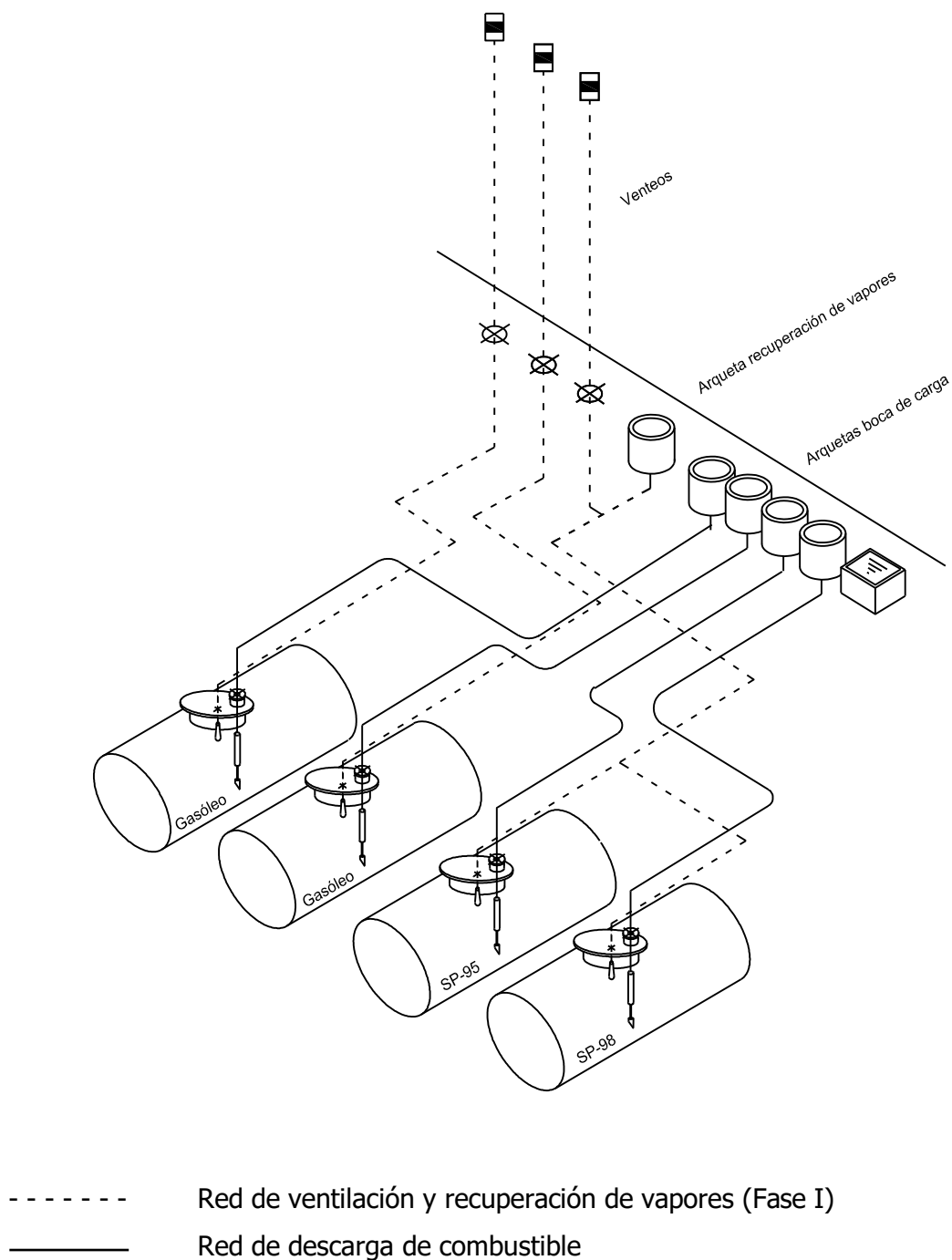


Figura 4. Detalle de las tuberías de ventilación y descarga

2.4.5.5 Obra civil

La obra civil necesaria para completar las instalaciones mecánicas se realizará de acuerdo con los materiales, unidades de obra y ejecución de las mismas tal y como figuran en el plano *9-Descripción de las instalaciones mecánicas*.

La colocación de las tuberías en la zanja se efectuará de forma que todas ellas reposen longitudinalmente sobre un lecho de arena fina, exenta de aristas o elementos agresivos, de 10 cm de espesor. Las zanjas se rellenarán con la misma arena hasta 20 cm por encima de las tuberías, y se completará hasta el nivel del firme con tierras de relleno, compactado en tongadas de 20 cm.

Las zanjas para tuberías de instalaciones tendrán una anchura que será suficiente para que el operario instalador pueda trabajar en buenas condiciones en ella. Su anchura nunca será inferior a 60 cm ni su profundidad a 50 cm. La distancia mínima de las tuberías a las paredes de la zanja será de 15 cm. Se podrán ubicar varias tuberías en una misma zanja, siendo la separación entre las tuberías igual al diámetro equivalente de las tuberías enterradas. El fondo de las zanjas se compactará para que presente un nivel uniforme.

Se deberán de excavar las zanjas teniendo en cuenta que deberá dejarse al menos una pendiente del 1%, de manera que no puedan formarse retenciones de líquido en un lugar inaccesible.

2.4.5.6 Pruebas de control de tuberías

Las tuberías deberán estar certificadas, asegurándose las siguientes características:

- Resistencia química interna y externa a los productos petrolíferos
- Permeabilidad nula a los vapores de los productos petrolíferos
- Resistencia mecánica adecuada a la presión de prueba

Además, las tuberías se someterán a unas pruebas de control antes proceder a su enterrado. Las pruebas a realizar serán las siguientes:

- **De resistencia y estanqueidad:**

Las tuberías serán sometidas a una presión relativa de 2 bares durante una hora.

Las tuberías de impulsión, en la instalación con bomba, se someterán a una prueba de resistencia y estanqueidad de 1,5 veces la presión máxima de trabajo de la bomba durante una hora.

Durante la prueba de resistencia y estanqueidad, se comprobará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y racores mediante la aplicación de productos especiales destinados a este fin.

- **Controles previos:**

Antes de enterrar las tuberías, se controlará que las protecciones mecánicas de las mismas tienen continuidad y que no se aprecien desperfectos visuales. Se comprobará, además, que las tuberías están instaladas con la pendiente mínima hacia el tanque.

2.5 Instalación eléctrica

En este apartado se tratarán las áreas clasificadas y la red de toma tierra, así como las referencias a los cargadores para EV por ser los únicos apartados referentes a electricidad objeto de este proyecto.

2.5.1 Clasificación de las áreas

La actividad de la estación de servicio determina la existencia de áreas con riesgo de incendios o explosión.

Para definir las características que debe cumplir la instalación eléctrica dentro de la estación de servicio, se realizará a continuación una clasificación de las áreas de acuerdo con lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), y la ITC MI-IP04.

Las áreas clasificadas y los detalles en los diferentes equipos de la estación de servicio se detallan en los planos *18-Zonas clasificadas* y *19-Detalles de zonas clasificadas*.

2.5.1.1 Clase de emplazamiento

La clase de emplazamiento viene determinada por el tipo de sustancias presentes.

La estación de servicio, por ser una instalación de suministro a vehículos se considerará emplazamiento de Clase 1, por ser un lugar en el que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente, para producir atmósferas explosivas o inflamables.

2.5.1.2 Clasificación de zonas

Los emplazamientos de Clase 1 están divididos a su vez en tres tipos de zonas: Zona 0, Zona 1, Zona 2, dependiendo de la duración y frecuencia de atmósferas de gas explosivas, así como de la influencia de la ventilación, de esta forma tenemos:

- **Zona 0:** emplazamiento en el que la atmósfera explosiva está constituida por una mezcla de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, que está presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente, estando situadas bajo el nivel del suelo.
- **Zona 1:** emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla, con una ventilación deficiente.
- **Zona 2:** emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves con un grado de ventilación óptimo.

Las posibles zonas de emisiones de gases en la estación, así como su clasificación según el tipo de zona, se detallan a continuación.

2.5.1.2.1 Aparatos surtidores

Los aparatos surtidores deberán disponer de marcado CE de acuerdo con la legislación vigente. Se han de cubrir los riesgos eléctricos, mecánicos, de compatibilidad electromagnética y de atmósferas explosivas.

Los cuerpos de los equipos, donde van alojadas las electrobombas, son los equipos, pertenecientes a las instalaciones para suministro a vehículos, que pueden considerarse como deficientemente ventilados debido a la envolvente metálica que los protege.

El interior de la envolvente de los surtidores se clasificará como Zona 1.

Las envolventes exteriores de los cuerpos de los surtidores y las de todos aquellos elementos pertenecientes a los mismos en los que se pueda originar un escape, se clasifican como Zona 2, extendiéndose dicha zona en un radio de 1 m alrededor del surtidor (medido

en planta del surtidor), con una altura correspondiente a la columna de mangueras y al cuerpo del surtidor.

La extensión de cada zona anteriormente indicada, puede limitarse mediante la utilización de barreras de vapor que impidan el paso de gases, vapores o líquidos inflamables de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso.

Los surtidores instalados contarán barreras de vapor tipo 1 (para surtidores con cabezal electrónico adosado a su cuerpo o a la columna de mangueras). Para considerarse barrera de vapor tipo 1 deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- La barrera de protección será continua; permitirá el paso de cables y tuberías rígidamente instalados
- El paso de cables se realizará por medio de prensaestopas de tipo aprobado y certificado EExd, tal y como se indica en la Norma UNE-EN 50018.
- No se percibirá fuga alguna al aplicar a la barrera una presión diferencial de no menos de 1,5 bares, durante no menos de 60 segundos
- La barrera de vapor cubrirá toda la zona 1, de tal forma que no haya posibilidad de entrada de vapores inflamables a las zonas adyacentes no clasificadas
- El grado de protección de la barrera será IP-66

2.5.1.2.2 Tanques y arquetas

El interior de los tanques de almacenamiento se clasifica como Zona 0.

El Interior de las arquetas de boca de carga y arquetas de registro de los tanques (arquetas boca de hombre) se clasifican como Zona 0. En estas zonas se procurará no instalar ningún equipo eléctrico; en el caso de necesitar su instalación, estarán de acuerdo, por lo que respecta a materiales y canalizaciones, con lo estipulado en la ITC-BT-29 del REBT.

Estas arquetas originarán dos emplazamientos peligrosos por encima del nivel del suelo. Una zona clasificada como Zona 1 que ocupará un volumen igual al de una esfera de 1 m de radio con centro en el punto superior de dichas arquetas; y otra zona, inmediata a la anterior, clasificada como Zona 2 ocupará un volumen esférico de radio 2 m, también con centro en el punto superior de dichas arquetas.

2.5.1.2.3 Venteos y válvula de presión/vacío

Los emplazamientos peligrosos originados por los venteos, óptimamente ventilados, son los siguientes:

Una zona clasificada como Zona 1, que ocupará un volumen igual a una esfera de 1 m de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación; y otra zona, inmediata a la anterior, clasificada como Zona 2 ocupará un volumen esférico de radio 2 m, también con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación.

2.5.1.3 Tipo de material eléctrico a instalar

Los materiales y/o equipos eléctricos a instalar en los emplazamientos peligrosos anteriormente citados, estarán de acuerdo con los requisitos impuestos por la clasificación de la zona en donde vayan a instalarse y deberán cumplir todo lo indicado en la ITC-BT-29 del REBT.

Los materiales dispondrán de los certificados de conformidad correspondientes, extendidos por un laboratorio homologado, de acuerdo con la norma UNE, europea EN o una recomendación CEI.

Para la elección de los materiales que se instalarán en emplazamientos clasificados, se deben considerar los datos que se indican seguidamente:

Los vapores de las gasolinas que puedan estar presentes en las instalaciones son más pesados que el aire y se clasifican en el Grupo II subgrupo A, conforme con la norma UNE-EN 50014.

La temperatura de ignición de las gasolinas es de 280°C, así pues, la temperatura máxima superficial de los materiales eléctricos no deberá exceder de dicho valor. Por lo tanto, la clave de la temperatura del material eléctrico será T3, que permite una temperatura superficial máxima en los materiales eléctricos de 200°C.

En general, siempre que sea posible y la instalación lo permita, deberá evitarse el montaje en emplazamientos peligrosos de equipos eléctricos que puedan producir arcos, chispas o calentamientos superficiales capaces de provocar la ignición de la atmósfera explosiva presente.

2.5.2 Red de toma tierra

La instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo a lo especificado en la ITC-BT-18 y a las recomendaciones de la NTE-IEP-Puesta a tierra.

La red de puesta a tierra se realizará de forma íntegra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, con arquetas de conexión para las pruebas de funcionamiento.

Se instalarán derivaciones de los circuitos de protección que se conectarán a todas las partes estructurales de la edificación, uniéndose el cable a éstas mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld.

Se conexionarán a tierra todas las partes y componentes metálicos de las instalaciones receptoras, tanques, etc.

Se habrá de prever una conexión móvil a tierra a través de poste con pinza habilitada para su interconexión al camión cisterna durante la maniobra de descarga de combustible, tal y como se explica en el apartado de *Instalación mecánica* del presente documento.

También se ha de prever la instalación de una toma de tierra provisional para la conexión a tierra de la maquinaria desprovista de protección durante la ejecución de las obras.

En todo caso, la resistencia de la red de toma tierra no superará los 5 ohmios, por lo que la instalación se completará con el número de picas que corresponda. Dichas picas serán de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y con una longitud de 2 m, según NTE-IEP.

La instalación de la red de toma tierra y los detalles están especificados en los planos *16-Red de toma a tierra* y *17-Detalles de la toma a tierra*.

2.5.3 Cargadores para vehículos eléctricos (EV)

Se colocarán tres cargadores para vehículos eléctricos, para satisfacer la demanda creciente de este tipo de vehículos. Se realizará la preinstalación del conexionado eléctrico necesario para su correcto funcionamiento. Posteriormente, será la empresa propietaria de la estación de servicio la encargada de gestionar el contrato con el tipo y/o suministrador que

desea para los cargadores. Estos cargadores deben cumplir con la normativa vigente, y la instalación eléctrica debe cumplir con lo especificado en el REBT ITC-BT-52.

La estación de recarga será tipo SAVE (sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico), y contará con todas las protecciones exigidas por la normativa, el cable de conexión y la base de toma de corriente.

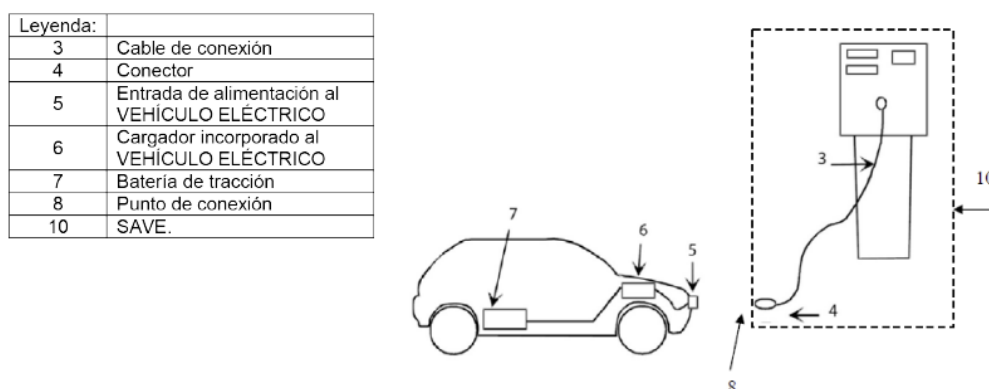


Figura 5. Conexión del EV a la estación de recarga mediante un cable que forma parte de una instalación fija (SAVE)

La instalación de recarga del EV dependerá de la instalación eléctrica de la estación de servicio, siendo una derivación más aguas abajo IGA. Esta derivación contará con sus protecciones en el cuadro general, adicionales a las que debe poseer la propia SAVE. Se crearán tantas derivaciones como puntos SAVE se instalen, y cada una de ellas contará con su propio contador, para poder facturar a cada cliente el consumo realizado. En la figura 6 se muestra un esquema de la instalación eléctrica.

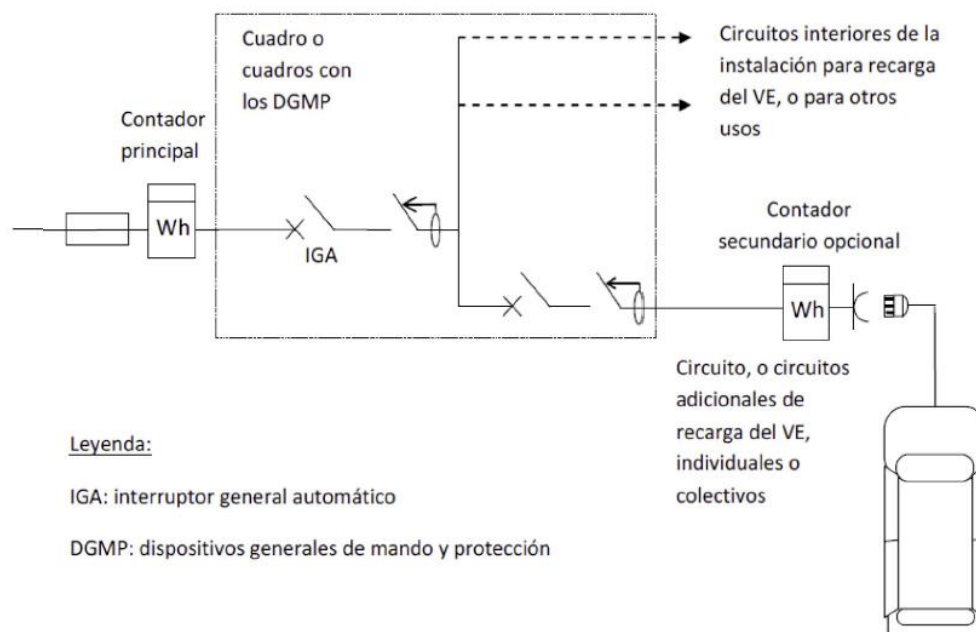


Figura 6. Instalación con circuitos adicionales para la recarga del EV

Los contadores secundarios se instalarán en un armario, en una envolvente o dentro del propio SAVE. Estos armarios (o el propio SAVE) deberán disponer de sistemas de cierre para evitar manipulaciones indebidas.

2.6 Red de abastecimiento de agua

En primer lugar, vamos a comprobar si las dotaciones predefinidas durante el diseño del polígono industrial son suficientes para satisfacer las necesidades de nuestra instalación.

La dotación disponible de suministro de agua por parte del polígono industrial hacia nuestra parcela se estima en 1 l/s por cada Ha bruta de terreno. Para nuestro caso particular, tendríamos disponibles aproximadamente 0,33 l/s de agua. Las necesidades de agua de nuestra instalación se pueden estimar de acuerdo con el PHN [4].

Tabla 6. Dotaciones de demanda industrial en función del sector (m³/empleado y día)

SECTOR	Dotaciones
Refino petróleo	14.8
Química	
... Fabricación de productos básicos, excluidos los farmacéuticos	16.0
... Resto	5.9
Alimentación:	
... Industrias, alcoholes, vinos y derivados de harina	0.5
... Resto	7.5
Papel:	
... Fabricación de pasta de papel, transformación papel y cartón	20.3
... Artes gráficas y edición	0.6
Curtidos	3.3
Material de construcciones	2.7
Transformados del caucho	1.8
Textil:	
... Textil seco	0.6
... Textil ramo del agua	9.2
Transformados metálicos	0.6
Resto	0.6

Tomando como referencia el sector "resto", y teniendo en cuenta que la estación de servicio habrá como máximo tres empleados, podemos estimar nuestras necesidades de agua en 0,13 l/s (se han sobredimensionado los empleados, considerando un total de 20 empleados, para tener en cuenta los consumos de los clientes). Como podemos comprobar, tenemos una dotación de abastecimiento de agua suficiente para nuestras necesidades, por lo que no será necesario disponer de acumulador de agua u otra solución similar.

El enganche a la red existente de abastecimiento de agua se realizará en el lugar autorizado por el Organismo competente. Sobre el punto de conexión se colocará una arqueta de acometida, con llave de toma para abrir el paso a la acometida. La arqueta de acometida se fabricará en muro de ladrillo, sobre una solera de hormigón HM-10 de 15 cm de espesor y contará con tapa de fundición.

En la acometida, en el interior de la parcela, se colocará una llave de registro, que tendrá que ser accesible desde el exterior por los empleados municipales.

Se instalará un contador general, en el interior de la zona construida, para contabilizar el gasto de agua de todas las instalaciones de la estación de servicio.

Los contadores se situarán en un armario de fábrica realizado in situ. Dicho armario deberá presentar un acabo enfoscado, bruñido y fratasado, con una pendiente adecuada hacia el sumidero. Estarán cerrados con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Asimismo, se colocarán arquetas con llaves de paso en los diferentes elementos conectados a la red, para, en caso de necesidad, poder aislarlos de la red.

Se instalarán arquetas de paso registrables cada, aproximadamente, 20 m de conducción.

Las tuberías para abastecimiento de agua serán de polietileno de alta densidad aptas para uso alimentario. Se emplearán tuberías de 50 mm de diámetro. Los cálculos detallados se muestran en el apartado *Memoria de cálculo*.

Toda la red de tuberías discurrirá enterrada en una zanja de al menos 80 cm de profundidad a partir del nivel del pavimento hasta la generatriz superior de la tubería. Las tuberías se colocarán sobre cama de arena, cubriéndose también con arena hasta 10 cm por encima de la tubería.

Se evitará, en la medida de lo posible, que circulen tuberías de abastecimiento cerca o por encima de la red de tuberías correspondiente a la instalación mecánica. Las uniones de las tuberías se realizarán por termofusión o manguitos de electrofusión, deberán ser estancas y tener una resistencia igual o superior a la de las tuberías a unir.

El montaje de las tuberías y diferentes equipos se realizará por personal especializado siguiendo las instrucciones de los fabricantes de cada equipo.

Todas las tuberías deberán cumplir la norma UNE-EN-1220 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)".

Las tuberías deberán someterse a las debidas pruebas de funcionamiento señaladas en el CTE-HS4.

Se colocarán todas las válvulas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación. Se colocarán llaves de paso en cada extremo de los contadores, para poder realizar su sustitución sin necesidad de cortar toda la red, así como válvulas de retención para evitar el retorno del fluido. También se colocarán válvulas reductoras de presión cuando se pase de una canalización de diámetro superior a otra inferior. Esto se debe a que habrá que garantizar una presión máxima de 5 bares (500 kPa) en los grifos de salida, siendo la presión mínima aconsejable de 1,5 bares (150 kPa).

Las válvulas que se instalarán serán de polietileno, con sus partes metálicas (ejes y bujes) de acero inoxidable, resistentes a la corrosión. Deberán estar diseñadas para soportar una presión de 10 bares (1000 kPa) y cumplir la norma UNE-EN 1074 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados".

La red de abastecimiento de agua, así como los detalles constructivos necesarios para su ejecución se detallan en el plano *12-Red de abastecimiento de agua*.

2.7 Red de saneamiento

De igual forma que en el apartado anterior, el polígono industrial ha previsto una dotación para evacuación de aguas residuales de 1 l/s por Ha bruta de terreno, siendo de 0,33 l/s la disponible para nuestra parcela. La estimación de caudal necesario para desagüe de nuestra instalación se estima en 1 m³/empleado y día. Con las mismas consideraciones que para el suministro de agua, las necesidades propias serían de 0,23 l/s. Por tanto, con la dotación estimada por el polígono tenemos suficiente para satisfacer las necesidades propias.

La red de saneamiento de la estación de servicio está formada por tres redes bien definidas y totalmente independientes. Estas redes son las siguientes:

- Red de aguas pluviales

- Red de aguas fecales
- Red de aguas hidrocarburadas

Las redes de saneamiento han sido diseñadas de acuerdo a lo especificado en el CTE-HS5, la NTE-ISS-Saneamiento y la NTE-ISA-Alcantarillado.

Las dimensiones de las tuberías que conforman la red de saneamiento se seleccionarán en función de los servicios realizados y los caudales que se prevé que transporten.

Las tuberías empleadas para las redes de saneamiento serán de PVC, ya que se trata de un material barato, fácil de manipular y transportar.

Las tuberías discurrirán enterradas en una zanja de profundidad mínima de 80 cm, medidos desde la cota de circulación hasta la generatriz superior de la tubería. La tubería descansará sobre una capa de arena de 10 cm de espesor. Se cubrirá la tubería con la misma arena, hasta una altura de 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Posteriormente, se rellenará el resto de la zanja con material de relleno, compactándolo en capas de 20 cm de espesor, hasta 30 cm del final, que se realizará en un único vertido. La anchura de la zanja será el diámetro del tubo más 50 cm, siendo la anchura de 60 cm como mínimo.

En todas las redes deberán disponerse arquetas registrables, con una distancia máxima de canalizaciones entre arquetas de 15 m.

Todas las redes serán sometidas a una prueba de estanqueidad durante 24 horas para su admisión, una vez instaladas. Cualquier reparación requerirá una nueva prueba.

Se cumplirá en todo momento la Ley de aguas, las Normas aplicables al Tratamiento de las aguas residuales urbanas y la Ley sobre Residuos tóxicos y peligrosos

Los detalles sobre la disposición, trazado, servicio y dimensiones de las tuberías se detallan en el plano *13-Redes de saneamiento*.

2.7.1 Red de aguas pluviales

La red de aguas pluviales será la encargada de recoger las aguas procedentes de las cubiertas del edificio de servicio y de la marquesina, así como de las aguas procedentes de la escorrentería del firme, recogida mediante sumideros, canaletas y cunetas.

La recogida de las aguas pluviales de las cubiertas ha sido detallada en los apartados constructivos del presente documento.

Al pie de las bajantes de las cubiertas se colocarán arquetas para la recogida de las aguas y su canalización a la red de tuberías.

Las dimensiones seleccionadas para las tuberías de la red de aguas pluviales son: 150 mm de diámetro al inicio de los recorridos, siendo de 300 mm de diámetro después de acumular dos puntos de recogida. Las tuberías deberán tener una pendiente mínima del 1,5-2%.

En los encuentros de varias canalizaciones, se instalarán arquetas registrables, realizadas de fábrica de ladrillo, enfoscadas y bruñidas para evitar que se fije suciedad en las paredes. Las dimensiones de las arquetas serán función del tamaño de las canalizaciones que llegan a ella. La tabla con las dimensiones está especificada en el plano *13-Redes de saneamiento*. La tapa de las arquetas será de fundición resistente al tráfico rodado.

El pavimento de la zona de circulación de vehículos tendrá unas pendientes de escorrentería del 1% para dirigir las aguas pluviales hacia los sumideros.

Se colocarán sumideros para la recogida de las aguas pluviales. También se construirá una cuneta en el fondo de la parcela, así como canaletas de recogida de aguas pluviales a la entrada y salidas de la estación de servicio, para impedir que entre o salga agua de la parcela.

Las arquetas sumidero serán prefabricadas, de hormigón, de dimensiones exteriores 69x44x70 cm, con un grosor de 7 cm, suministradas por la marca GLS PREFABRICADOS, con una rejilla de fundición, proporcionada por la misma marca.

La cuneta también será de hormigón prefabricada, con forma en U, formada por piezas de dimensiones 98x53x59 cm, con un grosor de 8 cm, suministradas por la marca GLS PREFABRICADOS.

Antes de verter las aguas pluviales a la red general de alcantarillado, se conectarán a un pozo de registro.

El pozo de registro será realizado in situ, mediante muro aparejado. La tapa será de fundición y tendrá un paso libre mínimo de 600 mm. Además, se colocarán pates para facilitar el acceso del personal.

2.7.2 Red de aguas fecales

La red de aguas fecales será la encargada de recoger las aguas residuales procedentes del edificio de servicio.

Todas las aguas fecales procedentes del colector del edificio de servicio se canalizarán a una arqueta situada en el exterior del edificio.

A la salida de esta arqueta, se construirá una arqueta sifónica, para evitar malos olores. Esta arqueta estará construida in situ, mediante muro aparejado, enfoscado y bruñido, sobre una solera de HM-10 de 10 cm de espesor. Tendrá unas dimensiones de 50x40x80 cm, y contará con tapa de fundición.

Se construirá también arqueta separadora de grasas, para evacuar las posibles grasas vertidas. Dicha arqueta será realizada in situ, mediante muro aparejado, enfoscado y bruñido, sobre una solera de HM-10 de 20 cm de espesor. Tendrá unas dimensiones de 100x80x110 cm. Se fabricará una tapa de hormigón armado.

Las tuberías de la red de aguas fecales tendrán un diámetro de 200 mm y una pendiente mínima de 1,5-2%.

Se instalará un sistema de depuración para reducir el vertido de aguas contaminadas a la red de alcantarillado. Asimismo, las aguas depuradas podrán aprovecharse para dar servicio a la columna de aire-agua.

El sistema de depuración instalado consiste en una depuradora biológica de oxidación total, modelo Bio PRFV, de la marca AMN, enterrada. Dispone de un caudal de 2m³/día, lo que supone diez habitantes equivalentes. A la salida de la depuradora se instalará una arqueta toma muestras, para controlar la calidad del agua depurada.

Una vez depuradas las aguas, serán conducidas a un pozo de registro, desde el cual se evacuarán al colector de alcantarillado.

Los detalles de la depuradora y su instalación se detallan en el plano *14-Instalaciones de saneamiento*.

2.7.3 Red de aguas hidrocarburadas

La red de aguas hidrocarburadas recogerá todas las aguas que puedan contener aceite o restos de hidrocarburos. Las zonas con riesgo de vertido de hidrocarburos son: zona de repostaje bajo la marquesina, zona de descarga de combustible y la zona de aire-agua.

La zona de repostaje estará delimitada por canaletas de recogida de aguas, y el firme presentará una pendiente del 1% hacia las citadas canaletas. La zona de descarga de combustible y la zona de aire-agua dispondrán de una canaleta de recogida de aguas situada en el centro de la zona delimitada para su uso, presentando el firme una caída a cuatro aguas con una pendiente del 1% hacia la canaleta.

Las dimensiones seleccionadas para las tuberías de la red de aguas hidrocarburadas son: 150 mm de diámetro al inicio de los recorridos, siendo de 300 mm de diámetro después de acumular dos puntos de recogida. Las tuberías deberán tener una pendiente mínima del 1,5-2%.

Para facilitar la conducción de las aguas contaminadas de hidrocarburos hacia las distintas canaletas, se colocará un pavimento impermeable, resistente e inalterable a la acción de los hidrocarburos.

Antes de verter las aguas contaminadas de hidrocarburos a la red general de alcantarillado, han de tratarse. Para ello se instalará un sistema de filtrado de hidrocarburos, formado por un decantador de sólidos y un separador de hidrocarburos.

Se crearán dos redes de aguas hidrocarburadas, dando lugar a una red constructivamente más sencilla, por lo que se instalarán dos sistemas de filtrado de hidrocarburos.

A continuación, se detallará el sistema de filtrado de hidrocarburos. Todo el sistema se instalará enterrado.

Las aguas contaminadas llegan, en primer lugar, a un decantador de sólidos troncocónico, modelo CVC-DC-TC de la marca SALHER, fabricado en PRFV, de 2900 l de capacidad. Su misión consiste en eliminar los posibles restos sólidos transportados por el agua.

A continuación, el agua se canaliza hacia un separador de hidrocarburos de clase 1 con coalescencia, modelo CHC-SH-L-O-BP de la marca SALHER, fabricado en PRFV, de 3000 l de capacidad y caudal de 5 l/s. Su misión consiste en separar aceites y grasas de origen mineral e hidrocarburos que pudiera contener el agua. El proceso que tiene lugar en el interior del separador de hidrocarburos es el siguiente:

El flujo de agua pasará a la primera cámara del separador de hidrocarburos, donde se estabilizará. En esta cámara, las partículas de hidrocarburos se quedarán flotando en la superficie y los sólidos que todavía puedan quedar en el agua se posarán en el fondo. A continuación, el agua pasará a la siguiente cámara a través de las placas coalescentes, que se encargan de unir las partículas pequeñas de hidrocarburos, para formar partículas de mayor tamaño, las cuales serán recogidas posteriormente. Para evitar la salida de los hidrocarburos acumulados en la parte superior, se dispondrá de un sistema de cierre, de manera que, cuando la capa de hidrocarburos sea muy grande, la válvula flotador bloqueará la compuerta de salida.

Los hidrocarburos recogidos en el separador serán posteriormente retirados y tratados por un centro de tratamiento de residuos, autorizado por la Autoridad competente, que se encargará de procesar los residuos adecuadamente.

El separador de hidrocarburos debe asegurar que el agua tratada contenga como máximo 5 ppm de hidrocarburos libres, equivalente a 5 mg por litro para cumplir con lo establecido por las leyes.

Se deberá seguir el plan de mantenimiento especificado por el fabricante para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

A la salida del separador de hidrocarburos se colocará una arqueta toma muestras para controlar la calidad del agua.

Una vez tratadas las aguas, serán conducidas a un pozo de registro, desde el cual se evacuarán al colector de alcantarillado.

La forma de enterrar las instalaciones se detalla en el plano *14-Instalaciones de saneamiento*.

2.8 Instalaciones complementarias

Se instalará un equipo de aire-agua, del tipo columna compacta, que contará con compresor integrado. Se instalará un equipo modelo H10-C de la marca CABECO, con compresor de la marca ABAC.

Las características del equipo son las siguientes:

- Dos mangueras de poliuretano en espiral de 8 m de longitud, una para agua y otra para aire
- Manómetro digital en la cabeza del equipo, así como manómetro en la boquilla de enganche, para facilitar la medición
- Presión máxima de 6 bares
- Bomba monofásica de 1 CV de potencia
- Dimensiones (alto x ancho x fondo): 1500x500x435 mm
- Conjunto montado en un armario metálico (tratado)

La red de abastecimiento de agua, descrita anteriormente, contará con una derivación al equipo de aire-agua, que dispondrá de una arqueta de acometida con llave y una arqueta registrable situada bajo la columna de agua.

No se contempla la instalación de equipos de lavado a presión, al menos en esta primera fase del proyecto, dada la saturación de este tipo de equipamiento en los alrededores de la estación de servicio proyectada.

2.8.1 Otros complementos

Se instalará un monolito de 7 m de altura por 1,5 m de ancho situado en la esquina de la parcela, donde se cruzan las dos calles exteriores. En el cartel figurarán el nombre y logotipo de la Empresa, los servicios que ofrece la estación de servicio y una lista de precios de los combustibles. Completamente instalado y suministrado por la empresa NICA.

Se podrá iluminar el logotipo de la Empresa colocado en la cubierta de la marquesina, así como la zona de repostaje. También se iluminará el resto de la parcela para facilitar la circulación de los vehículos.

Se colocarán papeleras distribuidas en toda la estación de servicio. Se colocarán, especialmente en la zona de repostaje y la zona de aire-agua.

Se colocarán carteles con las medidas de seguridad y equipos prohibidos durante las manobras de repostaje.

Se realizará la instalación de un sistema de megafonía y CCTV para la vigilancia de las instalaciones, tanto en horario laboral como en horario nocturno.

2.9 Protección contra incendios

Dadas las características y las actividades desarrolladas en una estación de servicio es necesaria la instalación de una completa defensa contra incendios, de modo que se garantice la seguridad de los usuarios e instalaciones y se puedan acometer las tareas de extinción de fuegos previamente a la llegada de los bomberos.

El RSCI remite, en sus tablas, a la reglamentación específica para este tipo de instalaciones. Las instalaciones y equipos destinados a la protección contra incendios en las estaciones de servicio están reguladas por la ITC MI-IP-04, que es la normativa que se encarga de regular las instalaciones fijas para la distribución al por menor de carburantes.

La dotación y colocación de los equipos de protección contra incendios figura en el plano *15-Protección Contra incendios*.

La dotación de protección contra incendios dispuesta en la estación de servicio será la indicada a continuación:

2.9.1 Red de agua

Solo se exige un hidrante exterior en instalaciones de suministro de carburantes en zona urbana. Nuestra instalación está situada en zona industrial, por lo que no será exigido el hidrante. Sin embargo, se dispone de una hidrante contra incendios propiedad del polígono en la linde de la parcela, según se aprecia en la figura 6.



Figura 7. Hidrantes contra incendios en la manzana de la parcela seleccionada

Por tanto, dada la situación de la parcela, se tiene una protección adicional a la exigida por la instrucción técnica.

2.9.2 Equipos portátiles de extinción

Según la ITC MI-IP-04, deberán colocarse extintores portátiles en aquellas zonas donde exista un riesgo intrínseco de incendio, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área a proteger hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 10 m en interiores y 15 m en exteriores.

Se colocarán dos tipos de extintores: extintores de polvo seco ABC polivalente, siendo adecuados para cualquier tipo de fuego; y extintores de CO₂, más indicados para fuegos eléctricos.

Se colocarán extintores en las zonas y de la eficacia que se indica a continuación:

- Zona de cargadores EV y cuadros eléctricos

Se colocarán tres extintores portátiles de 5 kg de CO₂ en la zona de los cargadores de EV, un extintor del mismo tipo junto al cuadro eléctrico del edificio de servicios y otro extintor junto a la columna de aire-agua, de eficacia mínima 21B

- Zona de suministro (surtidores)

Se colocarán extintores portátiles de 6 kg de polvo seco con una eficacia mínima 144B junto a cada surtidor de combustible. Estos extintores estarán debidamente fijados para evitar manipulaciones accidentales.

- Zona de descarga

Durante la descarga del camión cisterna se deberá disponer de un extintor de polvo sobre carro de 50 kg a una distancia no superior a 15 m de las bocas de descarga.

- Edificio de servicios
-

Se colocarán dos extintores portátiles de 6 kg de polvo seco, con eficacia mínima 144B, situados de tal forma que la distancia desde cualquier punto hasta un extintor sea inferior a 10 m.

2.9.3 Derrames

Para reducir la presencia de vapores en la zona de pista se dispondrá de un contenedor de arena seca o absorbente similar para recoger las pequeñas fugas y vertidos que se produzcan en el llenado de vehículos. El contenedor estará cerrado, claramente visible e identificado y con algún medio para esparcir y recoger el absorbente.

2.9.4 Señalización

Se colocarán en lugares visibles carteles anunciadores que adviertan que está prohibido fumar, encender fuego, repostar con luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

También se señalizarán debidamente todos los medios de protección contra incendios, que deberán ser visibles incluso en caso de fallo eléctrico. Además, todos los recintos del edificio contarán con una instalación de alumbrado de emergencia y de señalización que indique el recorrido de evacuación y la salida más próxima.

Toda la señalización deberá cumplir con la normativa vigente.

2.9.5 Sistemas fijos de detección

Dado que se proyecta la estación de servicio como una estación atendida durante todo el horario comercial, no será necesario instalar un sistema automático de detección contra incendios.

3 Memoria de cálculo

3.1 Introducción

En el presente apartado se detallan los cálculos realizados y los resultados obtenidos para el diseño de las distintas instalaciones de la estación de servicio.

Para el dimensionamiento de las distintas instalaciones, se cumplirá con lo estipulado en las normativas vigentes.

Las normativas aplicadas en este apartado, en función de la instalación a diseñar, son las siguientes:

- Para el cálculo de la estructura del edificio de servicios y la marquesina se cumple con lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación, en sus apartados de DB-SE-AE y DB-SE-A, para el cálculo de las cargas a aplicar en las estructuras y las directrices a seguir en estructuras de acero; y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08, para el cálculo de estructuras de hormigón y cimentaciones
- Para el cálculo de abastecimiento de agua y saneamiento se cumplirá lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación, en su apartado CB-HS; y las NTE correspondientes

Para la obtención de los esfuerzos y el dimensionado de los elementos estructurales, tanto de la marquesina como del edificio de servicios, se ha dispuesto del programa informático CYPE INGENIEROS versión 2010.

Las bases de cálculo empleadas para el análisis estructural y del dimensionado serán los llamados Estados Límite, a través de los cuales se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores mayoradas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Existen dos estados límite, el Estado Límite Último, en el que se comprueba el equilibrio, rotura, adherencia y anclaje, donde un fallo de cualquiera de los estados supone el colapso estructural; el Estado Límite de Servicio, que comprueba las deformaciones máximas en la estructura, donde el fallo provocaría una pérdida de funcionalidad en la estructura, pero no su colapso.

A través de los condicionantes impuestos por los estados límite, de las distintas combinaciones de carga a considerar por el CTE-DB-SE y con la ayuda del software informático, se llegará a la solución definitiva adoptada.

3.2 Materiales empleados

Los materiales con los que se han diseñado todas las estructuras del presente proyecto son el acero y el hormigón armado. Se emplea el hormigón armado para la construcción de las zapatas y la estructura completa del edificio de servicios, mientras que el acero se emplea para los armados y la estructura de la marquesina, empleándose tres tipos distintos de acero.

Las características de los materiales empleados se detallan a continuación.

- Hormigón armado

El hormigón armado empleado en la obra tiene las siguientes características:

Tipo

HA-25/P-B/20/IIa

<u>Resistencia</u>	25 MPa
<u>Tamaño máximo árido</u>	20 mm
<u>Consistencia</u>	Plástica a blanda
<u>Tipo de cemento</u>	CEM I / 32,5 N
<u>Asiento máximo</u>	3-9 cm
<u>Compactación</u>	Vibrado
<u>Nivel de control</u>	Estadístico
<u>Coeficiente de seguridad</u>	1,5

Como hormigón de limpieza se empleará un hormigón pobre, del tipo HM-10.

- Acero

Se emplearán tres tipos de acero, en función del uso para el cual se destinan. Las características de los aceros y sus usos son los siguientes:

- Acero laminado S275

Este acero se emplea en los perfiles laminados HEB de los pilares de la marquesina, y en las placas de anclaje.

Características:

<u>Límite elástico</u>	275 N/mm ²
<u>Límite de rotura</u>	430 N/mm ²
<u>Módulo de elasticidad</u>	210000 N/mm ²
<u>Módulo de rigidez</u>	81000 N/mm ²
<u>Coeficiente de seguridad</u>	1,15

- Acero conformado S235

Este acero se emplea en los perfiles conformados UF de las celosías de la marquesina, y en los perfiles conformados ZF de las correas.

Características:

<u>Límite elástico</u>	235 N/mm ²
<u>Límite de rotura</u>	360 N/mm ²
<u>Módulo de elasticidad</u>	210000 N/mm ²
<u>Módulo de rigidez</u>	81000 N/mm ²
<u>Coeficiente de seguridad</u>	1,15

- Acero corrugado B400S

Este acero se emplea para las armaduras del hormigón, pernos de las placas de anclaje y los negativos del forjado.

Características:

<u>Límite elástico</u>	407 N/mm ²
<u>Coeficiente de seguridad</u>	1,15

3.3 Marquesina

En este apartado se detallan los cálculos y resultados obtenidos para la marquesina.

Debido a la peculiar forma de la cubierta de la marquesina, las cargas que tiene que soportar la marquesina se han tenido que calcular a mano, y posteriormente introducirlas en el programa de cálculo. Debido, nuevamente, a la forma de la marquesina, el programa no permite la creación de paños para cargas superficiales, por lo que será necesario transformar las cargas superficiales a lineales y aplicarlas a cada barra de la celosía, en función de su área de influencia.

3.3.1 Cargas

Para el cálculo de las cargas es necesario, previamente, establecer el área de influencia de cada barra de la celosía.

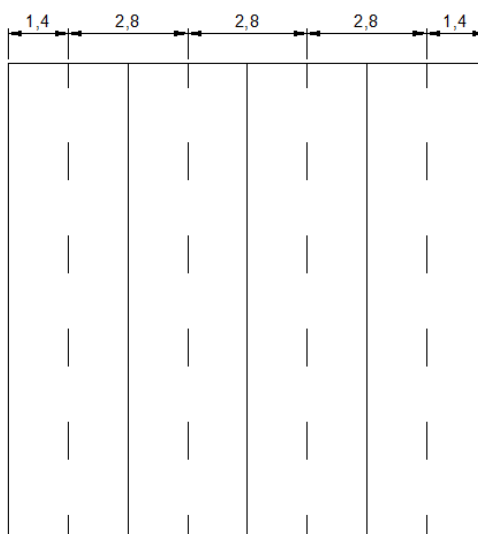


Figura 8. Área de carga para cada barra de la celosía. Se ha considerado que cada celosía soporta las cargas de la mitad del vano a ambos lados de la misma.

En la cubierta inferior se considera el mismo reparto que en la superior, a pesar de no ser plana, la diferencia de longitudes es pequeña en comparación con el total, además de que para el cálculo las cargas se mayorarán.

3.3.1.1 Peso propio

Para dimensionar la carga del peso propio de la estructura, se ha tenido en cuenta, además del peso del acero con el que se construye la misma, cuyo valor es estimado por el programa, el peso de la cubierta de chapa de acero pintada de 0,8 mm de espesor, cuyo valor es necesario introducir al programa de cálculo.

- Peso propio de la cubierta

Se estima el peso de la cubierta, según la tabla C.2 del CTE-DB-SE-AE, para la chapa de acero de 0,8 mm de espesor en $0,12 \text{ kN/m}^2$. Para tener en cuenta los elementos de anclaje y juntas de estanqueidad, además de la pintura y otros remates y elementos necesarios para el montaje, estimaremos el peso de la cubierta en $0,15 \text{ kN/m}^2$ (15 kg/m^2). Esta carga se reparte de forma uniforme por toda la cubierta, por tanto, tendremos las siguientes cargas en cada celosía:

Vigas de los extremos:

$$P_{cub} = 0,15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 0,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (1)$$

Vigas centrales:

$$P_{cub} = 0,15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,8 \text{ m} = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (2)$$

El peso de la cubierta se aplicará tanto en la cubierta superior como inferior, ya que ambas cubiertas irán terminadas con chapa de acero.

3.3.1.2 Sobrecarga de uso

Se tendrá una cubierta accesible únicamente para conservación (inclinación inferior 20°), por lo que la sobrecarga de uso será, según la tabla 3.1-Valores característicos de la sobrecarga de uso del CTE-DB-SE-AE:

$$Q = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Por tanto, tendremos un valor de sobrecarga para cada una de las celosías de la siguiente forma:

Vigas de los extremos:

$$Q = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 1,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (3)$$

Vigas centrales:

$$Q = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,8 \text{ m} = 2,8 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (4)$$

Esta carga únicamente se aplicará a la cubierta superior, porque en la inferior sería imposible cualquier sobrecarga de uso.

3.3.1.3 Sobrecarga de nieve

De acuerdo con la información proporcionada por el CTE-DB-SE-AE en la figura E.2-Zonas climáticas de invierno y la tabla E.2-Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal, tenemos lo siguiente:

Localización: Tarragona, polígono industrial Riu Clar

$$Q_n = \mu \cdot S_k \quad (5)$$

$$\mu = 1 \quad \text{cubierta} \leq 30^\circ$$

$$S_k = 0,42 \quad (\text{zona 2, altura 60 m})$$

Sustituyendo en (5), obtenemos que el valor de la sobrecarga de nieve es el siguiente:

$$Q_n = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (6)$$

Por tanto, tendremos un valor de sobrecarga de nieve para cada una de las celosías según las ecuaciones (7) y (8):

Vigas de los extremos:

$$Q_n = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (7)$$

Vigas centrales:

$$Q_n = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,8 \text{ m} = 1,12 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (8)$$

Esta sobrecarga únicamente se aplicará en la cubierta superior, dada la imposibilidad de la acumulación de nieve en la cubierta inferior.

3.3.1.4 Sobrecarga de viento

La acción del viento consiste en una fuerza perpendicular a la superficie de incidencia, y viene dada por la expresión:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p \quad (9)$$

Donde la presión dinámica del viento en el territorio español tiene un valor de:

$$q_b = 0,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (10)$$

Siendo el coeficiente de exposición el indicado en la tabla 3.4-Valores del coeficiente de exposición C_e del CTE-DB-SE-AE:

$$C_e = 1,4 \text{ (grado IV, altura 6 m)} \quad (11)$$

El valor C_p depende de la forma adoptada por la cubierta. Para su cálculo se tendrá en consideración lo expuesto en el Anejo D. Acción del viento del CTE-DB-SE-AE.

Debido a que la forma de la cubierta no es la misma dependiendo de la dirección de incidencia del viento, se considerarán dos "vientos" para el cálculo de la cubierta: viento perpendicular al plano de las celosías, y viento paralelo al plano de las celosías (y perpendicular al anterior).

3.3.1.4.1 Viento perpendicular a las celosías

En este apartado se calcularán las diversas fuerzas que ejerce el viento sobre la marquesina cuando incide de forma perpendicular al plano de las celosías, o en un ángulo de $\pm 45^\circ$. Las fuerzas podrán ser de presión, "empujando" la cubierta, cuando la fuerza tenga signo positivo; o de succión, "tirando" de la cubierta, cuando la fuerza tenga signo negativo.

Debido a la compleja forma de la cubierta, habrá que considerar este viento en cada una de las cubiertas de forma independiente (superior, inferior y paramentos laterales).

- **Viento en la cubierta superior**

Para este caso, al ser la cubierta superior plana, se considerará lo expuesto en la tabla D4-Cubiertas planas del CTE.

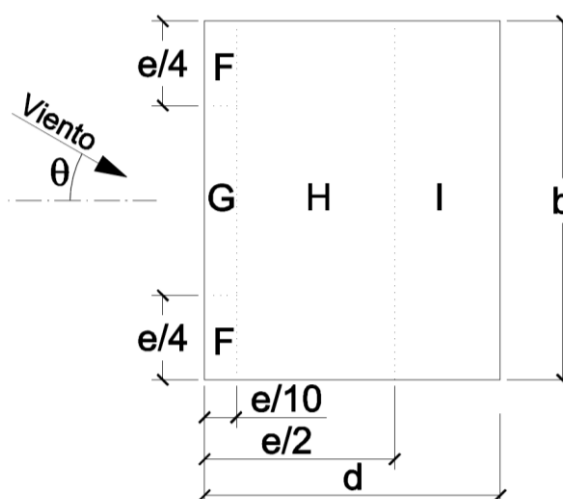


Figura 9. Zonas de afectación del viento para cubiertas planas (pendiente menor de 5°) según el anejo D del CTE (tabla D.4 Cubiertas planas)

El parámetro e será, considerando $h=1\text{m}$ (altura máxima de la cubierta):

$$e = \min(b, 2h) = \min(11,20; 2 \cdot 1) = 2 \text{ m} \quad (12)$$

Con el valor de e determinado, obtenemos las zonas de afectación del viento para nuestro caso. Dichas zonas aparecen reflejadas en la figura 10.

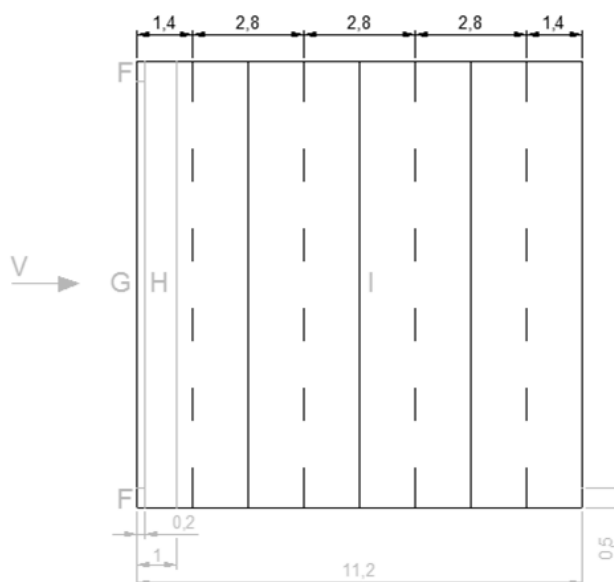


Figura 10. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura anterior y el valor de e para nuestro caso.

Para entrar en la tabla D.4 se considerará bordes con aristas y $A \geq 10 \text{ m}^2$, obteniéndose los siguientes coeficientes:

$$C_{PF} = -1,8 \quad (13)$$

$$C_{PG} = -1,2$$

$$C_{PH} = -0,7$$

$$C_{PI} = -0,2$$

Se ha elegido C_{PI} negativo debido a que en cubiertas planas (o ángulos pequeños) siempre se produce succión.

Las cargas de las distintas zonas serán, sustituyendo los valores (10), (11) y (13) en la ecuación (9):

$$F \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1,8) = -1,26 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (14)$$

$$G \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1,2) = -0,84 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$H \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,7) = -0,49 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$I \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,2) = -0,14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Así, tendremos las siguientes cargas en las vigas, de acuerdo con los valores obtenidos en la ecuación (14):

Viga donde incide el viento:

De 0 a 0,5 m $\Rightarrow$ zonas F, H, I

$$Q_v = (0,2 \cdot (-1,26)) + ((1 - 0,2) \cdot (-0,49)) + ((1,4 - 1) \cdot (-0,14)) = -0,70 \frac{kN}{m}$$

De 0,5 a 10,7 m $\Rightarrow$ zonas G, H, I

$$Q_v = (0,2 \cdot (-0,84)) + ((1 - 0,2) \cdot (-0,49)) + ((1,4 - 1) \cdot (-0,14)) = -0,62 \frac{kN}{m}$$

De 10,7 a 11,20 m $\Rightarrow$ zonas F, H, I

$$Q_v = -0,70 \frac{kN}{m} \quad (15)$$

Se aplicará una carga a toda la viga de succión de 0,70 kN/m, para simplificar la ejecución (siendo una mayoración es aceptable esta simplificación).

Vigas centrales (zona I):

$$Q_v = (2,8 \cdot (-0,14)) = -0,39 \frac{kN}{m} \quad (16)$$

Viga extremo contrario al viento (zona I):

$$Q_v = (1,4 \cdot (-0,14)) = -0,2 \frac{kN}{m} \quad (17)$$

• Viento en las cubiertas laterales

Para este caso se considerará lo especificado en la tabla D3. Paramentos verticales del CTE. Las cubiertas laterales tienen una altura de 0,5 m, por lo que tomaremos como $h=0,5m$, siendo d la longitud de la cara al viento, por lo que tendremos $d=11,2m$.

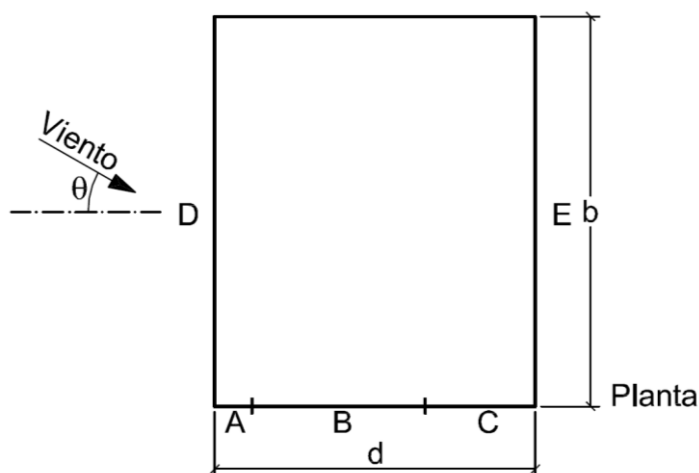


Figura 11. Zonas de afectación del viento para las cubiertas verticales (paramentos verticales)

El parámetro e será, en este caso:

$$e = \min(b, 2h) = (11,20 ; 2 \cdot 0,5) = 1 \text{ m} \quad (18)$$

Con el valor de e determinado, obtenemos las zonas de afectación del viento para nuestro caso. Dichas zonas aparecen reflejadas en la figura 12.

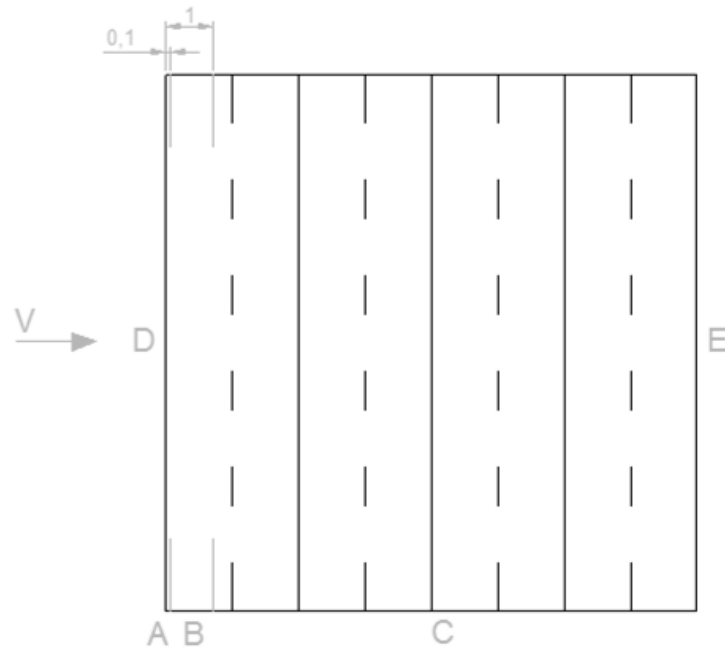


Figura 12. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura anterior y el valor de e para nuestro caso

Para poder extraer datos de la tabla D.3, será necesario obtener la relación entre la altura del paramento y la longitud del mismo (h/d):

$$\frac{h}{d} = \frac{0,5}{11,20} = 0,045 \quad (19)$$

Por lo que la columna de entrada en la tabla será la columna de $h/d \leq 0,25$.

Y para un $A \geq 10 \text{ m}^2$ tenemos los siguientes coeficientes:

$$C_{PA} = -1,2 \quad (20)$$

$$C_{PB} = -0,8$$

$$C_{PC} = -0,5$$

$$C_{PD} = 0,7$$

$$C_{PE} = -0,3$$

Las cargas de las distintas zonas serán las siguientes, sustituyendo en la ecuación (9) los valores de las ecuaciones (10), (11) y (20):

$$A \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1,2) = -0,84 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (21)$$

$$B \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,8) = -0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$C \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,5) = -0,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$D \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot 0,7 = 0,49 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$E \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,3) = -0,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Así, tendremos las siguientes cargas en vigas:

Viga donde incide el viento:

Carga lineal por toda la viga (debido a zona D)

$$Q_v = 0,49 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} = 0,49 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (22)$$

Carga puntual en los extremos (debido a zonas A, B, C)

$$Q_v = ((0,1 \cdot 0,5) \cdot (-0,84)) + ((0,9 \cdot 0,5) \cdot (-0,56)) + ((0,4 \cdot 0,5) \cdot (-0,35)) = -0,84 \text{ kN} \quad (23)$$

Vigas centrales:

Cargas puntuales en los extremos (debido zona C)

$$Q_v = (2,8 \cdot 0,5 \cdot (-0,35)) = -0,49 \text{ kN} \quad (24)$$

Viga extremo contrario:

Carga lineal (debido a zona E)

$$Q_v = (-0,21) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} = -0,21 \text{ kN} \quad (25)$$

Carga puntual en los extremos (debido a zona C)

$$Q_v = (1,4 \cdot 0,5 \cdot (-0,35)) = -0,25 \text{ kN} \quad (26)$$

• Viento en la cubierta inferior

La cubierta inferior tiene una forma peculiar, con una caída a cuatro aguas, no de pendientes iguales, pero si puede considerarse como pendiente a cuatro aguas, por lo que para este caso se considerará lo especificado en la tabla D7. Cubierta a cuatro aguas del CTE. La altura de la cubierta es de 1 m.

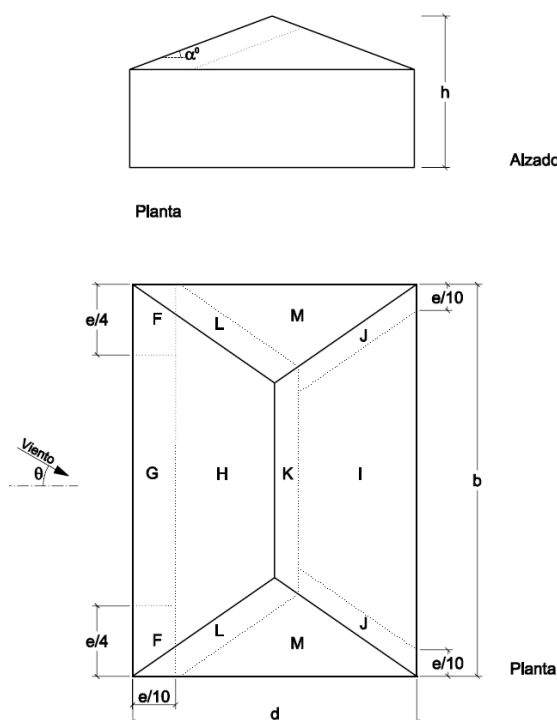


Figura 13. Zonas de afectación del viento para cubiertas a cuatro aguas, en nuestro caso, para la cubierta inferior.

El parámetro e para este caso será:

$$e = \min(b, 2h) = \min(11,20 ; 2 \cdot 1) = 2\text{m} \quad (27)$$

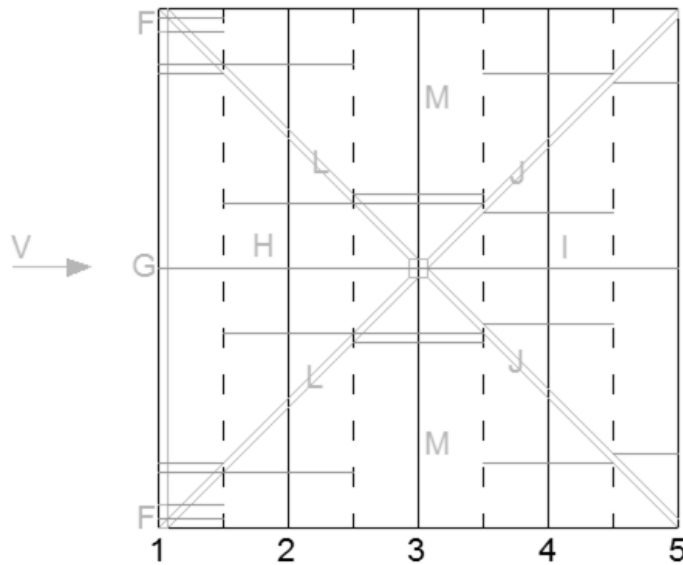


Figura 14. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura anterior y el valor de e para nuestro caso.

Los datos necesarios para entrar en la tabla son la pendiente α de la cubierta y el área. Así, tenemos:

$$\alpha \approx 10^\circ \text{ (tomando la máxima inclinación) y } A \geq 10 \text{ m}^2$$

En la tabla, interpolamos los valores de los coeficientes de presión y seleccionamos siempre los casos más desfavorables. Tenemos así los siguientes coeficientes:

$$C_{PF} = -1,3 \quad (28)$$

$$C_{PG} = -1$$

$$C_{PH} = -0,45$$

$$C_{PI} = -0,4$$

$$C_{PJ} = -0,8$$

$$C_{PL} = -1,1$$

$$C_{PM} = -0,6$$

Las cargas de las distintas zonas serán las siguientes, sustituyendo en la ecuación (9) los valores de las ecuaciones (10), (11) y (28):

$$F \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1,3) = -0,91 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (29)$$

$$G \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1) = -0,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$H \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,45) = -0,315 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$I \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,4) = -0,28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$J \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,8) = -0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$L \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-1,1) = -0,77 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M \Rightarrow q_e = 0,5 \cdot 1,4 \cdot (-0,6) = -0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Debido a la gran cantidad de zonas de cargas distintas, se calculará, primeramente, el área de influencia de cada carga, para luego calcular la carga total de esa área, y, finalmente, la carga lineal a aplicar en la barra dividiendo la carga total entre la longitud de dicho tramo. Las cargas serán simétricas, por lo que solo será necesario calcularlas hasta la mitad de la longitud. Se numeran las vigas para facilitar la comprensión de los cálculos (según la figura 14).

Viga 1:

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zonas F, L, M

$$\begin{aligned} Q_v &= (0,04 \text{ m}^2 \cdot (-0,91)) + (0,0392 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (0,2196 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = \\ &= -0,16 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-0,16}{0,2} = -0,8 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (30)$$

De 0,2 a 0,5 $\Rightarrow$ zonas F, H, L, M

$$\begin{aligned} Q_v &= (0,06 \text{ m}^2 \cdot (-0,91)) + (0,045 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + \\ &+ (0,0588 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (0,255 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -0,22 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-0,22}{0,3} = -0,73 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (31)$$

De 0,5 a 1,2 m $\Rightarrow$ zonas G, H, L, M

$$\begin{aligned} Q_v &= (0,14 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) + (0,455 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,1386 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + \\ &+ (0,245 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -0,45 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-0,45}{0,7} = -0,64 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (32)$$

De 1,2 a 1,4 m $\Rightarrow$ zonas G, H, L

$$\begin{aligned} Q_v &= (0,04 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) + (0,2 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,02 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) = \\ &= -0,11 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-0,11}{0,2} = -0,53 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (33)$$

De 1,4 a 5,6 m $\Rightarrow$ zonas G, H

$$\begin{aligned} Q_v &= (0,84 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) + (5,04 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) = -2,18 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-2,18}{4,2} = -0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (34)$$

Las cargas son simétricas de 5,6 a 11,20 m.

Viga 2:

De 0 a 1,2 m $\Rightarrow$ zona M

$$\begin{aligned} Q_v &= (3,36 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -1,41 \text{ kN} \\ Q_v &= \frac{-1,41}{1,2} = -1,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (35)$$

De 1,2 a 4,2 m $\Rightarrow$ zonas H, L, M

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = \\
 &= -3,49 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-3,49}{3} = -1,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{36}$$

De 4,2 a 5,6 m $\Rightarrow$ zona H

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) = -1,23 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-1,23}{1,4} = -0,88 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{37}$$

Cargas simétricas de 5,6 a 11,20 m.

Viga 3:De 0 a 4 m $\Rightarrow$ zona M

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (11,2 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -4,7 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-4,7}{4} = -1,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{38}$$

De 4 a 5,6 m $\Rightarrow$ zonas H, L, M, I, J

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (0,98 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,424 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (2,23 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) + \\
 &+ (0,72 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) + (0,34 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) = -1,96 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-1,96}{1,6} = -1,22 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{39}$$

Cargas simétricas de 5,6 a 11,20 m.

Viga 4:De 0 a 1,4 m $\Rightarrow$ zona M

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (3,92 \cdot (-0,42)) = -1,65 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-1,65}{1,4} = -1,18 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{40}$$

De 1,4 a 4,4m $\Rightarrow$ zonas M, I, J

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) + (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) + (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) = \\
 &= -3,19 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-3,19}{3} = -1,06 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{41}$$

De 4,4 a 5,6 m $\Rightarrow$ zona I

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (3,36 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) = -0,94 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-0,94}{1,2} = -0,78 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{42}$$

Cargas simétricas de 5,6 a 11,20 m.

Viga 5:De 0 a 1,6 m $\Rightarrow$ zonas M, I, J

$$\begin{aligned}
 Q_v &= (0,98 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) + (0,98 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) + (0,4 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) = -0,91 \text{ kN} \\
 Q_v &= \frac{-0,91}{1,6} = -0,57 \frac{\text{kN}}{\text{m}}
 \end{aligned}
 \tag{43}$$

De 1,6 a 5,6 m $\Rightarrow$ zona I

$$Q_p = (5,6 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) = -1,57 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-1,57}{4} = -0,39 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (44)$$

Cargas simétricas 5,6 a 11,20 m.

Ya tenemos todas las cargas provocadas por el viento cuando incide de forma perpendicular al plano de las celosías. Estas cargas se introducirán en el programa de cálculo como una hipótesis de viento (también se introducirá su carga opuesta, es decir, el viento perpendicular que incide de forma opuesta, que será simétrico a esta hipótesis calculada. Ambas hipótesis serán excluyentes, ya que el viento no puede soplar en dos direcciones a la vez).

3.3.1.4.2 Viento paralelo a las celosías

En este apartado se calcularán las diversas fuerzas que ejerce el viento sobre la marquesina cuando incide de forma paralela al plano de las celosías, o en un ángulo de $\pm 45^\circ$. Las fuerzas podrán ser, al igual que en el caso anterior, de presión, “empujando” la cubierta, cuando la fuerza tenga signo positivo; o de succión, “tirando” de la cubierta, cuando la fuerza tenga signo negativo.

Debido a la compleja forma de la cubierta, habrá que considerar este viento en cada una de las cubiertas (superior, inferior y paramentos laterales).

- **Viento en la cubierta superior**

Para este caso, al ser la cubierta superior plana, se considerará lo expuesto en la tabla D4. Cubiertas planas del CTE.

Los coeficientes de presión y las cargas de viento son las mismas que en el apartado de viento perpendicular (figura 10), cambia la disposición de las áreas de influencia del viento.

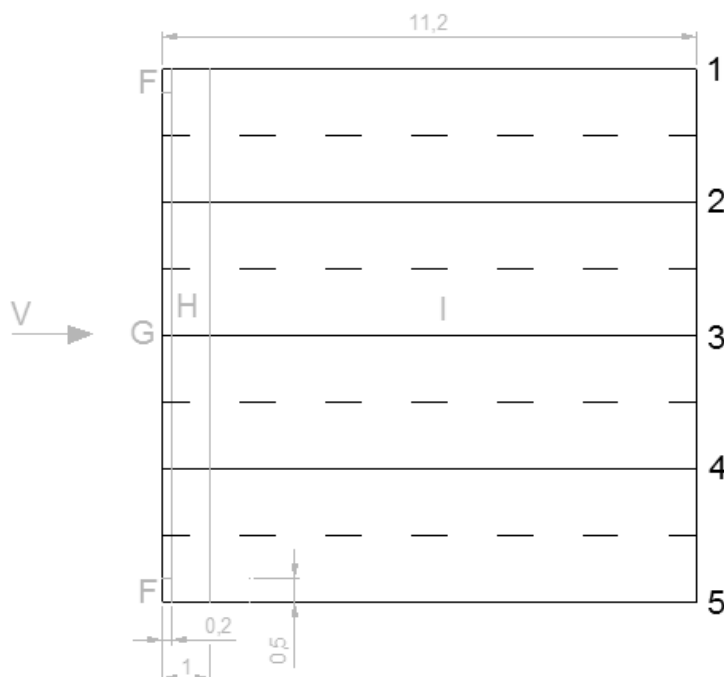


Figura 15. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura 10 y el valor de e obtenido para la figura 11.

Las cargas en las vigas serán las siguientes, teniendo en cuenta los valores calculados en el apartado anterior (14) adaptados a los datos de la figura 15:

Vigas de los extremos (1 y 5):

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zonas F, G

$$Q_v = (0,5 \cdot (-1,26)) + (0,9 \cdot (-0,84)) = -1,39 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (45)$$

De 0,2 a 1 m $\Rightarrow$ zona H

$$Q_v = (1,4 \cdot (-0,49)) = -0,69 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (46)$$

De 1 a 11,20 m $\Rightarrow$ zona I

$$Q_v = (1,4 \cdot (-0,14)) = -0,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (47)$$

Vigas centrales (2, 3 y 4):

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zona G

$$Q_v = (2,8 \cdot (-0,84)) = -2,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (48)$$

De 0,2 a 1 m $\Rightarrow$ zona H

$$Q_v = (2,8 \cdot (-0,49)) = -1,37 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (49)$$

De 1 a 11,20 m $\Rightarrow$ zona I

$$Q_v = (2,8 \cdot (-0,14)) = -0,39 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (50)$$

• **Viento en las cubiertas laterales**

Para este caso se considerará lo especificado en la tabla D3. Paramentos verticales del CTE. Los coeficientes de presión y las cargas de viento son las mismas que en el apartado de viento perpendicular, cambia la disposición de las áreas de influencia del viento, al considerar en este caso una altura del paramento $h=1\text{m}$, por lo que e será:

$$e = \min(b, 2h) = \min(11,20; 2 \cdot 1) = 2 \text{ m} \quad (51)$$

Teniendo en cuenta la distribución de las zonas de viento según la figura 11, en este caso, las zonas se distribuyen de la siguiente forma:

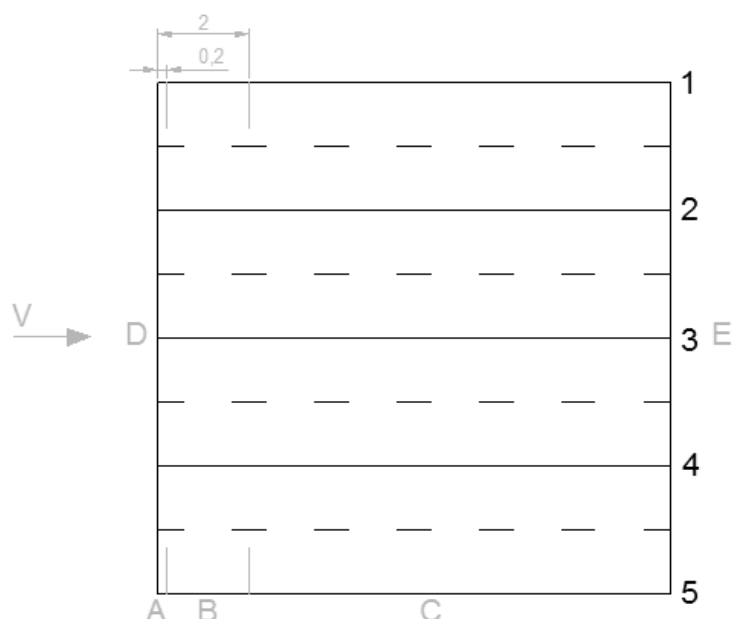


Figura 16. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura 11 y el valor de e para este caso.

De esta forma, aplicando los resultados (21) a esta nueva distribución, las cargas en las vigas serán:

Vigas de los extremos (1 y 5):

Carga puntual en el extremo donde incide el viento (zona D)

$$Q_v = 0,49 \cdot (11,20 \cdot 1) = 5,49 \text{ kN} \quad (52)$$

Cada viga extrema soporta 1/8 de la carga D, por lo tanto:

$$Q_v = \frac{5,49}{8} = 0,69 \text{ kN} \quad (53)$$

Carga puntual en el extremo contrario (zona E)

$$Q_v = \frac{(-0,21) \cdot (11,20 \cdot 1)}{8} = 0,3 \text{ kN} \quad (54)$$

Cada viga extrema soporta 1/8 de la carga E.

Carga lineal en las cubiertas laterales:

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zona A

$$Q_v = 1 \cdot (-0,84) = -0,84 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (55)$$

De 0,2 a 2 m $\Rightarrow$ zona B

$$Q_v = 1 \cdot (-0,56) = -0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (56)$$

De 2 a 11,20 m $\Rightarrow$ zona C

$$Q_v = 1 \cdot (-0,35) = -0,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (57)$$

Vigas centrales (2, 3 y 4):

Carga puntual en el extremo donde incide el viento (zona D)

$$Q_v = 0,49 \cdot (11,20 \cdot 1) = 5,49 \text{ kN} \quad (52)$$

Cada viga soporta 2/8 de la carga D:

$$Q_v = \frac{5,49}{4} = 1,38 \text{ kN} \quad (59)$$

Carga puntual en el extremo contrario (zona E)

$$Q_v = \frac{(-0,21) \cdot (11,20 \cdot 1)}{4} = -0,6 \text{ kN} \quad (60)$$

Cada viga soporta 2/8 de la carga E.

- **Viento en la cubierta inferior**

Igual que en viento perpendicular, la peculiar forma de la cubierta inferior, considerada a cuatro aguas, por lo que se tendrá en cuenta lo especificado en la tabla D7. Cubierta a cuatro aguas del CTE.

Los coeficientes de presión y las cargas de viento son las mismas que en el apartado de viento perpendicular, cambia la disposición de las áreas de influencia del viento (según las referencias de la figura 13).

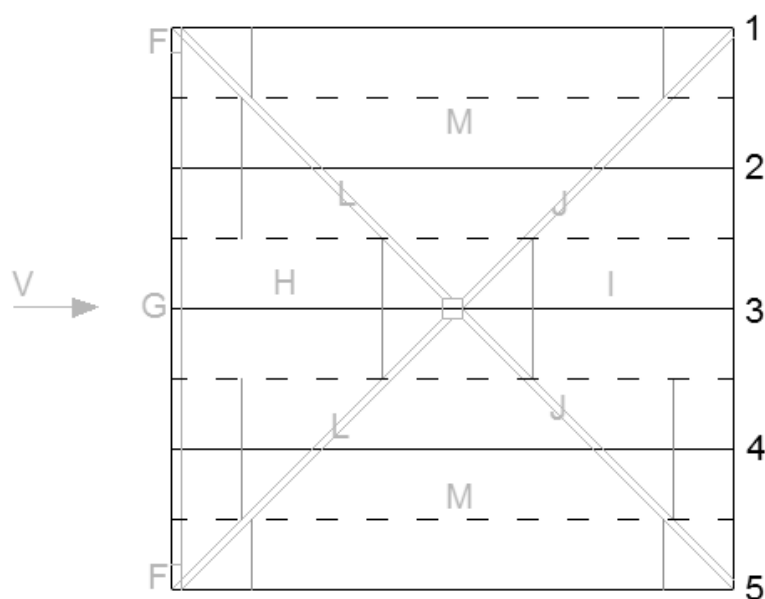


Figura 17. Zonas de afectación del viento para nuestra cubierta, según las referencias de la figura 13 y el valor de e para este caso

Debido a la gran cantidad de zonas de cargas distintas, se calculará, de forma análoga al apartado anterior, el área de influencia de cada carga, para luego calcular la carga total de esa área, y, finalmente, la carga lineal a aplicar en la barra dividiendo la carga total entre la longitud de dicho tramo. Las cargas serán simétricas, por lo que solo será necesario calcularlas hasta la mitad de la longitud. Se numeran las vigas para facilitar la comprensión de los cálculos.

Las cargas sobre cada viga serán:

Vigas 1 y 5:

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zonas F, G

$$Q_v = (0,1 \text{ m}^2 \cdot (-0,91)) + (0,18 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) = -0,22 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-0,22}{0,2} = -1,1 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (61)$$

De 0,2 a 1,6 m $\Rightarrow$ zonas H, L, M

$$\begin{aligned}Q_v &= (0,72 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,396 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (0,98 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = \\&= -0,94 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-0,94}{1,4} = -0,67 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (62)$$

De 1,6 a 9,8 m $\Rightarrow$ zona M

$$\begin{aligned}Q_v &= (11,48 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -4,82 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-4,82}{8,2} = -0,59 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (63)$$

De 9,8 a 11,20 m $\Rightarrow$ zonas M, I, J

$$\begin{aligned}Q_v &= (0,98 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) + (0,72 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) + (0,396 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) = \\&= -0,83 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-0,83}{1,4} = -0,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (64)$$

Vigas 2 y 4:

De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zona G

$$\begin{aligned}Q_v &= (0,56 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) = -0,39 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-0,39}{0,2} = -1,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (65)$$

De 0,2 a 1,4 m $\Rightarrow$ zona H

$$\begin{aligned}Q_v &= (3,36 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) = -1,05 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-1,05}{1,2} = -0,88 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (66)$$

De 1,4 a 4,4 m $\Rightarrow$ zonas H, L, M

$$\begin{aligned}Q_v &= (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = \\&= -3,49 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-3,49}{3} = -1,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (67)$$

De 4,4 a 7 m $\Rightarrow$ zona M

$$\begin{aligned}Q_v &= (7,28 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) = -3,05 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-3,05}{2,6} = -1,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (68)$$

De 7 a 10 m $\Rightarrow$ zonas M, I, J

$$\begin{aligned}Q_v &= (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) + (3,92 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) + (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) = \\&= -3,18 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-3,18}{3} = -1,06 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (69)$$

De 10 a 11,20 m $\Rightarrow$ zona I

$$\begin{aligned}Q_v &= (3,36 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) = -0,94 \text{ kN} \\Q_v &= \frac{-0,94}{1,2} = -0,78 \frac{\text{kN}}{\text{m}}\end{aligned}\quad (70)$$

Viga 3:De 0 a 0,2 m $\Rightarrow$ zona G

$$Q_v = (0,56 \text{ m}^2 \cdot (-0,70)) = -0,39 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-0,39}{0,2} = -1,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (71)$$

De 0,2 a 4,2 m $\Rightarrow$ zona H

$$Q_v = (11,2 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) = -3,53 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-3,53}{4} = -0,88 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (72)$$

De 4,2 a 7,2 m $\Rightarrow$ zonas H, L, M, J, I

$$Q_v = (1,96 \text{ m}^2 \cdot (-0,315)) + (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,77)) + (3,38 \text{ m}^2 \cdot (-0,42)) +$$

$$+ (0,792 \text{ m}^2 \cdot (-0,56)) + (1,96 \text{ m}^2 \cdot (-0,28)) = -3,64 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-3,64}{3} = -1,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (73)$$

De 7,2 a 11,20 m $\Rightarrow$ zona I

$$Q_v = (11,2 \cdot (-0,28)) = -3,14 \text{ kN}$$

$$Q_v = \frac{-3,14}{4} = -0,78 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (74)$$

Ya tenemos todas las cargas provocadas por el viento cuando incide de forma paralela al plano de las celosías. Estas cargas se introducirán en el programa de cálculo como una hipótesis de viento (también se introducirá su carga opuesta, es decir, el viento perpendicular que incide de forma opuesta, que será simétrico a esta hipótesis calculada. Ambas hipótesis serán excluyentes, ya que el viento no puede soplar en dos direcciones a la vez).

3.3.1.5 Conclusión

Una vez calculadas todas las cargas que pueden influir en el comportamiento de la estructura de la marquesina, solo queda introducirlas al programa informático para analizar sus efectos y dimensionar los elementos estructurales.

En el siguiente apartado se resumen los resultados obtenidos, tanto a nivel de esfuerzos como de perfiles obtenidos.

3.3.2 Resultados

En este apartado se muestran los resultados obtenidos con el programa informático. Se realizará un resumen de los esfuerzos máximos soportados por cada elemento y la dimensión del perfil obtenido de acuerdo con esos esfuerzos.

Según la combinación de hipótesis más desfavorable, se obtienen los siguientes esfuerzos pésimos, que son aquellos que demandan la máxima resistencia de la sección. Al considerar los valores pésimos de las secciones para su dimensionamiento, se toma el valor máximo del esfuerzo, en valor absoluto, para hallar la mínima sección resistente. Los cordones superiores e inferiores se dimensionan conjuntos para la unificación de los perfiles.

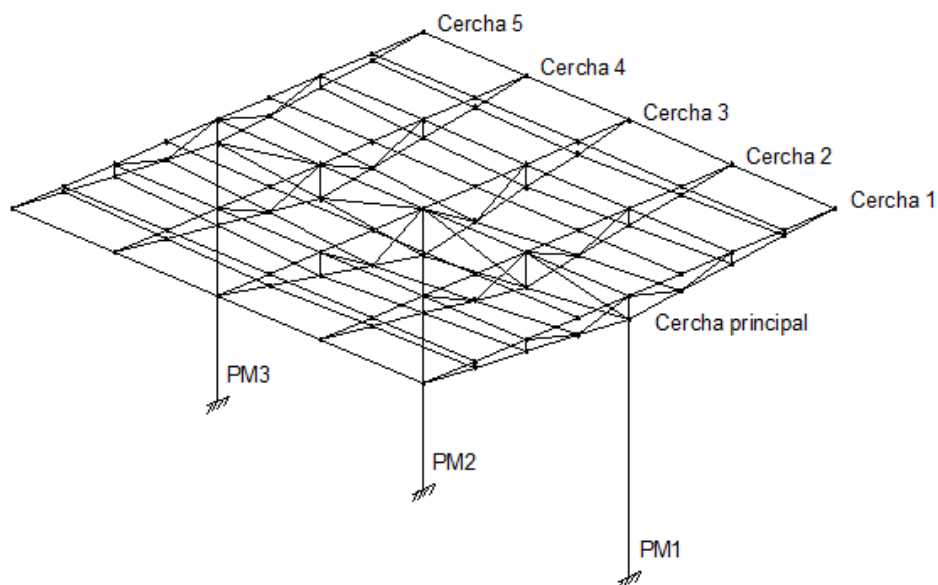


Figura 18. Referencias de los elementos de la marquesina

En la figura 18 se especifican los nombres y referencias de los diferentes elementos de los cuales se presentarán los resultados, para facilitar la comprensión y visualizar el elemento citado.

Así, los resultados obtenidos son los que se muestran a continuación.

3.3.2.1 Pilares

Tabla 7. Resultados de los esfuerzos pésimos en los pilares de la marquesina

	Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
	N	M_x	M_y	
PM1	77,41 kN	22,17 kNm	56,49 kNm	HEB220
PM2	211,61 kN	39,82 kNm	70,28 kNm	HEB220
PM3	85,47 kN	26,93 kNm	58,11 kNm	HEB220

3.3.2.2 Celosías

- Cercha principal

Tabla 8. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha principal.

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF100x4
110,07 kN	3,71 kNm	1,10 kNm	
Diagonales			2x UF100x4
137,04 kN	2,87 kNm	1,41 kNm	
Montantes			2x UF60x3
34,85 kN			

- Cercha 1

Tabla 9. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha 1

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF120x4
120,47 kN	2,17 kNm	13,194 kNm	
Diagonales			2x UF60x3
46,51 kN			
Montantes			2x UF60x3
4,68 kN			

- Cercha 2

Tabla 10. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha 2

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF120x4
107,91 kN	4,92 kNm	10,04 kNm	
Diagonales			2x UF60x3
55,89 kN			
Montantes			2x UF60x3
7,40 kN			

- Cercha 3

Tabla 11. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha 3

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF120x4
129,17 kN	1,6 kNm	13,45 kNm	
Diagonales			2x UF60x3
52,29 kN			
Montantes			2x UF60x3
7,70 kN			

- Cercha 4

Tabla 12. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha 4

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF120x4
107,14 kN	4,92 kNm	10,86 kNm	
Diagonales			2x UF60x3
55,07 kN			
Montantes			2x UF60x3
6,90 kN			

- Cercha 5

Tabla 13. Resultados de esfuerzos pésimos en las barras más solicitadas de la cercha 5

Esfuerzos pésimos			Perfil seleccionado
N	M_x	M_y	
Cordón superior e inferior			2x UF120x4
121,85 kN	2,45 kNm	14,12 kNm	
Diagonales			2x UF60x3
46,64 kN			
Montantes			2x UF60x3
4,16 kN			

3.3.2.3 Placas de anclaje

Tabla 14. Resultados de esfuerzos pésimos y dimensionamiento de las placas de anclaje de los pilares de la marquesina.

PM1		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
84,13 kN	23,55 kNm	60,21 kNm
Elemento	Dimensiones	
Placa de anclaje	450x450x18 mm	
Cartelas	2x H=100 mm; e=6 mm	
Pernos	4 ud; Ø20; L=400mm	
PM2		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
229,92 kN	42,66 kNm	74,97 kNm
Elemento	Dimensiones	
Placa de anclaje	400x400x18 mm	
Cartelas	2x H=100 mm e=6 mm; 2x H=100 mm e=5 mm	
Pernos	8 ud; Ø20; L=350mm	
PM3		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
92,72 kN	28,63 kNm	62,03 kNm
Elemento	Dimensiones	
Placa de anclaje	450x450x18 mm	
Cartelas	2x H=100 mm e=7 mm	
Pernos	4 ud; Ø20; L=400mm	

3.3.2.4 Zapatas

Tabla 15. Resultados de esfuerzos pésimos y dimensionamiento de cimentaciones de los pilares de la marquesina.

PM1		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
84,13 kN	23,55 kNm	60,21 kNm
Elemento	Dimensiones	
Zapata	215x215x60 cm	
Armado superior X	11�12c/18	
Armado superior Y	11�12c/18	
Armado inferior X	11�12c/18	
Armado inferior Y	11�12c/18	
PM2		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
229,92 kN	42,66 kNm	74,97 kNm
Elemento	Dimensiones	
Zapata	215x215x60 cm	
Armado superior X	11�12c/18	
Armado superior Y	11�12c/18	
Armado inferior X	11�12c/18	
Armado inferior Y	11�12c/18	
PM3		
Esfuerzos pésimos		
N	M _x	M _y
92,72 kN	28,63 kNm	62,03 kNm
Elemento	Dimensiones	
Zapata	215x215x60 cm	
Armado superior X	11�12c/18	
Armado superior Y	11�12c/18	
Armado inferior X	11�12c/18	
Armado inferior Y	11�12c/18	

En algunas ocasiones los elementos están sobredimensionados, pero se debe a la intención de unificar lo máximo posible la obra, con el fin de facilitar tanto el abastecimiento como la ejecución de las obras.

3.3.3 Cálculo de elementos

En este apartado se realizará el cálculo "a mano" de algunos elementos estructurales de la marquesina, para comprobar que los resultados obtenidos por el programa informático son coherentes. Para ello, se empleará un cálculo superficial basado en "números gordos" [5], que permite la simplificación de los cálculos, obteniendo unos resultados aproximados, aunque siempre del lado de la seguridad.

3.3.3.1 Pilar PM2

En este apartado se comprobará y dimensionará el pilar PM2 de la marquesina.

- **Comprobación**

La hipótesis de carga a considerar sobre el pilar será la suma de todas las cargas actuantes sobre el pilar (se considerarán las cargas de la cercha situada sobre el pilar, mayorándolas para considerar otros posibles efectos). Así, la hipótesis será la suma de carga permanente, cubierta, sobrecarga de uso, viento y nieve.

$$N_{sd} = G + \text{cubierta} + Q + V + N \quad (75)$$

Las cargas se mayorarán con los siguientes coeficientes de seguridad:

$$\text{Cargas permanentes} \Rightarrow 1,35$$

$$\text{Cargas variables} \Rightarrow 1,5$$

$$N_{sd} = 1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{cub} + 1,5 \cdot Q + 1,5 \cdot V_s + 1,5 \cdot N \quad (76)$$

Las cargas serán:

$$G = 0,16 \text{ kN/m} \quad (77)$$

$$\text{Cubierta} = 0,42 \text{ kN/m}$$

$$Q = 2,8 \text{ kN/m}$$

$$V = 1,26 \text{ kN/m}$$

$$N = 1,12 \text{ kN/m}$$

Sustituyendo los valores de las cargas (77) en la ecuación (76), tendremos la carga global que soporta nuestro pilar PM2:

$$N_{sd} = 8,62 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (78)$$

Esa carga aplicada en el cordón superior, y otra igual en el cordón inferior, por lo que tenemos una carga total de 17,24 kN/m.

Mayoramos esa carga un 50% para tener en cuenta otros posibles efectos, y se convierte la carga lineal en puntual multiplicando por la longitud de la celosía:

$$17,24 \cdot 1,5 \cdot 11,20 = 289,65 \text{ kN} \quad (79)$$

Calculamos el axil de agotamiento N_u (80) para el perfil HEB220:

$$A = 9104 \text{ mm}^2$$

$$\text{radio de giro } i_{min} = 55,9 \text{ mm}$$

$$\beta = 1$$

$$\lambda = \frac{6000}{55,9} = 107,33$$

$$\omega = 2,58$$

$$N_u = \frac{f_{yd} \cdot A}{\omega \cdot 1000} = \frac{275/1,15 \cdot 9104}{2,58 \cdot 1000} = 843,8 \text{ kN} \quad (80)$$

Dado que el axil de cálculo es, mayorado:

$$N_{rd} = 1,5 \cdot 289,65 = 434,48 \text{ kN} \quad (81)$$

Comparando el axil de cálculo (81) con el axil de agotamiento del perfil (80), comprobamos si el perfil seleccionado es adecuado.

$$434,48 \text{ kN} < 843,8 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$$

El perfil HEB220 es correcto.

• Dimensionamiento

Anteriormente se ha comprobado que el perfil HEB220 calculado por el programa informático era correcto. A continuación, se va a proceder a su dimensionamiento. El pilar debe soportar la carga axial descrita anteriormente en la ecuación (78). Aplicada dicha carga a cada cordón de la celosía, por lo que tenemos una carga total de:

$$17,86 \cdot 11,20 = 193,10 \text{ kN} \quad (82)$$

En este caso no se mayorará porque vamos a valorar los momentos por separado.

Para calcular el momento en z, se parte del viento que provoca dicho momento.

$$V = 0,5 \text{ kN/m}$$

Se mayorará un 20% para considerar otros posibles efectos del viento, y se convierte en carga puntual sobre el pilar multiplicando por su longitud de acción:

$$V = 0,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 1,2 \cdot 11,20 \text{ m} = 6,72 \text{ kN} \quad (83)$$

Para hallar el momento que provoca sobre el pilar se multiplica por la longitud total de éste:

$$M_z = 6,72 \text{ kN} \cdot 6 \text{ m} = 40,64 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (84)$$

Hacemos lo mismo para el momento en y:

$$V = 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 1,37 \text{ kN}$$

$$V = 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 5,65 \text{ m} = 8,5 \text{ kN} + 1,37 \text{ kN} = 9,87 \text{ kN} \cdot 1,2 = 11,83 \text{ kN}$$

$$M_y = 11,83 \text{ kN} \cdot 6 \text{ m} = 71,06 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (85)$$

Para realizar los cálculos emplearemos los resultados obtenidos por el programa, que son parejos a los hallados manualmente, y así obtendremos unos resultados más fiables.

$$N = 211,61 \text{ kN}$$

$$M_y = 70,28 \text{ kNm}$$

$$M_z = 39,82 \text{ kNm}$$

Hallamos la longitud crítica de pandeo

$$l_{cr} = \beta \cdot l \quad (86)$$

$$\beta = 1$$

Sustituyendo en la ecuación (86), obtenemos la longitud crítica de pandeo:

$$l_{cr} = 1 \cdot 6 = 6 \text{ m} \quad (87)$$

Limitar esbeltez reducida a 2, para obtener la esbeltez máxima. La esbeltez reducida se obtiene mediante la ecuación (88).

$$\lambda = \frac{\lambda}{\lambda_1} \cdot \sqrt{\beta_A} \quad (88)$$

$$\beta_A = 1 \quad (89)$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \varepsilon \quad (90)$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{275}} \quad (91)$$

Sustituyendo (91) en la ecuación (90), obtenemos

$$\lambda_1 = 86,8 \quad (92)$$

Obtenemos la esbeltez máxima al sustituir los valores (89), (92), junto con el límite de la esbeltez reducida, en la ecuación (88):

$$2 = \frac{\lambda}{86,8} \cdot 1 \Rightarrow \lambda = 173,6 \quad (93)$$

Obtenemos el radio de giro mínimo que debe tener la sección, con la esbeltez máxima (93) y el radio de giro crítico (87)

$$\lambda = \frac{l_{cr}}{i} \Rightarrow i = 0,0355 \text{ m} = 3,55 \text{ cm} \quad (94)$$

Según los resultados de la ecuación (94), necesitamos un perfil con un radio de giro mayor de 3,55 cm. En este caso, el primer perfil HEB que cumple con el criterio es el HEB160 con un radio mínimo de 4,05 cm.

Comprobamos el módulo plástico mínimo que debe tener la sección:

$$M_{ed} \leq \omega_{pl} \cdot f_{yd} \quad (95)$$

Tomando el valor máximo del momento soportado por el perfil, sustituimos en la ecuación (95) y obtenemos el módulo plástico mínimo:

$$\omega_{pl} \geq \frac{70280 \cdot 10^3}{\frac{275}{1,05}} = 268,3 \text{ cm}^3 \quad (96)$$

El perfil HEB160 no cumple el módulo plástico. El perfil mínimo que cumple ambos requisitos es el HEB200.

Se comprobará si el perfil HEB200 cumple los requisitos de resistencia:

$$\sigma = \frac{N \cdot \omega}{A} + \frac{M_z}{\omega_z} + \frac{M_y}{\omega_y} \leq \sigma_{adm} \quad (97)$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{6}{0,0507} = 118,34$$

$$\omega = 2,95 \quad (98)$$

$$\sigma_{adm} = \frac{275}{1,05} = 260 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (99)$$

Sustituimos los valores de las cargas y de las características del perfil HEB200 en la ecuación (97):

$$\frac{211,61 \cdot 10^3 \cdot 2,95}{7808} + \frac{70,28 \cdot 10^6}{642500} + \frac{39,82 \cdot 10^6}{305800} = 319,55 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (100)$$

Comparamos las ecuaciones (100) y (99):

$$319,55 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} > 260 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

El perfil HEB200 no cumple con la resistencia necesaria para nuestras cargas, por lo que queda descartado. Seleccionamos el siguiente perfil, HEB 220, y comprobamos si cumple los requisitos de resistencia:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{6}{0,0559} = 107,33$$

$$\omega = 2,58 \quad (101)$$

Sustituyendo los valores de las cargas y las características del perfil HEB220 en la ecuación (97):

$$\frac{211,61 \cdot 10^3 \cdot 2,58}{9104} + \frac{70,28 \cdot 10^6}{827000} + \frac{39,82 \cdot 10^6}{393900} = 254,64 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad (102)$$

Comparamos las ecuaciones (102) y (99):

$$254,64 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < 260 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

El perfil HEB220 cumple todos los requisitos.

Vamos a calcular el grado de utilización del perfil:

$$\frac{N_{ed}}{N_{rd}} \cdot 100 = \frac{254,64}{275} \cdot 100 = 92,59 \%$$

A continuación, vamos a comprobar el perfil a pandeo, pandeo lateral, cortante y flexión.

- **A pandeo**

Hallamos el coeficiente de reducción χ mínimo (de eje x e y) para calcular posteriormente la resistencia a pandeo del pilar:

Eje fuerte y

Sustituyendo en la ecuación (94), obtenemos la esbeltez del pilar para el eje Y.

$$\lambda_y = \frac{6}{0,0943} = 63,63 \quad (103)$$

Con los datos de la ecuación (103) y (89), sustituimos en la ecuación (88) para obtener la esbeltez reducida del pilar

$$\lambda = \frac{63,63}{86,8} \cdot 1 = 0,73 \quad (104)$$

Con el valor de la esbeltez reducida, entramos en las tablas de las curvas de pandeo, para seleccionar el tipo de curva correspondiente, y hallar el coeficiente α :

$$\text{curva c} \Rightarrow \alpha = 0,49$$

De las siguientes ecuaciones, hallamos los parámetros ϕ y χ :

$$\phi = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2] \quad (105)$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + [\phi^2 - \lambda^2]^{1/2}} \quad (106)$$

Sustituyendo los valores de α , (103) y (104) en las ecuaciones (105) Y (106), tenemos:

$$\phi_y = 0,85$$

$$\chi_y = 0,78$$

Repetimos el proceso para el eje débil.

Eje débil z

Sustituyendo en la ecuación (94), obtenemos la esbeltez del pilar para el eje Z.

$$\lambda_z = \frac{6}{0,059} = 101,69 \quad (107)$$

Con los datos de la ecuación (103) y (89), sustituimos en la ecuación (88) para obtener la esbeltez reducida del pilar

$$\lambda = \frac{101,69}{86,8} \cdot 1 = 1,17 \quad (108)$$

Con el valor de la esbeltez reducida, entramos en las tablas de las curvas de pandeo, para seleccionar el tipo de curva correspondiente, y hallar el coeficiente α :

$$\text{curva } b \Rightarrow \alpha = 0,34$$

De las siguientes ecuaciones (105) y (106), hallamos los parámetros ϕ y χ para el eje z:

$$\phi_z = 1,42$$

$$\chi_z = 0,45$$

Para el cálculo, debemos considerar el menor valor de los obtenidos para el parámetro χ de los dos ejes:

$$\chi_{y \min x, y} = 0,45 \quad (109)$$

La resistencia máxima a pandeo de la sección viene dada por la siguiente ecuación:

$$N_{b,rd} = \chi_{y \min} \beta_A \cdot \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{m1}} \quad (110)$$

Sustituyendo los valores (110), (89) y los datos del perfil HEB220, hallamos la resistencia máxima a pandeo de la sección:

$$N_{b,rd} = 0,45 \cdot 1 \cdot \frac{9104 \cdot 275}{1,05} = 1073 \text{ kN} > N_{ed} \Rightarrow OK$$

Como la resistencia a pandeo es mayor que la carga máxima aplicada al pilar, el perfil HEB220 cumple con los requisitos de pandeo.

- **A pandeo lateral**

Para comprobar si el pilar falla por pandeo lateral, calcularemos el momento crítico elástico M_{cr} según lo especificado en el CTE-DB-SE-A:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LT\omega}^2} \quad (111)$$

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L} \cdot \sqrt{E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t} \quad (112)$$

$$M_{LT\omega} = \omega_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2 \quad (113)$$

Tenemos los siguientes datos del perfil HEB220:

$$E = 210000 \frac{N}{mm^2}; I_z = 2843 \text{ cm}^4; G = 81000 \frac{N}{mm^2}; I_t = 76,57 \text{ cm}^4$$

$$\omega_{el,y} = 735,5 \text{ cm}^3; \gamma_{m0} = 1,05$$

Calculamos los datos necesarios

$$i_{f,z} = \sqrt{\frac{I_{f,z}}{A_f + \frac{1}{3} \cdot A_{\omega,c}}} \quad (114)$$

$$I_{f,z} = \frac{I_z - I_{\omega,z}}{2} \quad (115)$$

$$I_{\omega,z} = \frac{d \cdot t_{\omega}^3}{12} \quad (116)$$

$$A_{\omega,c} = \frac{d \cdot t_{\omega}}{2} \quad (117)$$

Desarrollando las ecuaciones previas, (114), (115), (116) y (117), obtenemos los siguientes resultados:

$$A_{\omega,c} = \frac{152 \cdot 9,5^3}{2} = 65160,5 \text{ mm}^2$$

$$A_f = b \cdot t_f = 220 \cdot 16 = 3520 \text{ mm}^2$$

$$I_{\omega,z} = 10860,08 \text{ mm}^4$$

$$I_{f,z} = 1421 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_{f,z} = 23,73 \text{ mm}$$

Con los resultados obtenidos de las variables anteriores, desarrollamos las ecuaciones (112) y (113), con los siguientes resultados:

$$M_{LTv} = 318,6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{L,\omega} = 23,9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Finalmente, obtenemos el momento crítico elástico con la ecuación (111):

$$M_{c,r} = 319,5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Calculamos la esbeltez adimensional

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_{\omega} \cdot f_y \cdot \frac{\omega_{pLy}}{\gamma_{m0}}}{M_{cr}}} \quad (118)$$

$$\beta_{\omega} = 1$$

Sustituyendo los valores característicos del perfil HEB220 y el resultado de la ecuación (111) en la ecuación (118), obtenemos la esbeltez adimensional:

$$\lambda_{LT} = 0,82$$

Calculamos el coeficiente de reducción χ_{LT} con las curvas, a partir de la esbeltez adimensional:

$$(\alpha = 0,34) \quad \phi_{LT} = 0,94$$

$$\chi_{LT} = 0,715$$

Calculamos, finalmente, la resistencia a pandeo lateral

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot \beta_{\omega} \cdot \frac{\omega_{pLy}}{\gamma_{m0}} \quad (119)$$

$$M_{b,Rd} = 155 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Mayoramos el momento máximo soportado por el pilar, para compararlo con la resistencia a pandeo lateral del mismo:

$$M_{sd} = \gamma_f \cdot M_{max} \quad (120)$$

$$M_{sd} = 1,6 \cdot 70,28 \text{ kN} \cdot \text{m} = 112,45 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Como la resistencia a pandeo lateral (119) es mayor que el momento máximo aplicado (120), el perfil HEB220 cumple con los requisitos de resistencia a pandeo lateral.

• A cortante

Para comprobar la resistencia al esfuerzo cortante del pilar, debemos hallar la resistencia máxima a cortante del mismo, según la siguiente ecuación:

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{m1}} \quad (121)$$

Aplicando los datos característicos del perfil HEB220 a la ecuación (121), tenemos que la resistencia máxima a cortante del perfil es la siguiente:

$$V_{pl,Rd} = 2792 \cdot \frac{\frac{275}{\sqrt{3}}}{1,05} = 422 \text{ kN}$$

Si el esfuerzo cortante aplicado es menor que el 50% del cortante máximo resistente, no es necesario considerar cortante.

$$V_{max} = 25,98 \text{ kN}$$

Como $V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > V_{max}$ no es necesario considerar el esfuerzo cortante en nuestro caso.

• A flexión compuesta

Para comprobar el elemento a flexión compuesta, debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$\frac{N_{ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (122)$$

Donde los valores máximos de resistencia vienen dados por las características del propio perfil HEB220:

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 9104 \cdot 260 = 2367,040 \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rdy} = \omega_{ply} \cdot f_{yd} = 827000 \cdot 260 = 216,6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{pl,Rdz} = \omega_{plz} \cdot f_{yd} = 393900 \cdot 260 = 102,4 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Por tanto, sustituyendo todos los valores en la ecuación (122), comprobamos la resistencia a flexión compuesta de nuestro perfil:

$$\frac{211610}{2367040} + \frac{70,28 \cdot 10^6}{216,6 \cdot 10^6} + \frac{39,82 \cdot 10^6}{102,4 \cdot 10^6} = 0,81$$

Como el valor obtenido es inferior a 1, el perfil HEB220 cumple los requisitos de resistencia a flexión compuesta.

Por tanto, dado que el perfil HEB220 seleccionado cumple todos los requisitos y comprobaciones pertinentes, corroboramos que el perfil seleccionado por la herramienta informática es el correcto.

3.3.3.2 Cercha 2

La hipótesis de carga a considerar sobre la cercha 2 será la suma de todas las cargas actuantes sobre la misma, además de una mayoración para considerar otros posibles efectos, ya que todas las cerchas están interconectadas. Así, la hipótesis será la suma de carga permanente, cubierta, sobrecarga de uso, viento y nieve.

$$N_{sd} = G + \text{cubierta} + Q + V + N \quad (123)$$

Las cargas se mayorarán con los siguientes coeficientes de seguridad:

Cargas permanentes $\Rightarrow 1,35$ Cargas variables $\Rightarrow 1,5$

$$N_{sd} = 1,35 \cdot G + 1,35 \cdot cub + 1,5 \cdot Q + 1,5 \cdot V_s + 1,5 \cdot N \quad (124)$$

Las cargas serán:

$$G = 0,16 \text{ kN/m} \quad (125)$$

$$\text{Cubierta} = 0,42 \text{ kN/m}$$

$$Q = 2,8 \text{ kN/m}$$

$$V = 1,26 \text{ kN/m}$$

$$N = 1,12 \text{ kN/m}$$

Aplicando las cargas (125) a la ecuación (124), obtenemos que el esfuerzo al que está sometida la cercha es el siguiente:

$$N_{sd} = 8,62 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Esta carga aplicada en el cordón superior. En el cordón inferior introducimos otra carga igual, pero mayorada para tener en cuenta otros posibles efectos, como el peso propio de diagonales y montantes y posibles efectos sobre ellos; de esta forma tenemos:

$$1,5 \cdot 8,62 = 12,93 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Las cargas distribuidas se convierten en cargas puntuales sobre los nudos de la cercha

$$8,62 \cdot 11,2 = 96,55 \text{ kN}; \frac{96,55}{5} \approx 20 \text{ kN}$$

$$12,93 \cdot (5,65 \cdot 2) = 146,11 \text{ kN}; \frac{146,11}{7} \approx 21 \text{ kN}$$

De esta forma ya tenemos la carga a aplicar en cada uno de los nudos de la cercha. En la figura 19 se detallan las cargas aplicadas sobre los nudos.

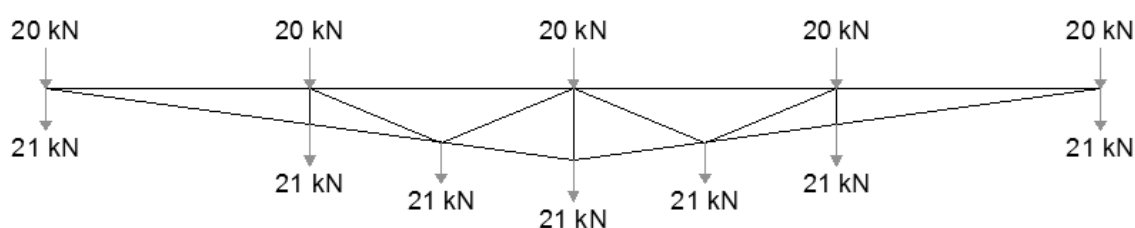


Figura 19. Cargas puntuales sobre los diferentes nudos de la cercha 2

Como se puede observar, la estructura es simétrica y está cargada simétricamente, por lo que solo será necesario calcular la mitad.

En la figura 20 se muestra la referencia de los nudos a calcular.

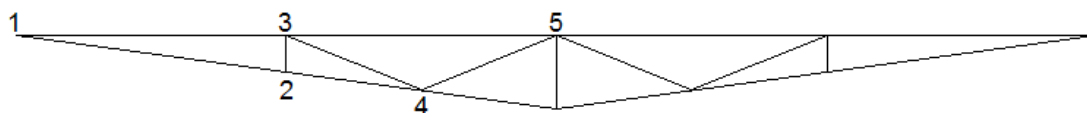
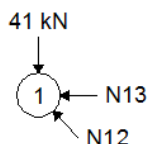


Figura 20. Referencia de los nudos de cálculo de la cercha 2

Para resolver la celosía, aplicamos el método de los nudos.

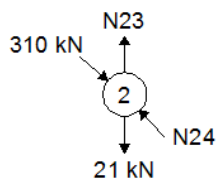
• **Nudo 1**



$$\Sigma F_V = 0 \Rightarrow N_{12} \cdot \sin 7,6 = 41 \Rightarrow N_{12} = 310 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_H = 0 \Rightarrow N_{13} = N_{12} \cdot \cos 7,6 = 307,3 \text{ kN}$$

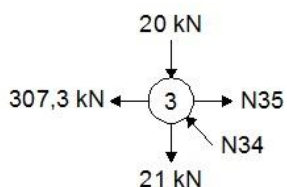
• **Nudo 2**



$$\Sigma F_V = 0 \Rightarrow N_{23} = 21 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_H = 0 \Rightarrow N_{24} = 310 \text{ kN}$$

• **Nudo 3**



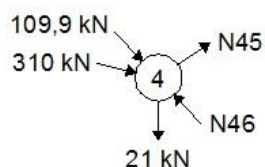
$$\Sigma F_V = 0 \Rightarrow 41 = N_{34} \cdot \sin 21,9 \Rightarrow$$

$$N_{34} = 109,9 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_H = 0 \Rightarrow 307,3 + 109,9 \cdot \cos 21,9 = N_{35} \Rightarrow$$

$$N_{35} = 409,3 \text{ kN}$$

• **Nudo 4**



$$\Sigma F_V = 0 \Rightarrow 109,9 \cdot \cos 68,1 + 21 +$$

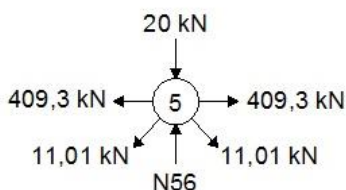
$$+ N_{46} \cdot \sin 7,6 = N_{45} \cdot \cos 68,1 + 310 \cdot \sin 7,6$$

$$\Sigma F_H = 0 \Rightarrow N_{45} \cdot \sin 68,1 + N_{46} \cdot \cos 7,6 +$$

$$+ 109,9 \cdot \sin 68,1 = 310$$

$$N_{45} = 11,01 \text{ kN} \quad N_{46} = 190 \text{ kN}$$

• **Nudo 5**



$$N_{56} = 20 \text{ kN}$$

Una vez que tenemos los esfuerzos que soporta cada barra, procedemos a su dimensionamiento. Para ello, calculamos el área necesaria de perfil para soportar dicho esfuerzo, y, posteriormente, seleccionamos un perfil con mayor área que la calculada.

Cordón superior $\Rightarrow$ tracción $\Rightarrow$

$$A \geq \frac{T_{sd}}{f_y} \cdot 1000 \quad (126)$$

Resolviendo la ecuación (126), considerando el mayor esfuerzo a soportar en el cordón superior, hallamos el área necesaria del perfil.

$$A \geq \frac{409,3 \cdot 1000}{260} \geq 15,74 \text{ cm}^2$$

Perfil seleccionado $\Rightarrow 2 \times \text{UF120x4} \Rightarrow A = 9,0 \text{ cm}^2 \times 2 = 18 \text{ cm}^2$

Cordón inferior $\Rightarrow$ compresión $\Rightarrow$

Suponemos una esbeltez del perfil $\lambda = 50 \Rightarrow \omega = 1,25$

$$A \geq \frac{C_{sd}}{f_y} \cdot \omega \cdot 1000 \quad (127)$$

Resolviendo la ecuación (127), considerando el mayor esfuerzo a soportar por el cordón inferior, hallamos el área necesaria para el perfil en esta zona de la celosía:

$$A \geq \frac{310 \cdot 1,25 \cdot 1000}{260} \geq 14,90 \text{ cm}^2$$

Perfil seleccionado $\Rightarrow 2 \times \text{UF120x4} \Rightarrow A = 9,0 \text{ cm}^2 \times 2 = 18 \text{ cm}^2$

Diagonales y montantes $\Rightarrow$

La diagonal más cargada, en este caso, es la diagonal N_{34} cargada a compresión, por lo que sustituyendo en la ecuación (127), obtenemos el área necesaria para las diagonales:

$$A \geq \frac{109,9 \cdot 1,25 \cdot 1000}{260} \geq 5,25 \text{ cm}^2$$

Perfil seleccionado $\Rightarrow 2 \times \text{UF60x3} \Rightarrow A = 3,3 \text{ cm}^2 \times 2 = 6,6 \text{ cm}^2$

El resto de diagonales y montantes tendrán el mismo perfil.

Para facilitar el abastecimiento y montaje de la marquesina, se ha decidido unificar el tipo de perfiles empleados para la construcción, por eso, en determinados puntos, los perfiles estarán sobredimensionados respecto al mínimo necesario. Los perfiles seleccionados responden a la necesidad en la zona más cargada de todas las cerchas existentes.

3.3.3.3 Correas

Las correas no cumplen ninguna función estructural, únicamente sirven de apoyo para la cubierta y todos los esfuerzos que puedan recibir los transmiten a las cerchas a través de los puntos de unión. De esta forma, la única condición para dimensionar las correas es que tengan la suficiente resistencia para sostener y transmitir los esfuerzos provocados por la cubierta, sin que se produzca su colapso.

Para su dimensionamiento vamos a considerar las cargas de la cubierta, la sobrecarga de uso, y la sobrecarga de nieve.

Vamos a considerar las correas como vigas de un vano, apoyadas entre dos cerchas, con una carga distribuida sobre ellas. Se dimensionará un vano de 2,8 m de longitud, y el área de influencia de cada correa será de 0,7 m a cada lado de la misma (excepto las exteriores, pero se calcularán las más desfavorables).

Se emplearán perfiles Z de acero S235 para las correas.

De esta forma, las cargas a aplicar serán:

$$P_{cub} = 0,15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 0,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q = 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 1,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Q_n = 0,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,4 \text{ m} = 0,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Por lo que la carga distribuida total será:

$$q = 1,35 P_{cub} + 1,5 Q + 1,5 Q_n = 1,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (128)$$

Hallamos el momento de cálculo, con el resultado de la ecuación (128):

$$M_d = \gamma_f \cdot q \cdot \frac{L^2}{8} = 1,6 \cdot 1,65 \cdot \frac{2,8^2}{8} = 2,59 \text{ kNm} \quad (129)$$

Hallamos el módulo resistente necesario de la sección, con el momento de cálculo obtenido en la ecuación (129):

$$W_{nec} = \frac{M_d}{\frac{f_y}{\gamma_{m0}}} = \frac{2,59 \text{ kNm}}{\frac{235 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}}{1,05}} = 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 11,6 \text{ cm}^3 \quad (130)$$

Hallamos la inercia necesaria, con una flecha máxima de L/300

$$I_{nec} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot \frac{L}{300}} = \frac{5 \cdot 1,65 \cdot 2,8^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^7 \cdot \frac{2,8}{300}} = 6,74 \cdot 10^{-7} \text{ m}^4 = 67,4 \text{ cm}^4 \quad (131)$$

Con estos los datos obtenidos en las ecuaciones (130) y (131), el perfil mínimo que cumple es ZF100x2, con las siguientes características:

$$W = 14,6 \text{ cm}^3$$

$$I = 76,4 \text{ cm}^4$$

3.3.3.4 Zapata PM2

Las cargas que debe distribuir la zapata son las cargas que debe soportar el pilar, más el peso de éste y la placa de anclaje.

Los momentos serán los calculados en el apartado Pilar PM2 (ecuaciones (84) y (85)).

$$M_z = 40,64 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_y = 71,06 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

La carga axial será la que debe soportar el pilar, más el peso de éste y el de la placa de anclaje:

$$211,61 \text{ kN} + 10 \text{ kN} = 221,61 \text{ kN}$$

Para realizar los cálculos emplearemos los resultados obtenidos por el programa, que son parejos a los calculados.

$$N = 229,92 \text{ kN} \quad (132)$$

$$M_y = 74,79 \text{ kNm}$$

$$M_z = 42,66 \text{ kNm}$$

La tensión máxima admisible del terreno será:

$$\sigma_{adm} = 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (133)$$

Por lo que las dimensiones mínimas de la zapata serán:

$$\sigma = \frac{N}{a^2} + \frac{M_x}{\frac{a^3}{6}} + \frac{M_y}{\frac{a^3}{6}} \leq 1,25 \cdot \sigma_{adm} \quad (134)$$

Se mayor a N un 30% para considerar el peso propio de la zapata y peso de las tierras por encima de ella, y el coeficiente de mayoración de cargas $\Rightarrow \gamma_f = 1,6$; de esta forma que las dimensiones mínimas son, siendo la zapata de lado $a \cdot a$:

$$\frac{229,92 \cdot 1,3 \cdot 1,6}{a^2} + \frac{74,79 \cdot 1,6}{\frac{a^3}{6}} + \frac{42,66 \cdot 1,6}{\frac{a^3}{6}} \leq 1,25 \cdot 200 \Rightarrow a = 2,033$$

$$a = 2,15 \text{ m}$$

El vuelo de la zapata será:

$$v = \frac{215-22}{2} = 96,5 \text{ cm} \quad (135)$$

Y el canto de la zapata (para que sea rígida):

$$h = \frac{v}{2} = \frac{96,5}{2} = 0,49 \text{ m} \Rightarrow h \geq 50 \text{ cm} \quad (136)$$

$$h = 60 \text{ cm}$$

Al ser rígida, los efectos de cortante y punzonamiento no se tienen en cuenta.

• Armadura

El momento de cálculo por metro lineal para la armadura será:

$$M_d = 1,5 \cdot \sigma_{adm} \cdot \frac{a^2}{8} \quad (137)$$

Sustituyendo en la ecuación (137) obtenemos el momento de cálculo para la armadura de la zapata:

$$M_d = 1,5 \cdot 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{(2,15 \text{ m})^2}{8} = 173,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Siendo la armadura por metro lineal:

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} \quad (138)$$

Introduciendo en la ecuación (138) los valores del momento de cálculo y el acero B400s empleado, obtenemos una necesidad de armadura de:

$$A_s = \frac{173,3}{0,8 \cdot 0,5 \cdot \frac{400}{1,15}} \cdot 10 = 12,5 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \approx 27 \text{ cm}^2$$

Comprobamos la cuantía geométrica mínima:

$$CG = \frac{A_s}{a \cdot h} \cdot 1000 \quad (139)$$

$$CG = \frac{27}{215 \cdot 60} \cdot 1000 = 2,09 \text{ ‰} \geq CG_{\min} (B400S) = 2 \text{ ‰}$$

Hallamos la capacidad mecánica de la armadura:

$$T = A_s \cdot f_{yd} \quad (140)$$

$$T = 27 \cdot 10^2 \cdot \frac{400}{1,15} = 939 \text{ kN}$$

$$21 \text{ } \emptyset 12 (997,5 \text{ kN})$$

Se colocarán 22Ø12, 11 en dirección x; 11 en dirección y, tanto en la zona superior como en la zona inferior de la zapata.

3.3.3.5 Placa de anclaje PM2

Las cargas sobre la placa de anclaje serán las mismas que en el caso de la zapata PM2 (132).

El área mínima que deberá tener la placa de anclaje será:

$$AB \geq 1,5 \cdot \frac{N_d}{f_{cd}} \cdot 1000 \quad (141)$$

$$AB \geq 1,5 \cdot \frac{1,6 \cdot 229,92}{\frac{25}{1,5}} \cdot 1000 = 33108 \text{ mm}^2$$

Con el área mínimo que debe tener la placa de anclaje, calculamos las longitudes mínimas de cada lado:

$$A \geq 182 \text{ mm}$$

$$B \geq 182 \text{ mm}$$

Las dimensiones recomendables para las placas de anclaje:

$$A \geq \text{perfil} + 200 \text{ mm} \Rightarrow A = 420 \text{ mm}$$

$$B \geq \text{perfil} + 200 \text{ mm} \Rightarrow B = 420 \text{ mm}$$

$$A = B = 400 \text{ mm} \text{ (Dimensión más constructiva)}$$

El espesor de la placa de anclaje será:

$$e = \frac{v}{2,5} \quad (142)$$

$$e = \frac{\frac{400-220}{2}}{2,5} = 36 \text{ mm}$$

Debido al gran espesor de la placa, se colocarán cartelas para reducirlo. Para ello es necesario calcular el momento de flexión provocado por el vuelo:

$$M_{sd} = f_{cd} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \text{ancho} \quad (143)$$

$$M_{sd} = \frac{25}{1,5} \cdot \frac{90^2}{2} \cdot 400 = 27000000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Dimensiones de las cartelas (supondremos un espesor de 16 mm)

$$M_{sd} = 2 \cdot \frac{e \cdot H^2 \cdot f_y}{6 \cdot 1,15} \quad (144)$$

$$H = \{e = 16 \text{ mm}\} = 145 \text{ mm}$$

Cartelas de 145 mm de altura y 16 mm de espesor, por lo que el espesor de la placa de anclaje será

$$e = \frac{h}{6} = \frac{v + e_{\text{cartela}}}{6} = \frac{106}{6} \approx 18 \text{ mm}$$

El programa, para reducir el espesor y dimensiones de las cartelas, decide colocar 4 cartelas para esta placa de anclaje, de forma que queda dimensionada tal y como se ha especificado en el apartado de resultados.

- **Pernos**

Tracción de cálculo en los pernos:

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{e}{B}\right) - 3}{8 \cdot \left(\frac{d}{B}\right) - 1} \cdot N_k \quad (145)$$

$$e = \frac{M_k}{N_k} = \frac{74,79}{229,92} = 0,33 \quad (146)$$

De las ecuaciones (145) y (146) obtenemos la tensión de cálculo de los pernos:

$$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{8 \cdot \left(\frac{0,33}{400}\right) - 3}{8 \cdot \left(\frac{350}{400}\right) - 1} \cdot 229,92 = -172,06 \text{ kN}$$

Con la tracción de los pernos, hallamos el área que deben tener:

$$\Omega = \frac{T_{sd}}{\frac{f_y}{\gamma_{mo}}} \cdot 1000 \quad (147)$$

$$\Omega = \frac{174,41}{400/1,15} \cdot 1000 = 494,7 \text{ mm}^2 \text{ (en cada lado)}$$

El área de pernos Ø20 corrugado con rosca $\Rightarrow \Omega = 200 \text{ mm}^2$, por lo que se colocarán 3Ø20 corrugado con rosca en cada lado de la placa de anclaje, teniendo en total, 8 pernos roscados para fijar la placa de anclaje a la cimentación.

- **Comprobación dimensiones placa**

$$\frac{4(N_{sd} + T_{sd})}{AB} \leq f_{cd} \quad (148)$$

$$\frac{4(1,6 \cdot 229,92 + 172,06)}{400 \cdot 400} \cdot 1000 \leq \frac{25}{1,5}$$

$$13,49 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \leq 16,67 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \Rightarrow OK$$

Las dimensiones de la placa cumplen con los criterios, por lo que el dimensionamiento de la misma es correcto.

3.4 Edificio de servicios

En este apartado se detallarán las cargas introducidas al programa informático para el cálculo de la estructura del edificio de servicios, así como los resultados obtenidos.

3.4.1 Cargas

En este caso, el diseño del edificio no presenta ningún problema a la hora de introducir las cargas en el programa, solo será necesario definir los parámetros necesarios.

3.4.1.1 Cargas permanentes

El peso propio de los diferentes elementos estructurales ya es considerado por el programa, solo es necesario introducir la carga provocada por el peso de la cubierta.

La cubierta del edificio de servicios se ha proyectado como cubierta plana, terminada con una solera de hormigón e impermeabilización asfáltica. Según la tabla C5. Peso propio de elementos constructivos del CTE-DB-SE-AE, este tipo de cubierta tiene un peso de 1,5 kN/m², distribuido de forma uniforme por toda la cubierta del edificio.

En la cubierta se construirá un murete perimetral de ladrillo enlucido de 60 cm de altura, para evitar la caída de personal de mantenimiento y poder recoger las aguas de lluvia y evacuarlas de forma controlada. Además, este murete ocultará los elementos de

climatización y ventilación del edificio, mejorando la estética visual del mismo. Este murete supondrá una carga lineal en todo el perímetro de 5 kN/m (según la tabla anteriormente citada).

3.4.1.2 Sobrecarga de uso

La cubierta diseñada se contempla como cubierta accesible únicamente para mantenimiento, con una inclinación inferior a 20°, por lo que la sobrecarga de uso será, según la tabla 3.1-Valores característicos de la sobrecarga de uso del CTE-DB-SE-AE, de 1 kN/ m².

3.4.1.3 Sobrecarga de nieve

De acuerdo con la información proporcionada por el CTE-DB-SE-AE en la figura E.2-Zonas climáticas de invierno y la tabla E.2-Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal, tenemos lo siguiente (análogo al cálculo de la sobrecarga para la marquesina):

Localización: Tarragona, polígono industrial Riu Clar

$$Q_n = \mu \cdot S_k \quad (5)$$

$$\mu = 1 \quad \text{cubierta} \leq 30^\circ$$

$$S_k = 0,42 \quad (\text{zona 2, altura 60 m})$$

Sustituyendo en (5), obtenemos que el valor de la sobrecarga de nieve es el siguiente:

$$Q_n = 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Esta carga será distribuida de forma uniforme por toda la cubierta del edificio de servicios.

3.4.1.4 Sobrecarga de viento

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 CTE-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.

El polígono industrial Riu Clar está emplazado en la zona eólica C, y se ha considerado un grado de aspereza IV. Zona urbana, industrial o forestal.

La expresión empleada para el cálculo de la sobrecarga de viento, según el citado CTE, es:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p \quad (149)$$

q_b : Es la presión dinámica del viento, que toma un valor de 0,5 kN/m² en el territorio nacional.

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. En nuestro caso, el coeficiente de exposición viene indicado en la tabla 3.4-Valores del coeficiente de exposición C_e del CTE-DB-SE-AE:

$$C_e = 1,4 \quad (\text{grado IV, altura 6 m})$$

Aunque la altura total del edificio es de 4,6 m, tomamos el valor de 6 m, siendo un valor más conservador, estamos del lado de la seguridad en los cálculos.

C_p : Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento. Este coeficiente toma los siguientes valores:

Tabla 16. Valores de los coeficientes para la carga de viento, en ambos ejes.

Viento X				
q_b	C_e	Esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0,5	1,4	0,4	0,7	-0,36
Viento Y				
q_b	C_e	Esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0,5	1,4	0,4	0,7	-0,38

Los anchos de banda considerados para los cálculos de las cargas de viento sobre el edificio de servicio son los siguientes:

Ancho banda X: 10,00 m

Ancho banda Y: 10,00 m

Los coeficientes de carga tenidos en cuenta por el programa informático son los siguientes:

+X: 1,00 -X: 1,00

+Y: 1,00 -Y: 1,00

No se realizará el análisis de los efectos de 2º orden, dado que la esbeltez del edificio es reducida y los efectos que puedan provocar son despreciables.

Por tanto, las cargas de viento a considerar en ambos ejes del edificio de servicios de servicios son las siguientes:

Viento en X: 15,02 kN

Viento en Y: 15,02 kN

Las cargas, dado el diseño del edificio, que expone la misma superficie al viento en ambos ejes, son, por tanto, simétricas.

Con estos datos se procederá al dimensionado de la estructura del edificio de servicios.

En el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos.

3.4.2 Resultados

En este apartado se muestran los resultados obtenidos con el programa informático. Se realizará un resumen de los esfuerzos máximos soportados por cada elemento y las dimensiones y armados de los distintos elementos obtenidos de acuerdo con esos esfuerzos.

Según la combinación de hipótesis más desfavorable, se obtienen los siguientes esfuerzos pésimos, que son aquellos que demandan la máxima resistencia de la sección. Al considerar los valores pésimos de las secciones para su dimensionamiento, se toma el valor máximo del esfuerzo, en valor absoluto, para hallar la mínima sección resistente.

En la figura 21 se muestra la referencia de los diferentes elementos constructivos del edificio de servicios.

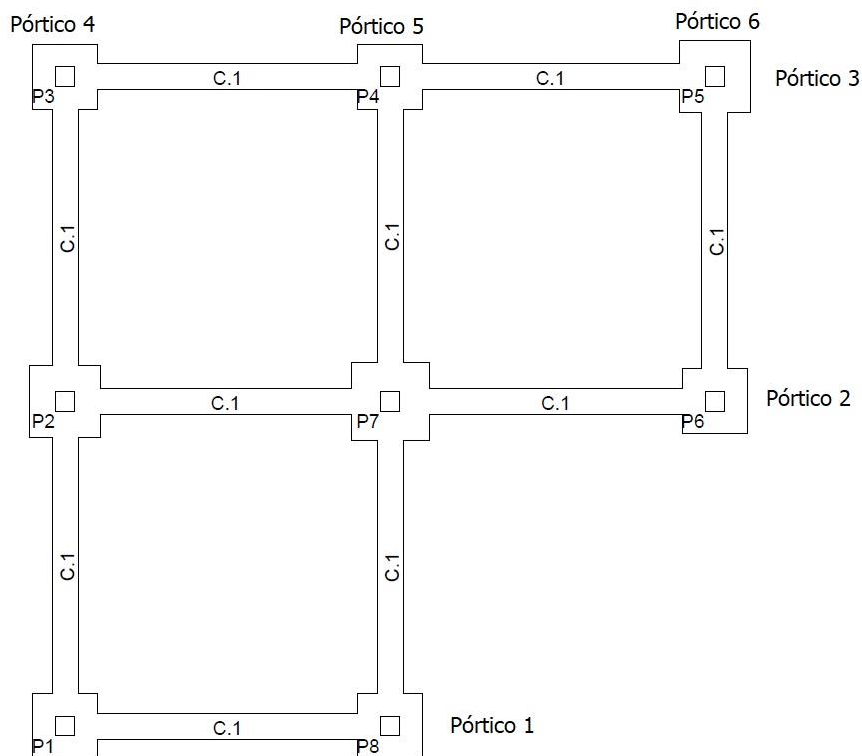


Figura 21. Referencia de los elementos constructivos del edificio de servicios

3.4.2.1 Pilares

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para los pilares del edificio de servicios:

Tabla 17. Esfuerzos pésimos en cada pilar, debido a las combinaciones de cargas detalladas

Ref.	Esfuerzos pésimos		
	N	M _x	M _y
P1	95,4 kN	18,0 kNm	4,8 kNm
P2	175,5 kN	22,3 kNm	1,1 kNm
P3	80,3 kN	10,8 kNm	9,1 kNm
P4	173,9 kN	2,9 kNm	8,0 kNm
P5	96,7 kN	11,5 kNm	14,3 kNm
P6	90,1 kN	9,0 kNm	12,9 kNm
P7	287,0 kN	12,4 kNm	2,3 kNm
P8	97,4 kN	17,9 kNm	5,8 kNm

Tabla 18. Resultados de dimensiones y armados de los pilares

Ref.	Armaduras	Estribos	Dimensiones	CG
Todas	4Ø12	Ø6c/15 cm	30x30 cm	7,2 ‰

3.4.2.2 Vigas

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para las vigas del edificio de servicios. Se han distribuido los resultados en función de los pórticos definidos en la figura 21.

Tabla 19. Esfuerzos máximos en los pórticos del edificio de servicios

Esfuerzos pésimos				
Ref.	Momentos flectores		Cortantes	
	M+	M-	V+	V-
Pórtico 1	64,5 kNm	14,9 kNm	60,0 kN	60,6 kN
Pórtico 2	99,0 kNm	97,1 kNm	96,3 kN	131,8 kN
Pórtico 3	49,1 kNm	67,0 kNm	77,1 kN	68,8 kN
Pórtico 4	20,2 kNm	29,7 kNm	33,7 kN	33,9 kN
Pórtico 5	21,4 kNm	25,9 kNm	24,7 kN	33,2 kN
Pórtico 6	26,5 kNm	11,0 kNm	29,3 kN	29,5 kN

Tabla 20. Dimensionamiento y armado del pórtico 1

<u>Pórtico 1</u>					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
35x35	5	2Ø10	3Ø12 2Ø16 + 3Ø12	30Ø6c/16	1,156

Tabla 21. Dimensionamiento y armado del pórtico 2

<u>Pórtico 2 (P2 a P7)</u>					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
35x35	5	2Ø10	3Ø12 + 4Ø20 2Ø20 + 3Ø16	8Ø6c/10 + 16Ø6c/16 +12Ø8c/11	1,571
<u>Pórtico 2 (P7 a P6)</u>					
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 4Ø20 2Ø10 + 2Ø16	13Ø6c/11 + 18Ø6c/18	0,972

Tabla 22. Dimensionamiento y armado del pórtico 3

<u>Pórtico 3 (P3 a P4)</u>					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 4Ø16 1Ø12 + 2Ø16	22Ø6c/18 + 6Ø6c/14	0,997
<u>Pórtico 3 (P4 a P5)</u>					
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 4Ø16 2Ø12 + 2Ø16	10Ø6c/11 + 20Ø6c/18	1,395

Tabla 23. Dimensionamiento y armado del pórtico 4

<u>Pórtico 4 (P1 a P2)</u>					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 3Ø12 1Ø10 + 2Ø12	27Ø6c/18	0,391
<u>Pórtico 4 (P2 a P3)</u>					
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 3Ø12 1Ø10 + 2Ø12	27Ø6c/18	0,383

Tabla 24. Dimensionamiento y armado del pórtico 5

Pórtico 5 (P8 a P7)					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
30x30	5	2Ø10	2Ø10 + 3Ø12 1Ø10 + 2Ø12	27Ø6c/18	0,448
Pórtico 5 (P7 a P4)					
30x30	5	2Ø10	3Ø12 1Ø10 + 2Ø12	27Ø6c/18	0,157

Tabla 25. Dimensionamiento y armado del pórtico 6

Pórtico 6 (P6 a P5)					
Dim (bxh) cm	L (m)	Armadura de montaje	Armadura (sup+inf)	Estribos	Flecha total (cm)
30x30	5	2Ø10	4Ø10 3Ø12	27Ø6c/18	0,740

Para facilitar la comprensión de los resultados, se adjuntan los diagramas de esfuerzos (momento flector y cortante) de uno de los pórticos. En los planos se detallarán los detalles constructivos y de colocación de las diferentes secciones de armadura de las vigas.

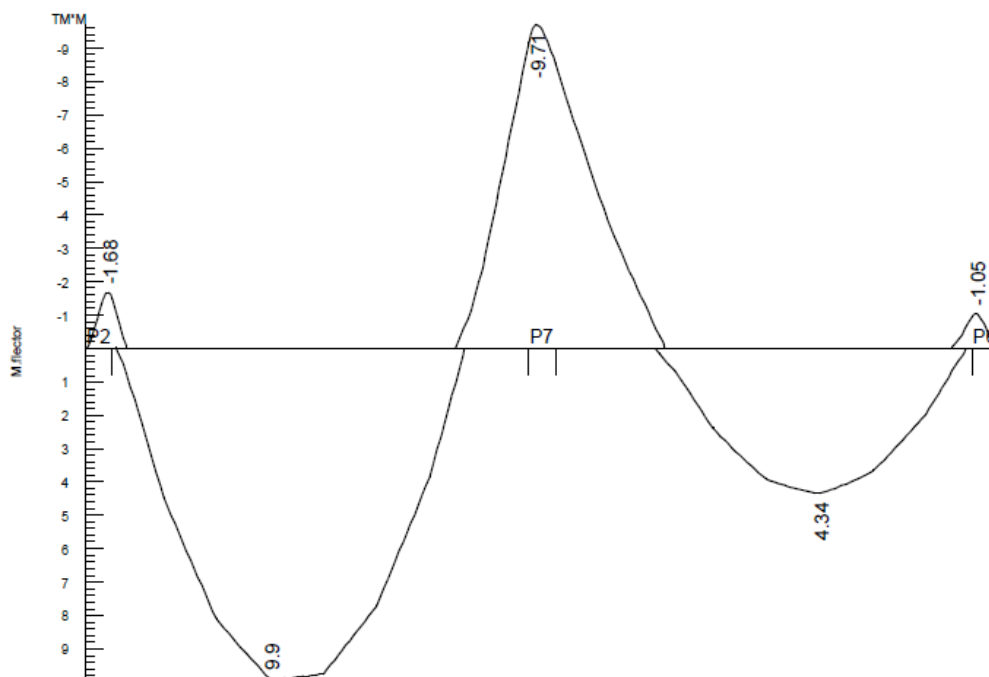


Figura 22. Diagrama de momentos flectores del pórtico 2 (P2, P7, P6)

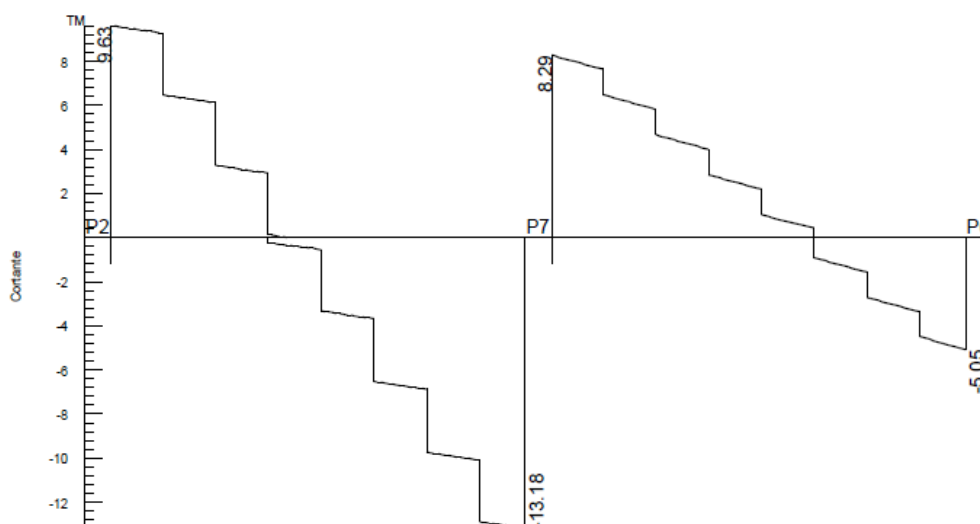


Figura 23. Diagrama de esfuerzos cortantes del pórtico 2 (P2, P7, P6)

3.4.2.3 Cimentación

Para el cálculo de las zapatas se considerará una tensión máxima admisible del terreno en situaciones persistentes de 2 kp/cm^2 ($0,2 \text{ MPa} = 200 \text{ kN/m}^2$). A continuación, se expondrán los esfuerzos a los cuales están sometidas las zapatas, así como el resultado obtenido. Otro dato de consideración es la compresión oblicua, que según el criterio de Cype Ingenieros debe ser, como máximo, $509,68 \text{ kN/m}^2$. Al ser zapatas rígidas, los efectos de cortante y punzonamiento que pudiera haber, no se tienen en consideración.

Tabla 26. Resultados de esfuerzos sobre las zapatas del edificio de servicios

Ref.	Tensión media al terreno (kN/m^2)	Flexión		Compresión oblicua (kN/m^2)
		X (kNm)	Y (kNm)	
P1	78,8	20,7	16	31,7
P2	118,4	30,2	21,6	58,2
P3	65,8	16,8	14,4	26,7
P4	117,4	22,1	22,9	57,6
P5	78,6	19,6	18,9	32,2
P6	71,7	17,2	17,5	29,96
P7	158,9	40,6	18	94,9
P8	79,8	20,8	16,6	32,4

Tabla 27. Dimensionamiento y armados de las zapatas del edificio de servicios

Ref.	Dim. Ax B (cm)	Canto h (cm)	Armado X	Armado Y	L _{anclaje} (cm)
P1, P2, P3, P4, P5, P5, P8	110x110	40	4Ø12c/28	4Ø12c/28	19
P7	120x120	40	5Ø12c/25	5Ø12c/26	19

Tabla 28. Dimensionamiento y armados de las vigas de atado de las zapatas

Dim. Ax B (cm)	Armadura	Estribos
40x40	2Ø12 superior 2Ø12 inferior	1Ø8c/30cm

3.5 Instalación mecánica

En este apartado se detallan los cálculos necesarios para definir el conjunto de la instalación mecánica. Se calcularán la capacidad necesaria de los tanques, la losa para su anclaje, los diámetros de las tuberías y la bomba necesaria para la impulsión.

3.5.1 Capacidad de los tanques

Según las fuentes consultadas [6] una gasolinera debe vender aproximadamente 3000 m³ al año para ser rentable, aunque, como término medio, una estación de servicio en buena ubicación vende alrededor de 6000 m³ al año, por lo que partiremos de ese dato para calcular la capacidad de los tanques.

Partiendo de los 6000 m³ al año, obtenemos:

$$\frac{6000000 \text{ l/año}}{365 \text{ días/año}} = 16438,36 \text{ l/día}$$

Tenemos un consumo de 16438 l/día, y al tener 4 productos diferentes tenemos:

$$\frac{16438,36}{4} = 4109,6 \text{ l/día} \cdot \text{prod}$$

Suponiendo que el camión-cisterna viene a suministrar una vez por semana:

$$4109,6 \text{ l/día} \cdot \text{prod} \cdot 7 \text{ días} = 28767 \text{ l/semana} \cdot \text{prod}$$

Habrà que tener en consideración otros factores, como que el consumo no es el mismo todas las semanas, habrá unos productos más demandados que otros, el camión cisterna tendrá una capacidad de 30 m³ e irá a descargar con la frecuencia necesaria. Además, si el depósito del nivel es muy bajo, la bomba de impulsión puede tener problemas, por lo que el nivel de combustible nunca deberá bajar de los 5 m³, por lo que se colocarán tanques de 40 m³, siendo éstos la elección más adecuada, ya que un tanque de 30 m³ sería insuficiente para albergar el contenido total del camión-cisterna, y un tanque de mayor capacidad generaría unos costes excesivos debido a la necesidad de transporte y maquinaria especial para su colocación. En caso de que la demanda fuese mayor, el camión-cisterna puede venir con mayor frecuencia.

3.5.2 Losa de tanques

Para evitar que los tanques se desplacen, especialmente cuando están medio vacíos y en presencia de nivel freático, provocando graves problemas a la instalación mecánica, deben anclarse a una losa que contrarreste el empuje que experimentan los tanques, manteniéndolos en su lugar.

Para ello, en primer lugar, vamos a calcular el empuje de los tanques vacíos:

$$\text{Empuje } (E) = \rho \cdot g \cdot v \quad (150)$$

Vamos a considerar que los tanques "flotan" en agua, por lo que $\rho = 1000 \frac{Kg}{m^3}$, sustituyendo en la ecuación (150):

$$E = 1000 \frac{Kg}{m^3} \cdot 40 m^3 \cdot 4 \text{ tanques} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = 1568000 N$$

$$E = \frac{1568000}{9,8} = 160000 Kg$$

Ese es el empuje que es necesario contrarrestar. A continuación, vamos a considerar las cargas ya actuantes en contra de ese empuje:

Peso de la losa del pavimento por encima de los tanques:

$$\rho_{H^0} = 2400 \frac{Kg}{m^3}$$

$$(14,5 \cdot 10,2)m^2 \cdot 0,21 m \cdot 2400 \frac{Kg}{m^3} = 74541,6 Kg$$

Peso tanques:

$$P_{tanque} = 1480 Kg$$

$$P_{TOT} = 1480 \cdot 4 = 5920 Kg$$

Por lo que el peso que ha de tener la losa de los tanques será:

$$160000 kg - 74541,6 Kg - 5920 kg = 79538,4 Kg$$

A partir del peso total de la losa obtenemos su espesor:

$$\frac{79538,4 Kg}{2400 \frac{Kg}{m^3}} \approx 33 m^3$$

Teniendo en cuenta la cantidad de hormigón necesaria, vamos a calcular el espesor necesario de la losa:

$$\frac{33}{14,5 \cdot 10,2} \approx 0,23 m$$

$$e_{losa} = 30 cm$$

Se construye una losa de 30 cm de espesor, para garantizar que los tanques no se desplazan. La losa irá armada en ambas caras, ya que estará sometida a esfuerzos de flexión, compresión y tracción.

3.5.3 Tuberías para instalación mecánica

En este apartado se calcularán los diámetros necesarios para las tuberías de descarga e impulsión de la instalación mecánica.

Partiremos de la demanda necesaria para cubrir el funcionamiento de los 4 surtidores simultáneamente:

Cada surtidor entrega un caudal de

$$Q = 45 \text{ l/min} = 0,75 \text{ l/s} = 0,00075 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

El caso más desfavorable $\Rightarrow$ 4 surtidores (8 mangueras) a la vez

$$Q_{TOT} = Q_{surt1} + Q_{surt2} + \dots \quad (151)$$

$$Q_{TOT} = 8 \cdot 0,75 = 6 \text{ l/s} = 0,006 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Tubería de impulsión

Velocidad en tubería de impulsión $\Rightarrow v = 2 \text{ m/s}$

$$D(m) = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)}{v \cdot \pi}} \quad (152)$$

$$D(m) = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,006}{2 \cdot \pi}} = 0,0618 \text{ m}$$

El diámetro necesario es de 62 mm, sin embargo, seleccionaremos un diámetro estándar comercial, en este caso, seleccionamos una tubería de 63 mm de diámetro.

Vamos a comprobar que no hay peligro de chispa por acumulación de electricidad estática, de acuerdo a lo estipulado en la norma UNE 109100:

$$v \cdot d \leq 0,5 \quad (153)$$

$$2 \cdot 0,063 = 0,126 \leq 0,5$$

Cumple, por lo que tenemos tubería de impulsión de 63 mm de diámetro a una velocidad de 2 m/s.

Tubería de descarga

Velocidad en tubería de descarga $\Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$

$$Q_{cam-cist} \approx 2000 \text{ l/min} = 0,034 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Sustituyendo estos nuevos valores en la ecuación (152), obtendremos el diámetro necesario para la descarga:

$$D(m) = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,034}{4 \cdot \pi}} = 0,104 \text{ m}$$

Volvemos a seleccionar un diámetro comercial para la tubería de descarga, en este caso, seleccionamos una tubería de 110 mm de diámetro.

Vamos a comprobar que no hay peligro de chispa por acumulación de electricidad estática, de acuerdo a lo estipulado en la norma UNE 109100, de acuerdo con la ecuación (153):

$$4 \cdot 0,11 = 0,44 \leq 0,5$$

Cumple, por lo que tenemos tubería de descarga de 110 mm de diámetro a una velocidad de 4 m/s.

3.5.4 Bomba de impulsión

Una vez dimensionadas las tuberías, vamos a calcular la bomba de impulsión necesaria.

Primero calcularemos la velocidad a la que circula el fluido por las tuberías:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (154)$$

$$S = \frac{\pi \cdot 0,063^2}{4} = 0,00312 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{Q}{S} \quad (155)$$

$$V = \frac{0,006 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0,00312 \text{ m}^2} = 1,92 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La altura de elevación que debe conseguir la bomba viene dada por la expresión:

$$H = H_o + \frac{P_D}{\rho \cdot g} + h_{p1-2} \quad (156)$$

Donde:

H_o = diferencia de cota entre el fondo del tanque y el depósito del coche

h_{p1-2} = pérdidas de carga totales

P_D = presión en el interior del depósito ($P_{\text{máx}} = 50 \text{ mbar}$, considerada a partir de la presión atmosférica)

Datos:

Gasolina

$$\rho = 650 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\nu = < 1 \text{ cSt } (< 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$$

Gasoil

$$\rho = 850 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\nu = 2 - 4,5 \text{ cSt } (< 2 - 4,5 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}})$$

- Pérdidas de carga lineales

Previamente, calcularemos el número de Reynolds para saber en qué régimen de flujo trabajaremos:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D \cdot \nu} \quad (157)$$

$$Re_{\text{gasolina}} = \frac{4 \cdot 0,006}{\pi \cdot 0,063 \cdot 10^{-6}} = 1,21 \cdot 10^5$$

$$Re_{\text{gasoil}} = \frac{4 \cdot 0,006}{\pi \cdot 0,063 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} = 4 \cdot 10^4$$

Como $Re > 4000$ en ambos casos, trabajaremos en régimen turbulento.

Para calcular las pérdidas de carga lineales en régimen turbulento emplearemos la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h_{pl} = \frac{8 \cdot f \cdot L}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5} \cdot Q^2 \quad (158)$$

Hallamos el coeficiente de fricción f mediante la ecuación de Barr:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon_r}{3,7} + \frac{5,1286}{Re^{0,89}} \right) \quad (159)$$

$$\varepsilon = \text{rugosidad} = 0,015 \text{ mm (PE)}$$

$$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{D} \quad (160)$$

$$\varepsilon_r = 2,4 \cdot 10^{-4}$$

Sustituyendo los valores de la ecuación (157) y (160), obtenemos el coeficiente de fricción para la gasolina y el gasoil:

$$f_{gasolina} = 0,019$$

$$f_{gasoil} = 0,022$$

Por lo que las pérdidas de carga lineales serán, considerando 35 m de tuberías de impulsión, resolviendo la ecuación (158):

$$h_{pl\ gasolina} = \frac{8 \cdot 0,019 \cdot 35}{9,8 \cdot \pi^2 \cdot 0,063^5} \cdot 0,006^2 = 1,99\ m$$

$$h_{pl\ gasoil} = \frac{8 \cdot 0,022 \cdot 35}{9,8 \cdot \pi^2 \cdot 0,063^5} \cdot 0,006^2 = 2,31\ m$$

- Pérdidas de carga singulares

Para calcular las pérdidas de carga singulares emplearemos la siguiente ecuación:

$$h_{p1} = \frac{8 \cdot \xi}{g \cdot \pi^2 \cdot D^4} \cdot Q^2 \quad (161)$$

El coeficiente ξ se obtiene de tablas y depende del elemento:

Codo $\xi = 0,4$

Válvula de pie $\xi = 0,8$

Válvula antirretorno $\xi = 1,2$

Válvula de esfera $\xi = 0,3$

Válvula de impacto $\xi = 0,9$

$$\xi = \Sigma \xi_{hp\ elementos} = 0,8 + 0,3 + 4 \cdot 0,4 + 2 \cdot 1,2 + 0,9 = 5,9$$

Por lo que las pérdidas de carga singulares serán, sustituyendo en la ecuación (161):

$$h_{ps} = \frac{8 \cdot 5,9}{9,8 \cdot \pi^2 \cdot 0,063^4} \cdot 0,006^2 = 1,10\ m$$

- Pérdidas de carga totales

Nos quedamos con la pérdida de carga lineal más alta, la del gasoil:

$$h_{p1-2} = 2,31 + 1,10 = 3,41\ m$$

- Altura de elevación

Tomamos $H_o = 5\ m$ aproximadamente

Vamos a calcularlo para el diésel, por ser el más denso de los dos líquidos:

$$h = \frac{P_D}{g \cdot \rho}$$

$$h = \frac{50\ mbar}{9,8 \cdot 850} = 0,6\ m$$

La altura total de elevación será:

$$H = 5 + 3,41 + 0,6 = 9,01\ m$$

- Potencia bomba

$$P(\omega) = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta} \quad (162)$$

Suponemos un rendimiento del 30%, sustituyendo en la ecuación (162):

$$P = \frac{850 \cdot 9,8 \cdot 0,006 \cdot 9,01}{0,3} = 1501,1 \text{ W}$$

Se selecciona una bomba de impulsión con una potencia de 1,5 kW.

3.6 Red de abastecimiento de agua

En este apartado se dimensionarán las tuberías para el abastecimiento de agua.

3.6.1 Red exterior

Para garantizar el suministro de agua necesario para nuestras instalaciones (1 l/s de necesidades para el edificio de servicios, y supondremos un volumen el doble superior, por si se produjeran futuras ampliaciones de las instalaciones), considerando la velocidad de circulación por la tubería de $v = 2 \text{ m/s}$, tendremos un diámetro de tubería, según la ecuación (152):

$$D(m) = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,002}{2 \cdot \pi}} = 0,36 \text{ m}$$

Por tanto, nuestra derivación particular de suministro de agua será una tubería de 50 mm de polietileno.

3.6.2 Red interior

Para el suministro interior se emplearán tuberías de cobre, y habrá que garantizar, de acuerdo con la tabla 2.1 del CTE-DB-HS4, un caudal mínimo por aparato de:

- Lavamanos: 0,05 l/s
- Inodoro con cisterna: 0,1 l/s
- Ducha: 0,2 l/s

En nuestra instalación, contaremos con cuatro unidades de lavamanos e inodoros, y dos duchas, por lo que el caudal total será de 1 l/s.

El suministro de agua caliente tiene unos requisitos menos exigentes de caudal, por lo que se emplearán los mismos diámetros que para el suministro de agua fría. Además, se colocará un termo-acumulador para el suministro de ACS.

La velocidad de circulación de fluido será de $v = 2 \text{ m/s}$

$$D(m) = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,001}{2 \cdot \pi}} = 0,025 \text{ m}$$

Se emplearán tuberías de suministro de agua de 25 mm de diámetro, cumpliendo, además, con lo estipulado en la tabla 4.3 del CTE-DB-HS4, que considera un diámetro mínimo de 20 mm para tuberías de alimentación a un cuarto húmedo.

El diámetro de las derivaciones a los distintos aparatos aparece reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 29. Diámetros mínimos de las derivaciones a los diferentes aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

3.7 Red de saneamiento interior

Para la red de saneamiento del interior del edificio de servicios se cumple con lo establecido en la tabla 4.1 del CTE-DB-HS5, que indica los siguientes diámetros para las tuberías de evacuación, en función del elemento:

Tabla 30. Diámetros mínimos de las derivaciones de evacuación de los diferentes sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Para el colector principal de evacuación tendremos en cuenta el número de unidades de desagüe (UD), para uso público, fijadas en la tabla 31. En nuestro caso, al contar con cuatro lavamanos, cuatro inodoros con cisterna y dos duchas, tendremos 34 UD.

Tabla 31. Diámetros de los colectores horizontales en función de las UD

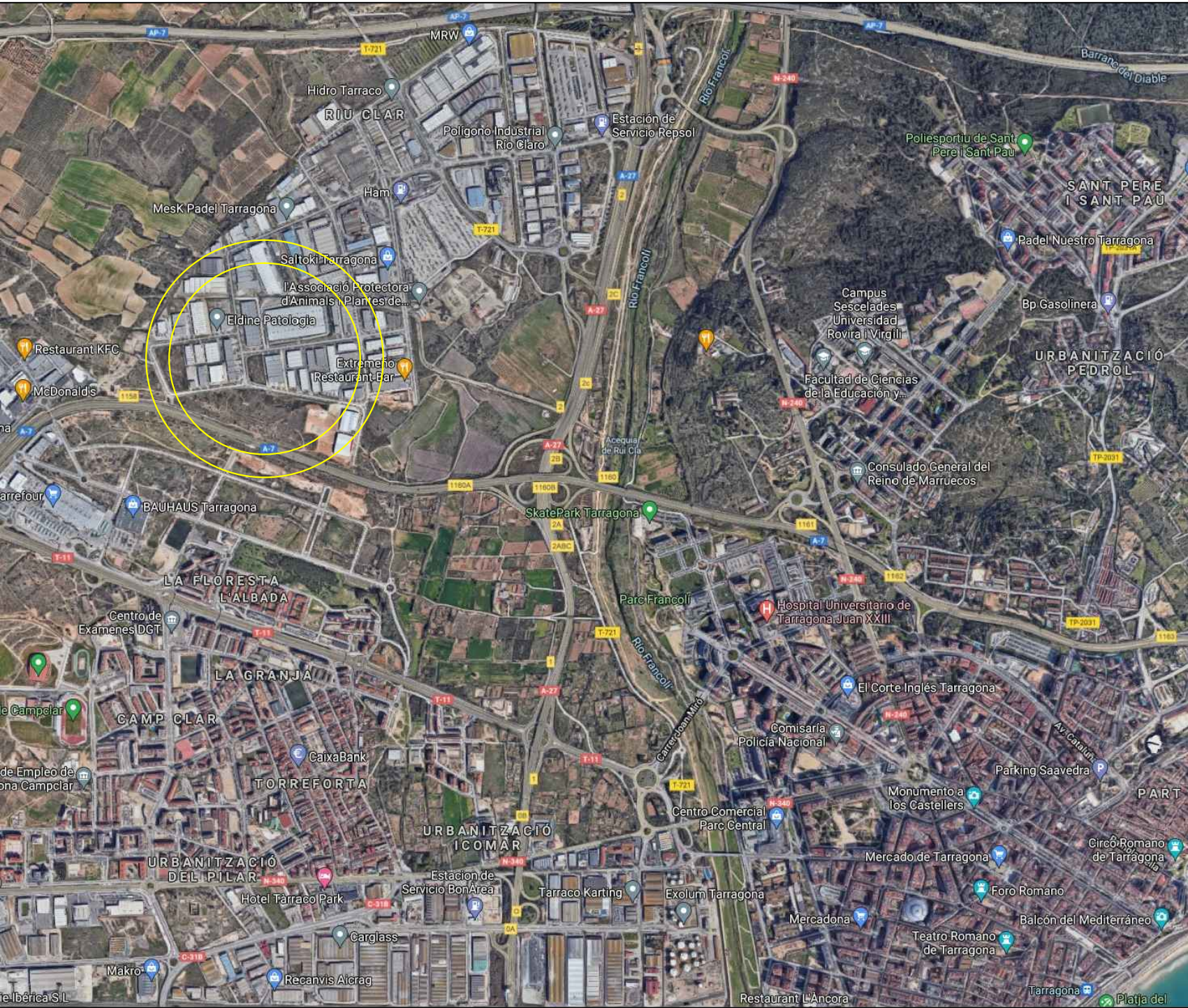
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

De acuerdo con la tabla, considerando una pendiente mínima del 1%, tenemos que el diámetro mínimo del colector de evacuación es de 90 mm. Sin embargo, sobredimensionaremos el colector y colocaremos una tubería de 110 mm de diámetro para prever posibles aumentos futuros, reduciendo de esta forma las obras necesarias en caso de que aumenten las necesidades de evacuación de agua.

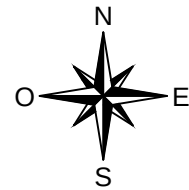
4 Planos

4.1 Listado de planos

1. Situación
2. Planta General
3. Planta General: Replanteo
4. Planta General: Pavimentación
5. Planta General: Circulación
6. Instalación mecánica
7. Foso de tanques y detalles
8. Sección lateral de la instalación mecánica
9. Descripción de las instalaciones mecánicas
10. Tuberías de ventilación y recuperación de vapores
11. Arquetas y accesorios de la instalación mecánica
12. Red de abastecimiento de agua
13. Redes de saneamiento
14. Instalaciones de saneamiento
15. Protección Contra incendios
16. Red de toma a tierra
17. Detalles de la toma a tierra
18. Zonas clasificadas
19. Detalles de las zonas clasificadas
20. Alzados Generales
21. Replanteo y cimentaciones
22. Marquesina: Estructura
23. Marquesina: Detalles constructivos
24. Edificio de servicios: Replanteo y superficies
25. Edificio de servicios: Estructura
26. Edificio de servicios: Forjado
27. Cubiertas
28. Marquesina 3D



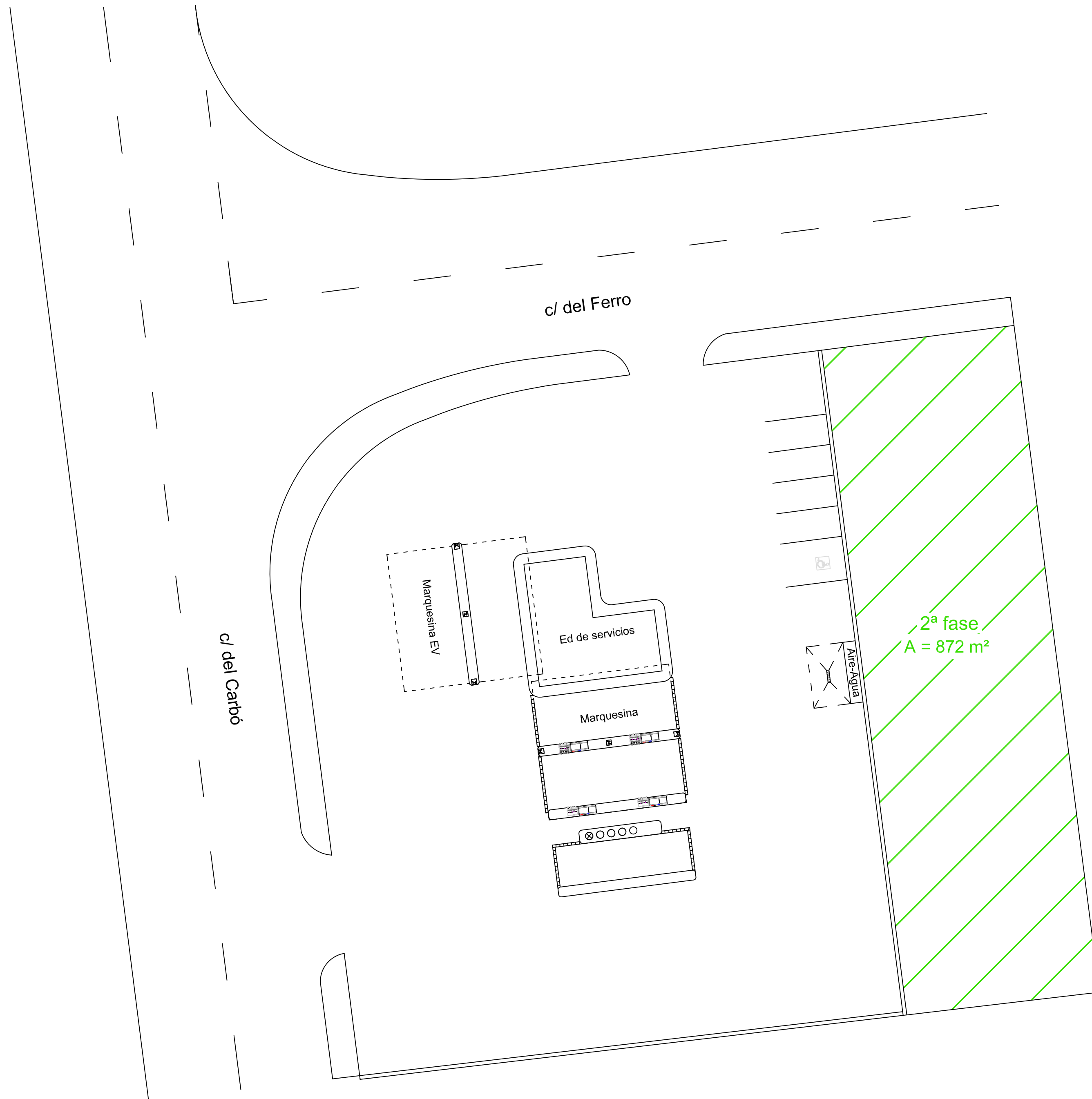
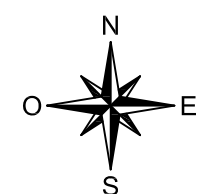
Escala 1:20000

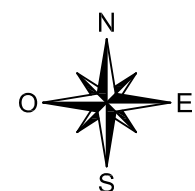


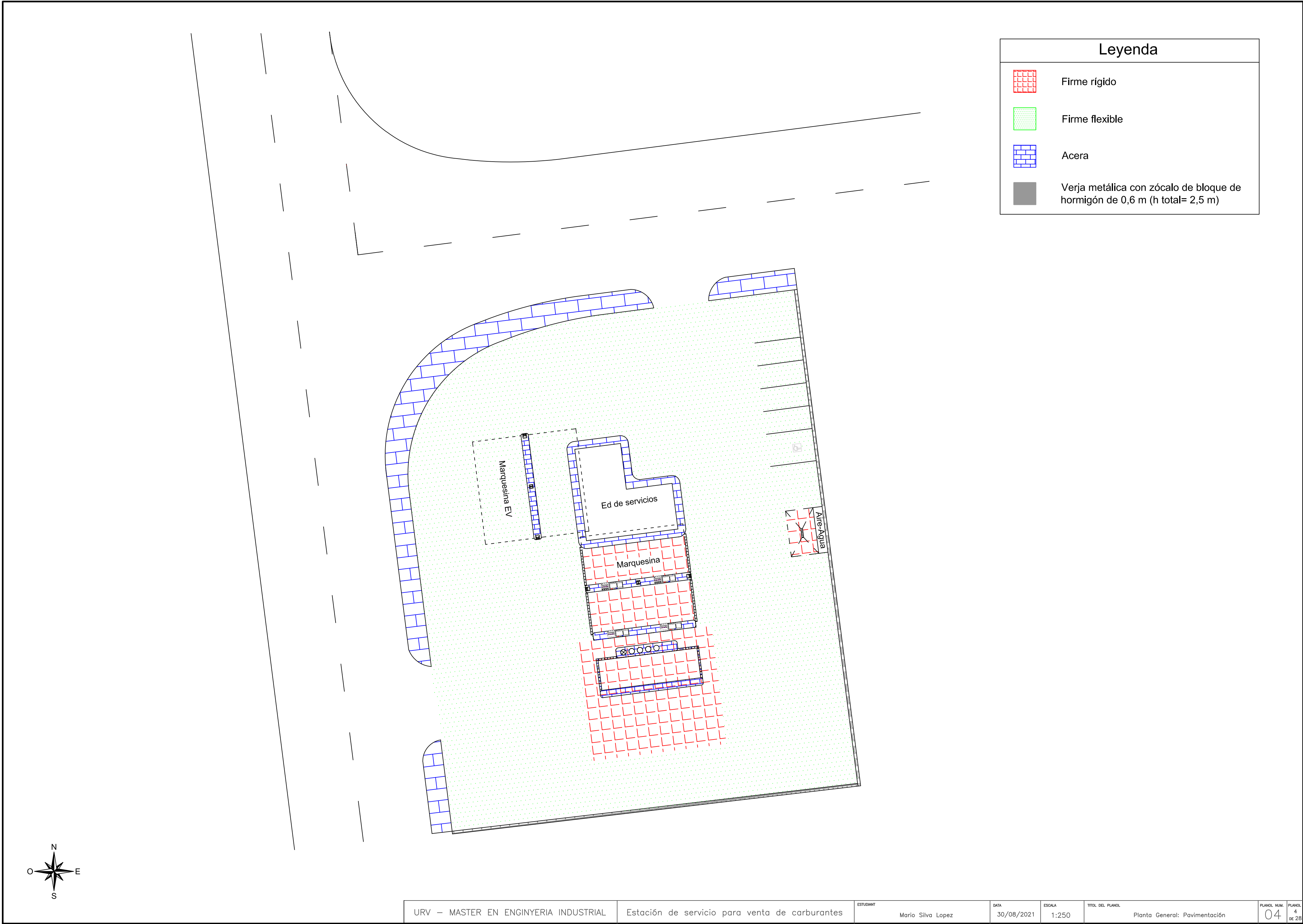
Escala 1:10000



Escala 1:2000







Leyenda



Firme rígido



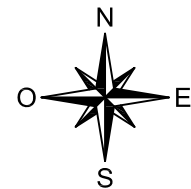
Firme flexible



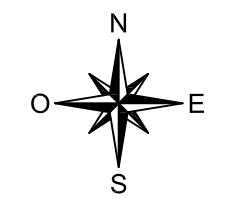
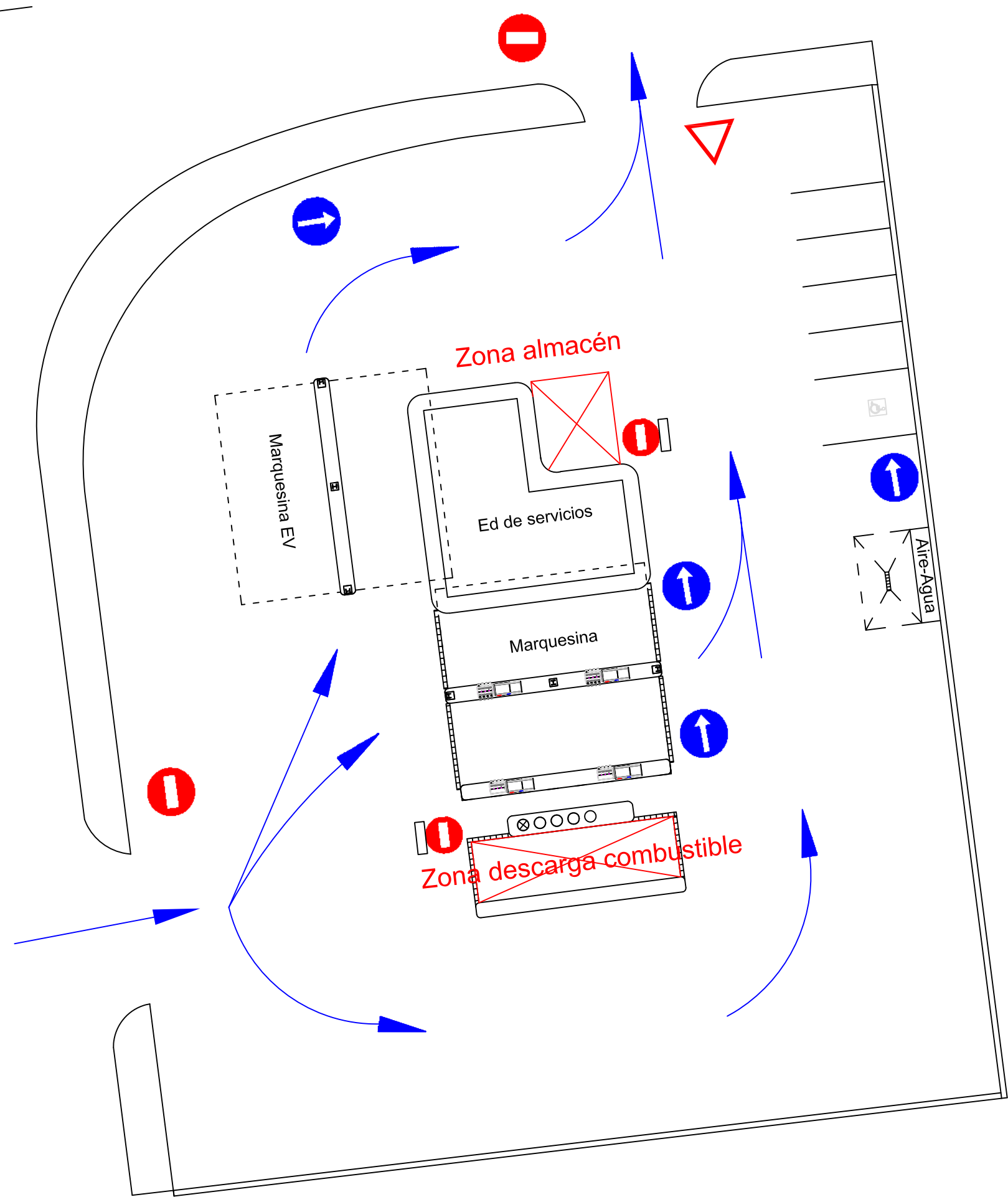
Acera

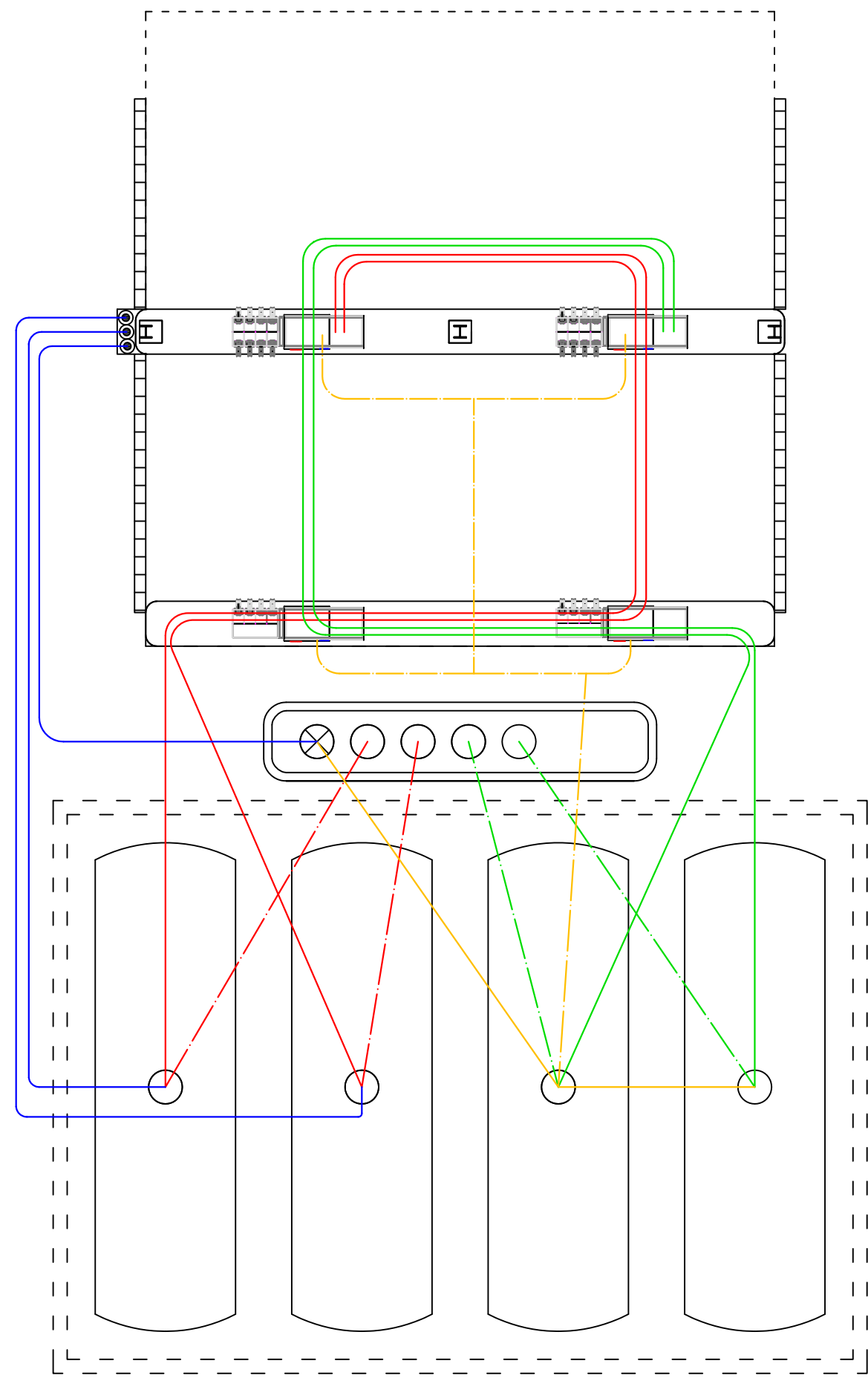


Verja metálica con zócalo de bloque de hormigón de 0,6 m (h total= 2,5 m)



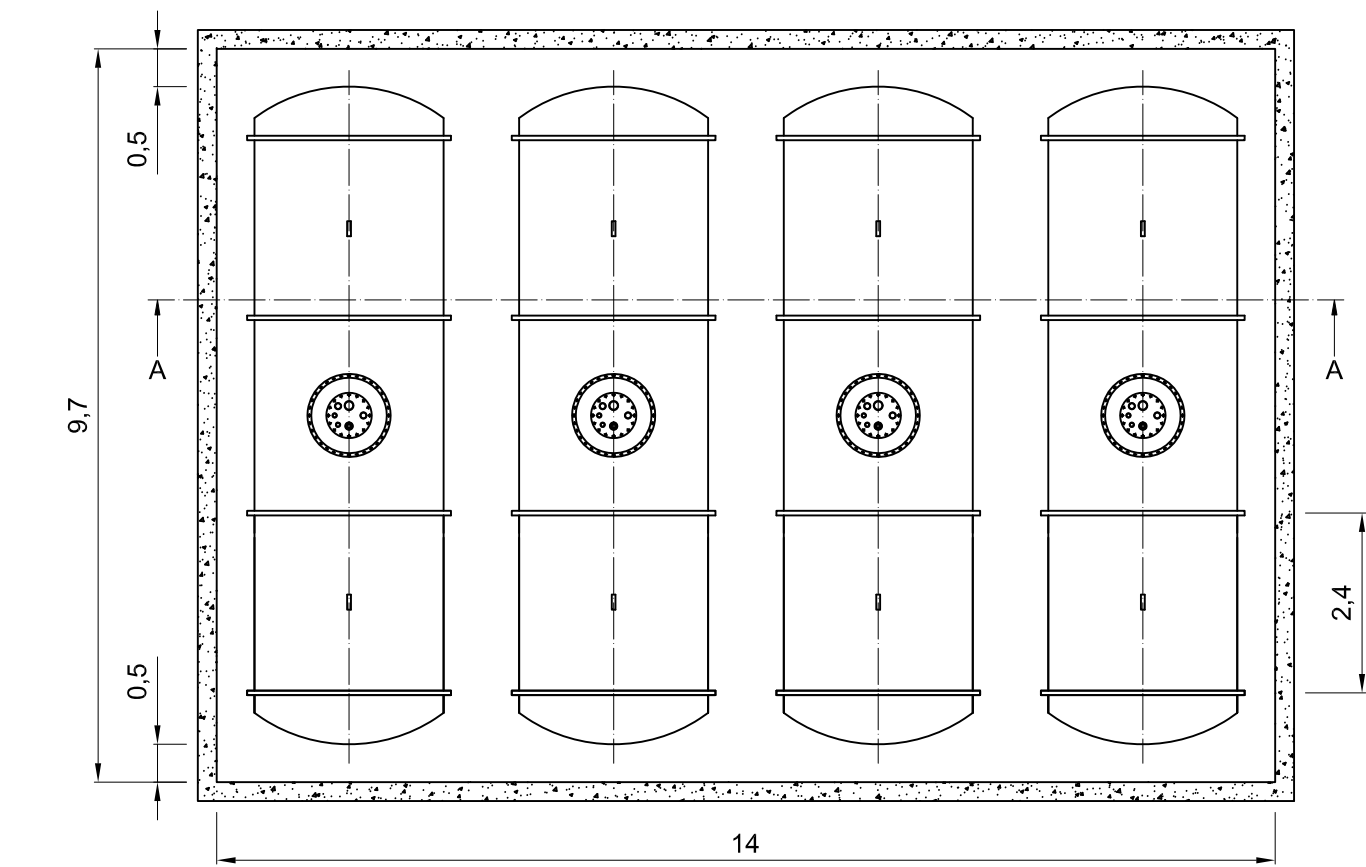
Leyenda	
	Dirección de circulación
	Zonas de acceso restringido a vehículos autorizados
	Señal vertical prohibición de circulación
	Señal vertical prohibición de circulación excepto autorizados
	Señal vertical dirección obligatoria
	Señal vertical ceda el paso



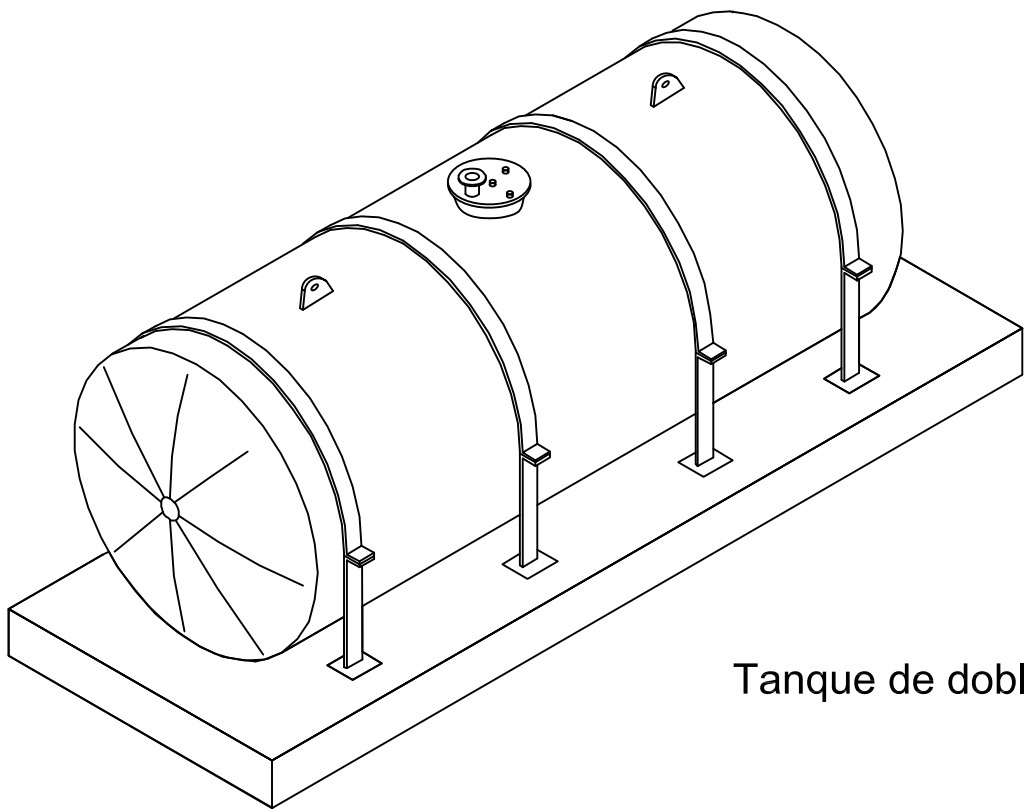


Leyenda					
	Tubería de descarga para gasolina Ø110 mm de polietileno		Tubería para venteos Ø40 mm de polietileno		Boca de carga con arqueta antiderrame
	Tubería de descarga para gasóleo Ø110 mm de polietileno		Tubería recuperación de vapores Fase I Ø50 mm de polietileno		Arqueta de recuperación de vapores
	Tubería para suministro de gasolina doblemente contenida Ø63/Ø75 mm de NBR/polietileno		Tubería recuperación de vapores Fase II Ø50 mm de polietileno		Venteeo Ø40 mm de polietileno
	Tubería para suministro de gasóleo doblemente contenida Ø63/Ø75 mm de NBR/polietileno				Tanque de combustible de doble pared PRFV-acero de 40000l

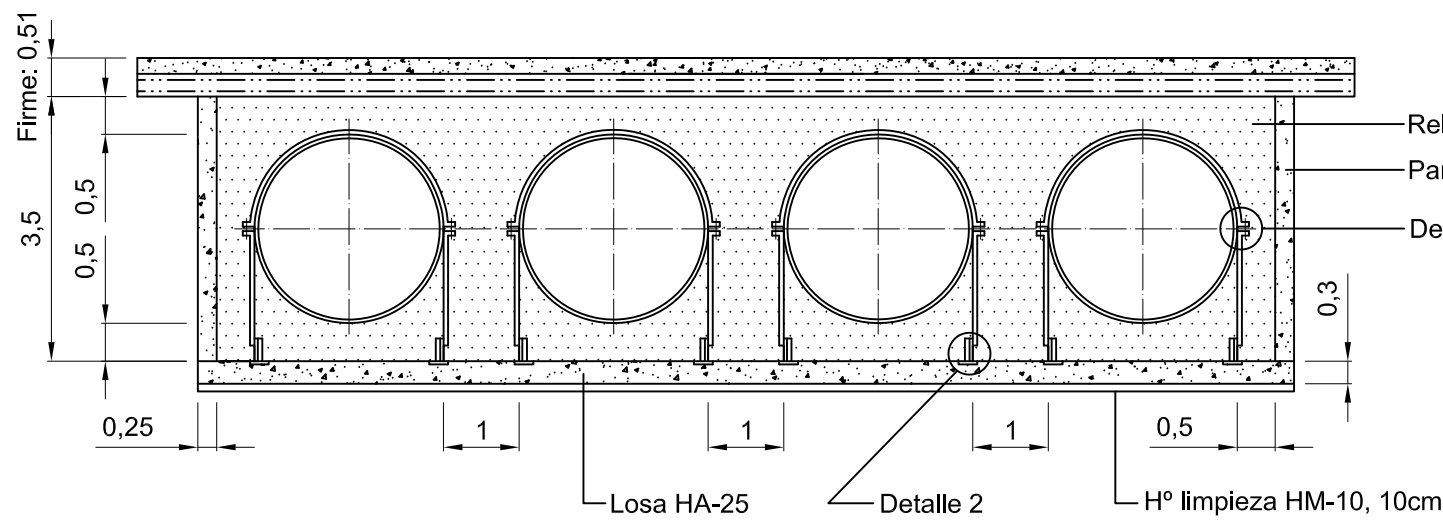
Tanques enterrados. Escala 1:100



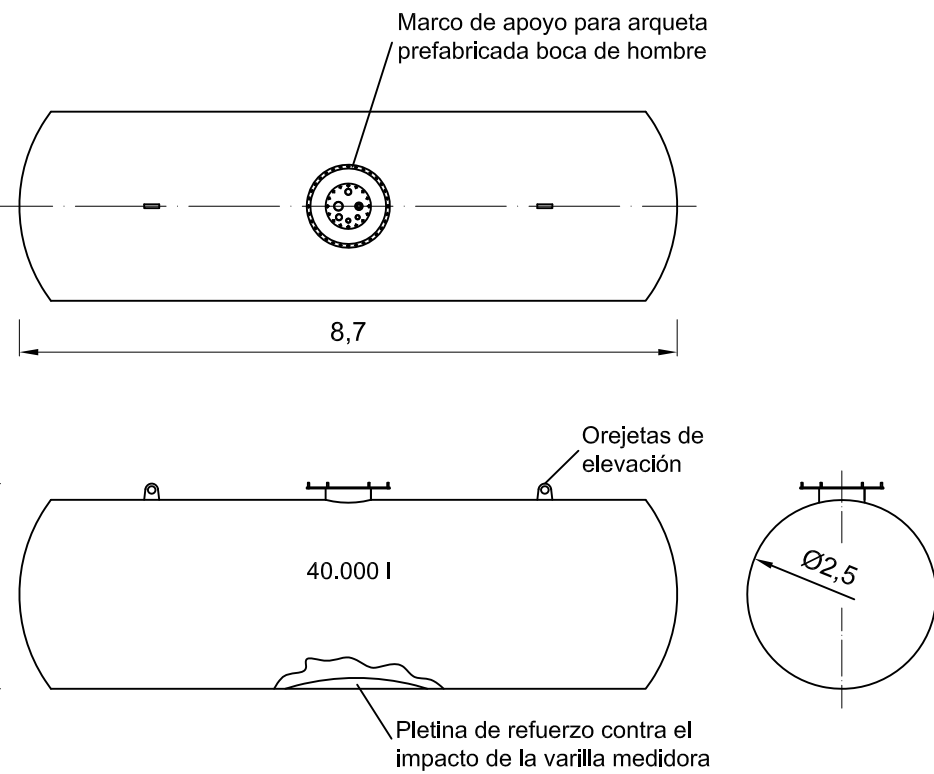
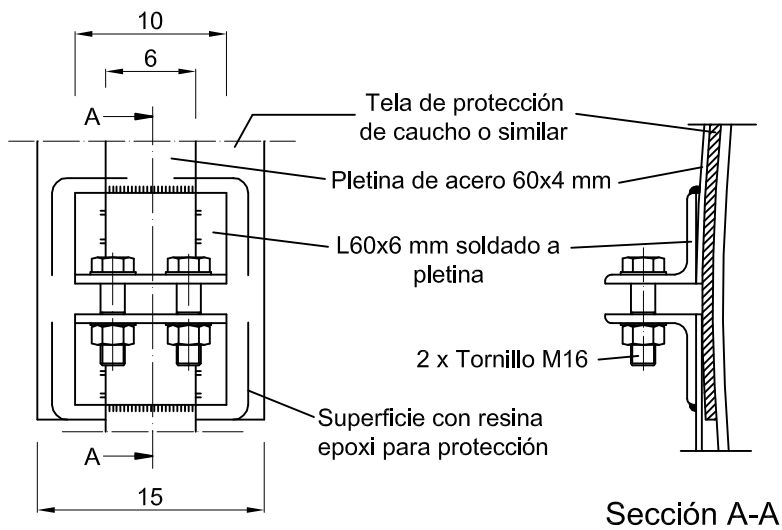
Armadura cubeto			
Losa	Inferior	x	Ø12c/20cm
		y	Ø12c/20cm
	Superior	x	Ø12c/20cm
		y	Ø12c/20cm
Paredes	Cara interior	x	Ø12c/20cm
		y	Ø12c/20cm
	Cara exterior	x	Ø12c/20cm
		y	Ø12c/20cm



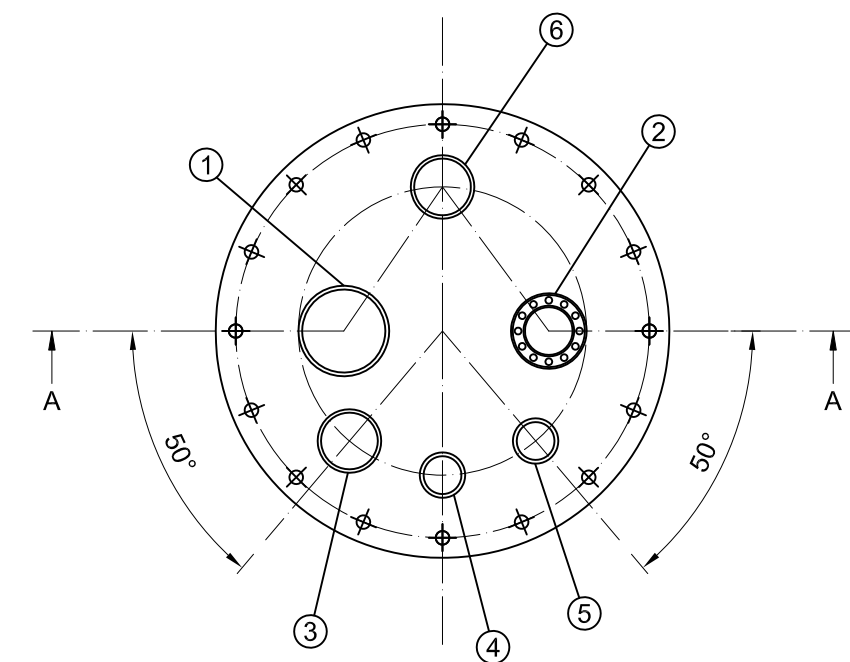
Tanque de doble pared PRFV-acero. Escala 1:100



Detalle 1. Fijación de tanques
Escala 1:5. Cotas en cm

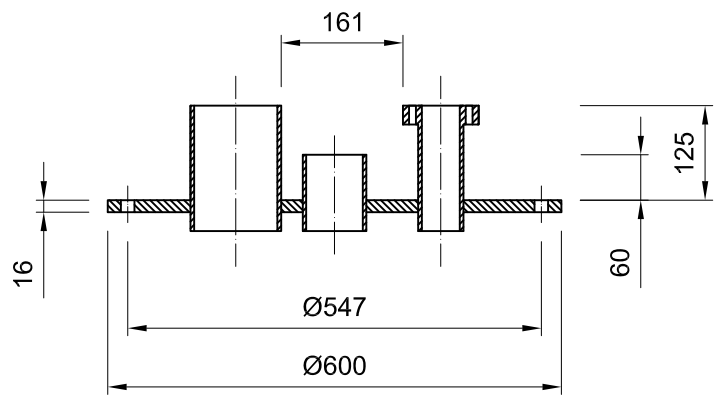


Tapa de tanques. Escala 1:10

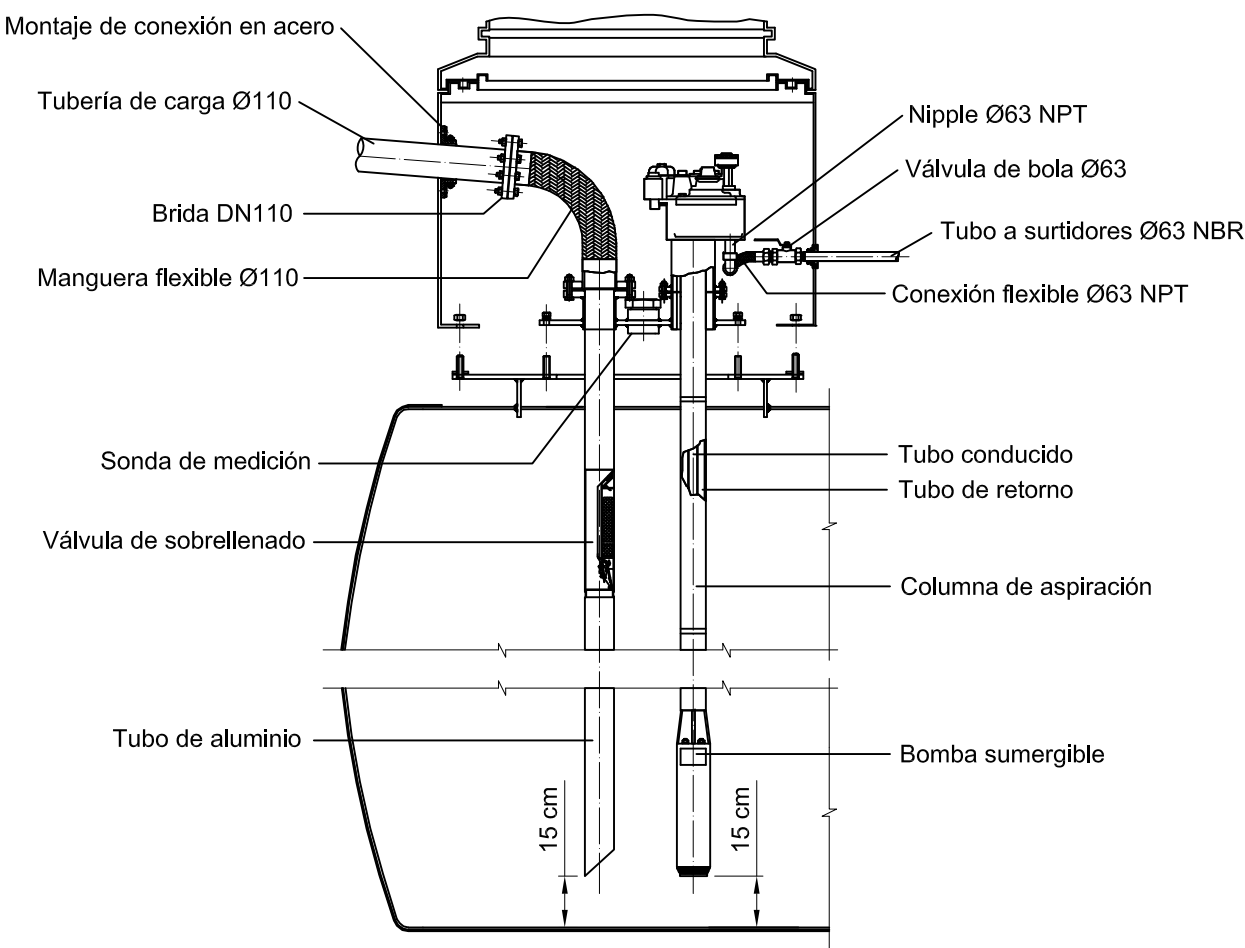


- 1 Tubuladura Ø110, rosca GAS para tubería de descarga
- 2 Tubuladura Ø63/Ø75, tubería doble contenida con brida para impulsión
- 3 Tubuladura Ø75, rosca GAS para reserva
- 4 Tubuladura Ø50, rosca GAS para venteos/recup. vapores
- 5 Tubuladura Ø50, rosca GAS para medición manual
- 6 Tubuladura Ø75, rosca GAS para medición electrónica

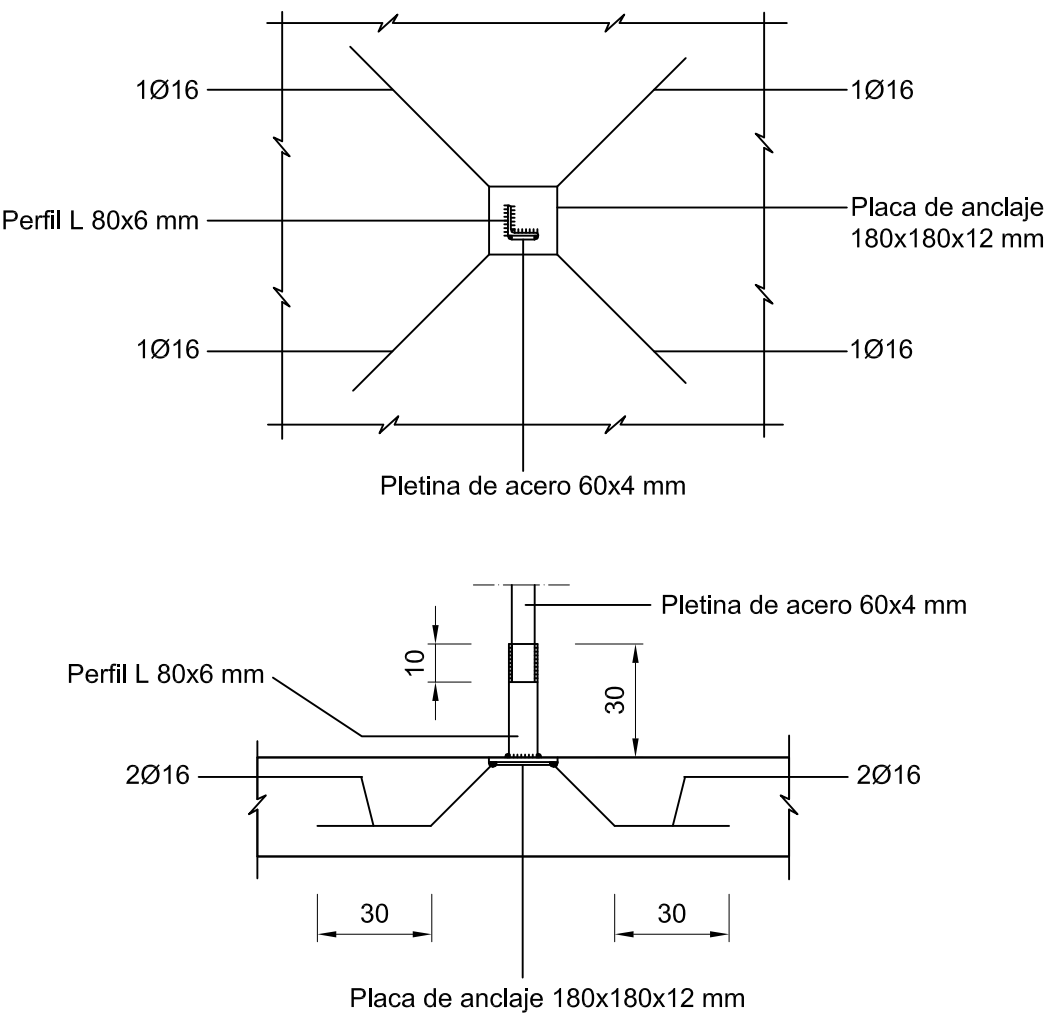
Sección A-A



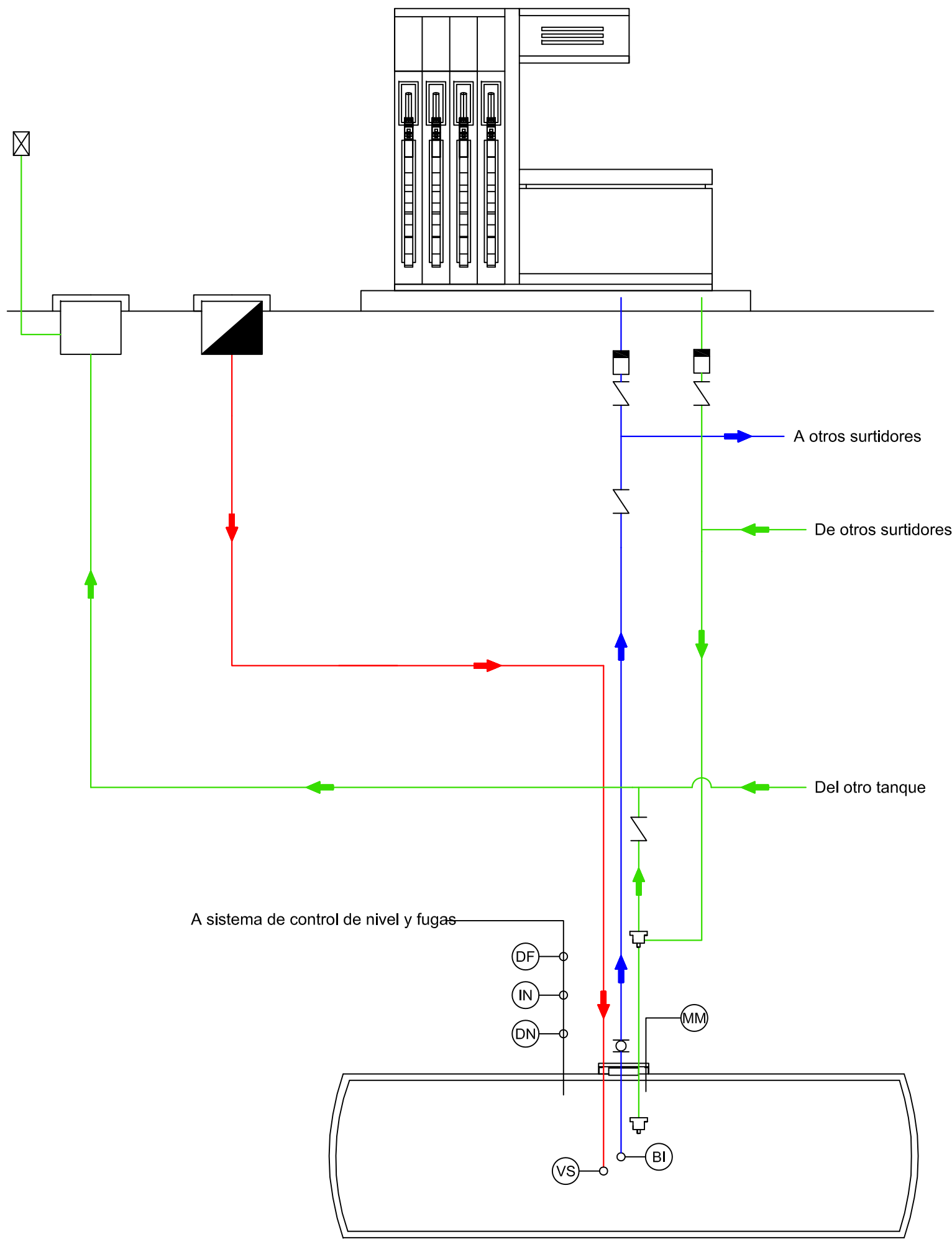
Detalle tubo de carga y sistema de impulsión



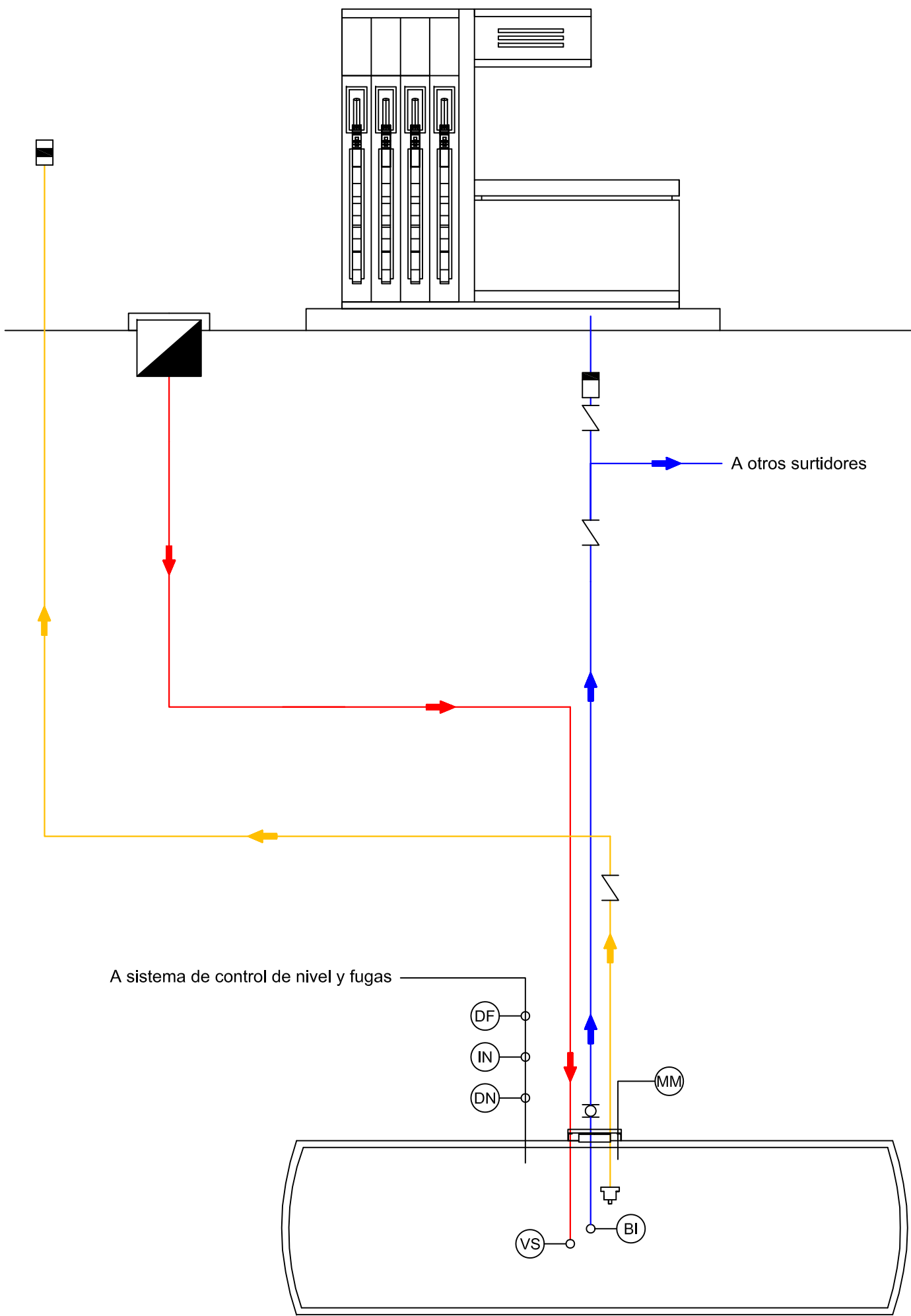
Detalle 2. Anclaje de tanques. Escala 1:20. Cotas en cm



Instalación mecánica para gasolina



Instalación mecánica para gasóleo



Leyenda

- Tubería de descarga de combustible Ø110 mm de polietileno
- Tubería de impulsión para suministro de combustible Ø63/Ø75 mm NBR/polietileno
- Tubería para recuperación de vapores Ø50 mm de polietileno
- Tubería para venteos Ø40 mm de polietileno
- VS: Válvula de sobrellenado
- BI: Bomba de impulsión con válvula de pie
- DF: Detector de fugas
- IN: Indicador de nivel
- DN: Detector de nivel electrónico
- MM: Varilla para medición manual de nivel
- Válvula de flotador
- Válvula de impacto
- Válvula antirretorno
- Válvula de bola
- Válvula de venteo con rejilla apagallamas
- Válvula de presión/vacio circuito de rec. de vapores con rejilla apagallamas
- Boca de descarga
- Arqueta recuperación de vapores

Notas

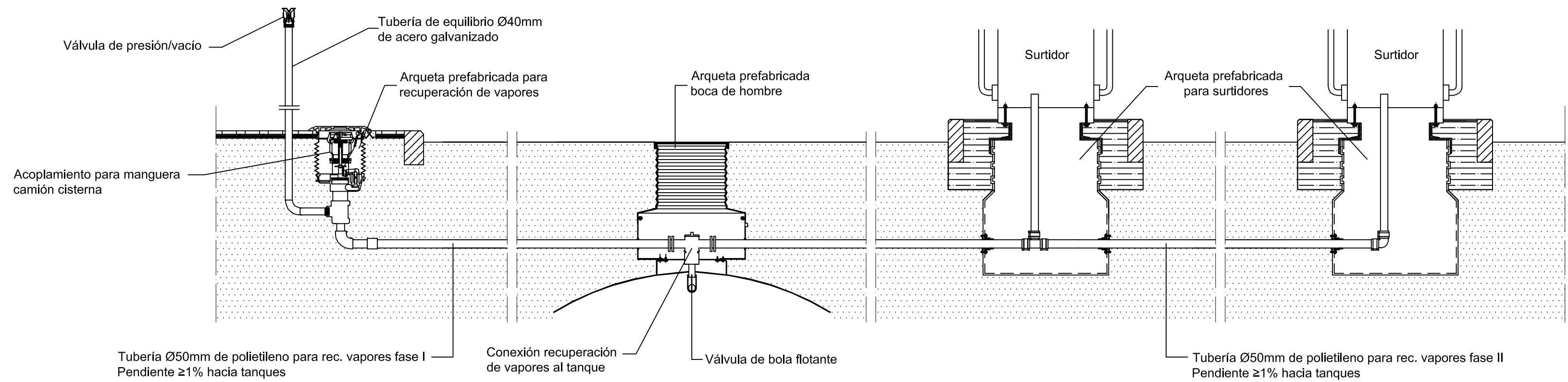
Los vapores de gasolina recuperados en los surtidores serán conducidos únicamente a uno de los tanques de gasolina

Se colocarán juntas aislantes en las instalaciones con protección catódica

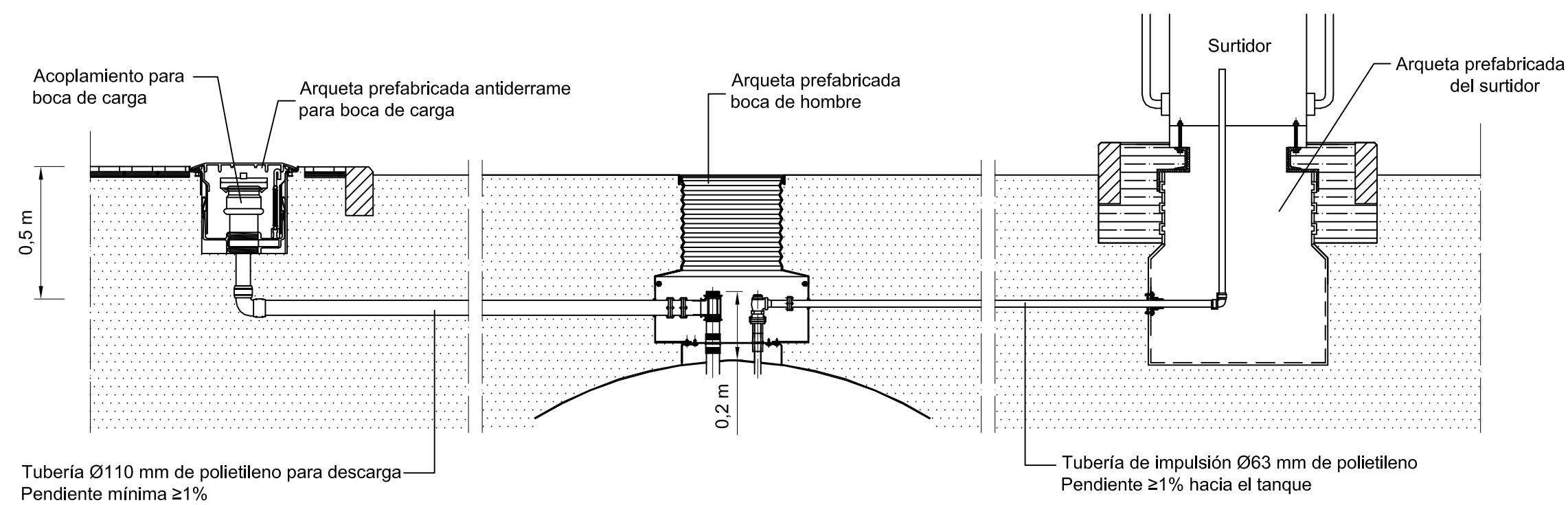
Se emplearán conectores flexibles para la unión de las tuberías a los equipos, tanques, etc.

Pendiente red impulsión: $\geq 1\%$ hacia tanques según ITC-MI IP04
Pendiente red recup. vapores/venteos: $\geq 1\%$ hacia tanques según ITC-MI IP04
Pendiente red de descarga: $\geq 1\%$ según ITC-MI IP04, pendiente de proyecto $\geq 4\%$

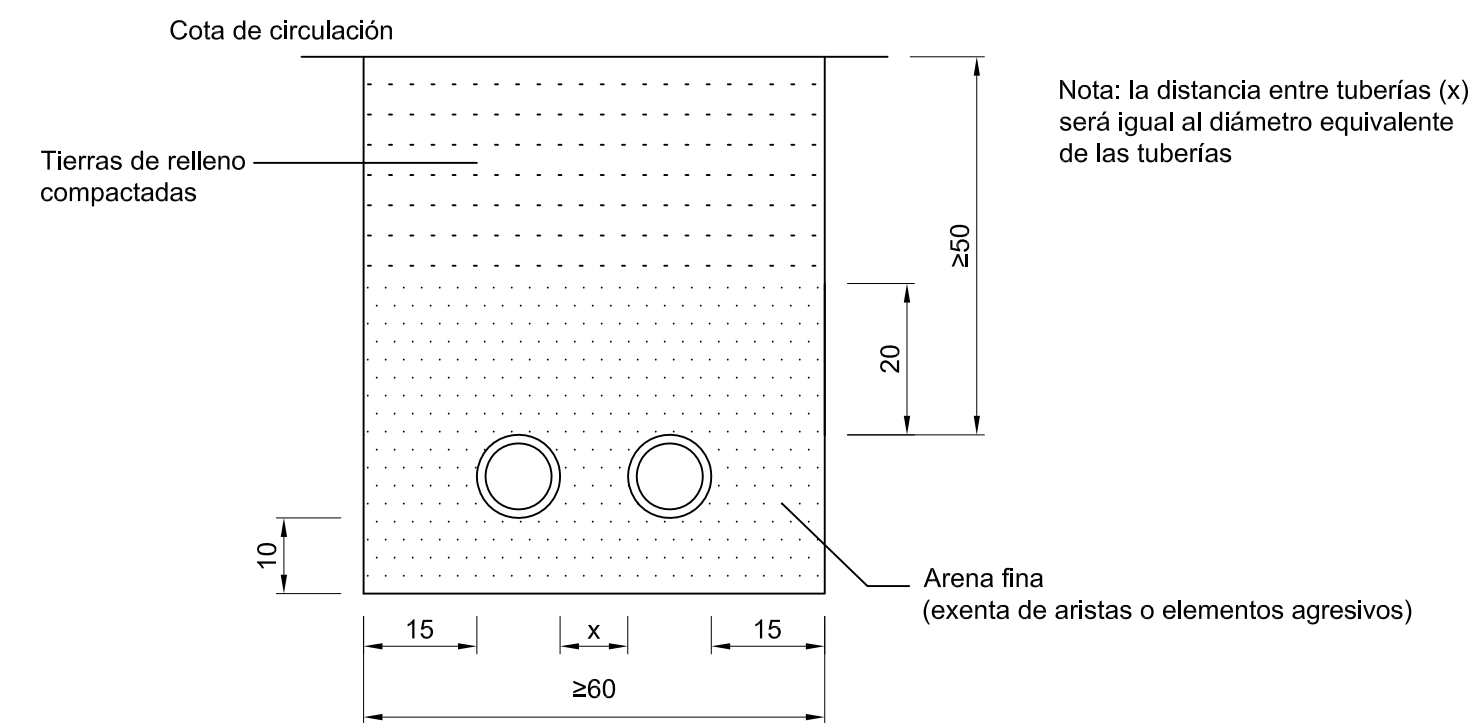
Sistema de recuperación de vapores para gasolina (fase I y II)



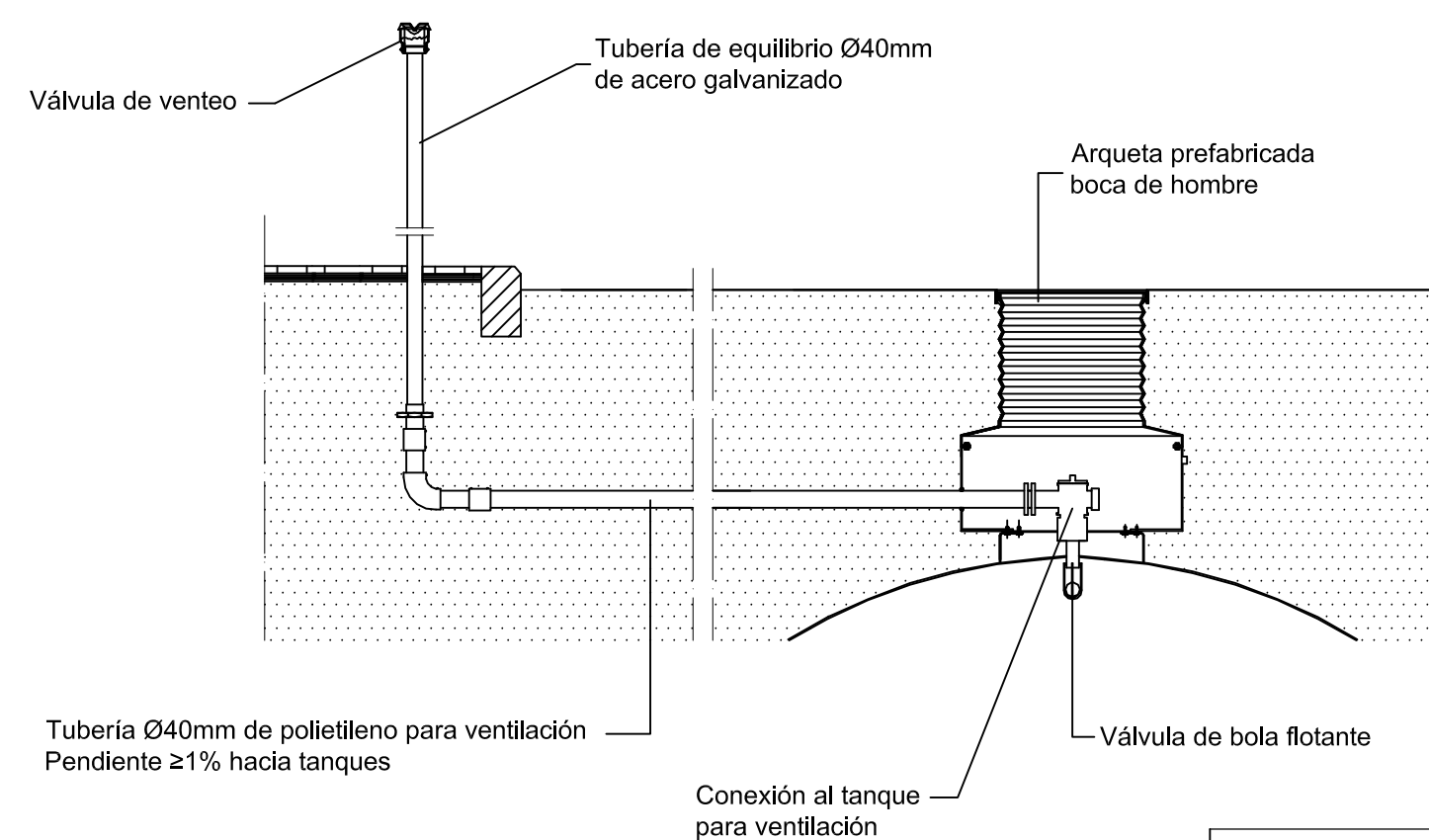
Sistema de descarga y alimentación de combustible



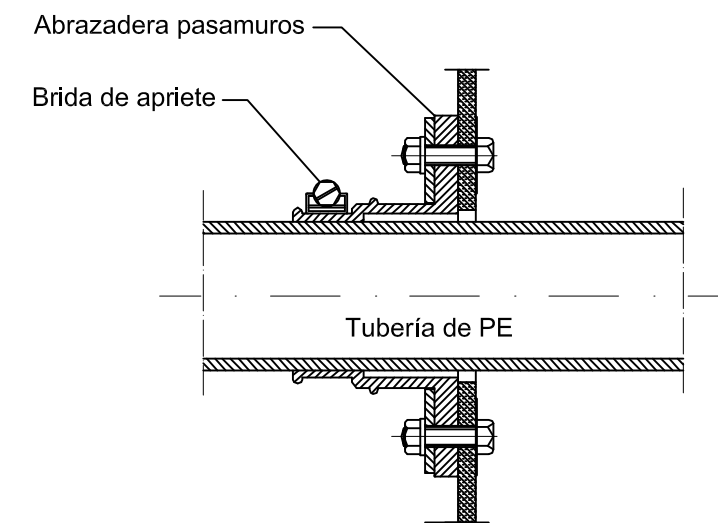
Zanja tipo para tuberías. Escala 1:10. Cotas en cm



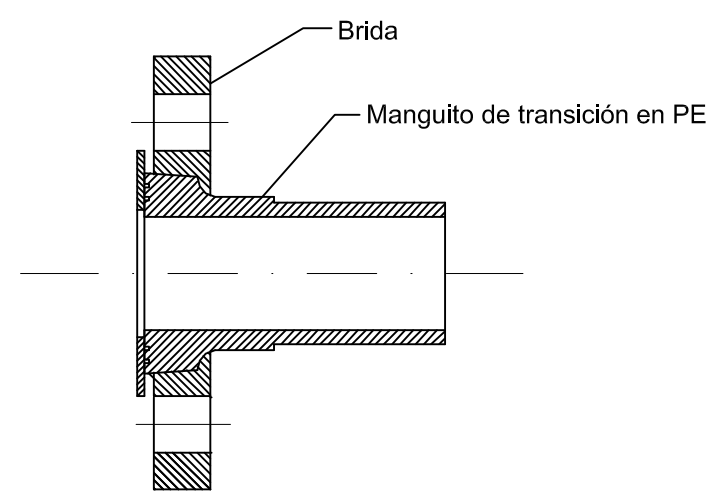
Sistema de ventilación para gasóleo



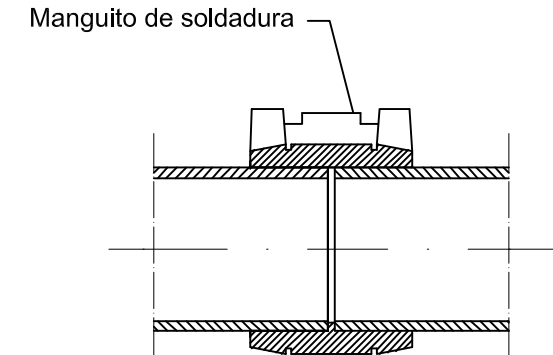
Paso de tubería por arqueta prefabricada



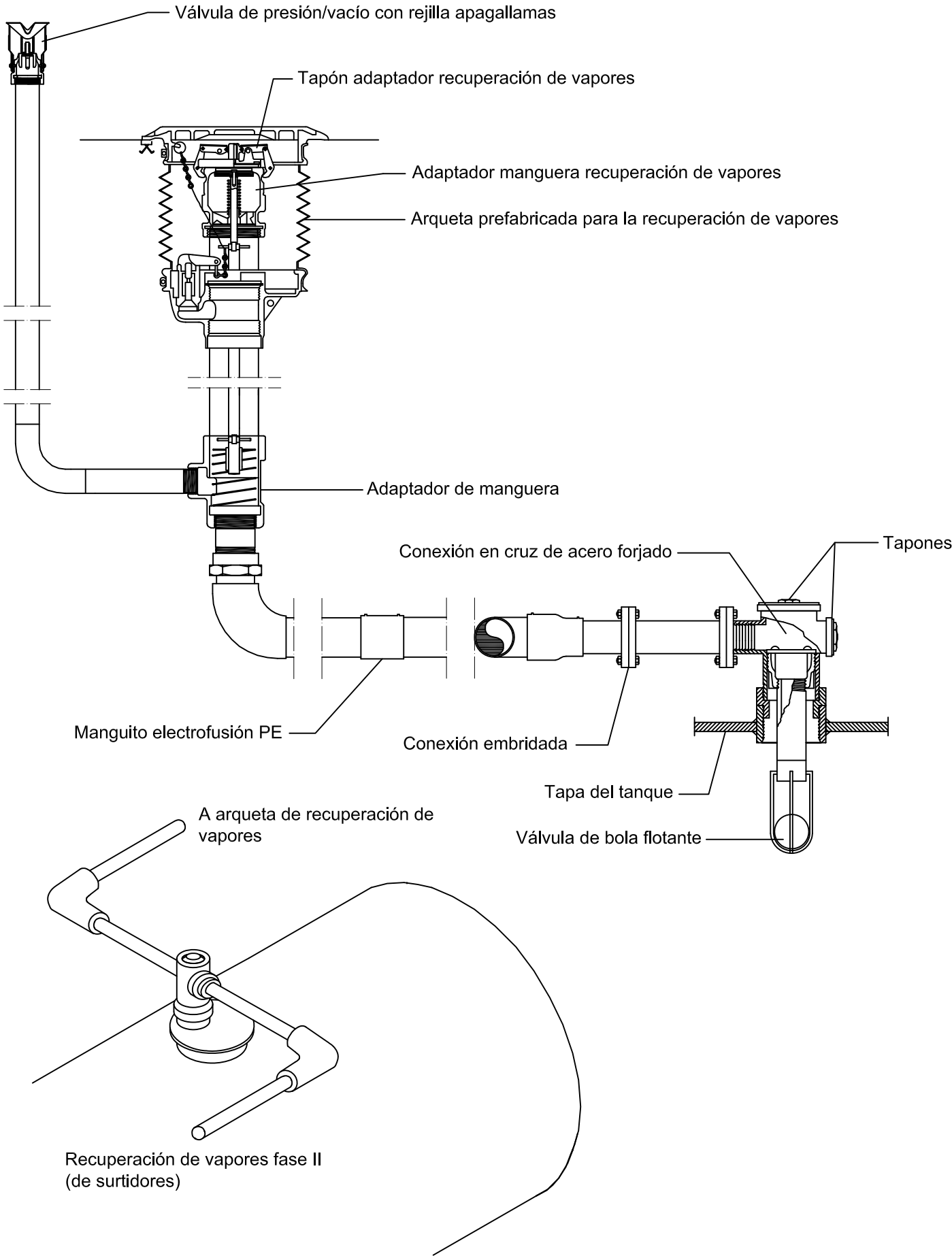
Paso de tubería por arqueta prefabricada



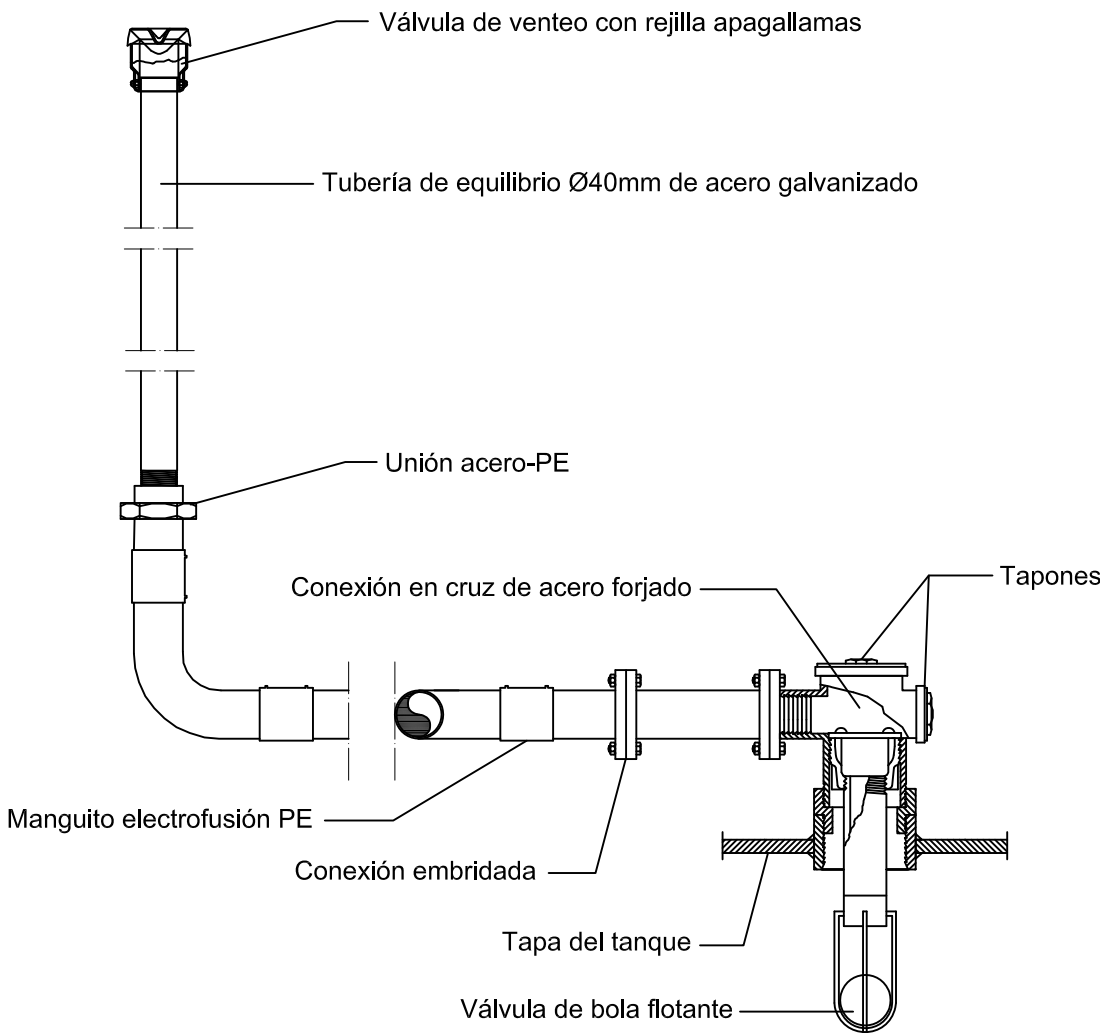
Detalle de soldadura de tuberías de PE



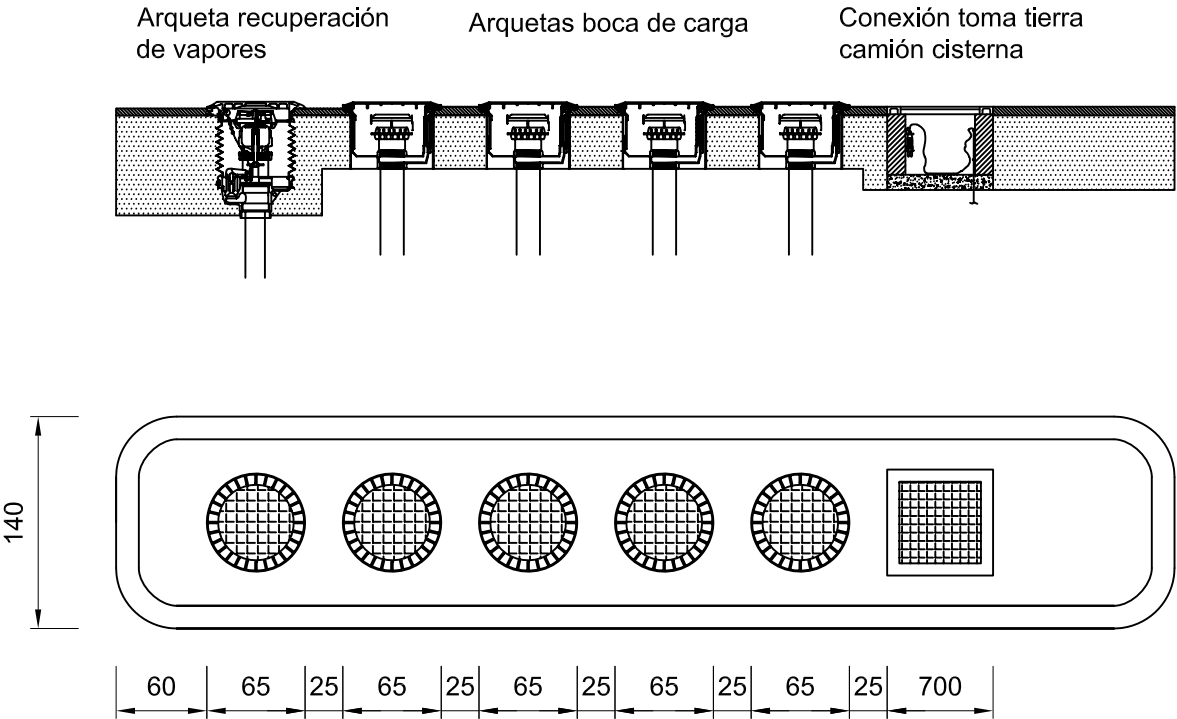
Tubería de recogida de vapores para gasolina



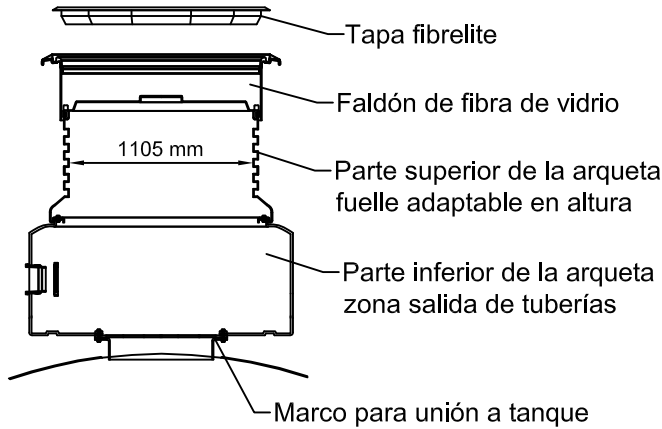
Tubería de ventilación para gasóleo



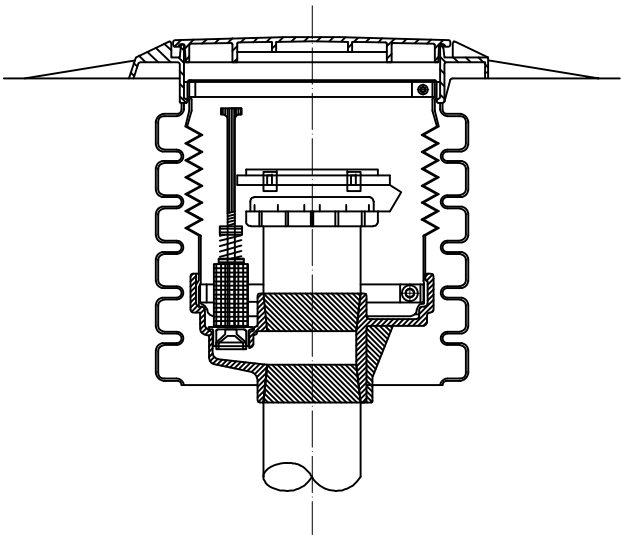
Isleta de carga/descarga. Escala 1:50. Cotas en cm



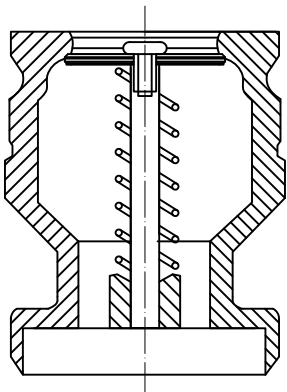
Arqueta prefabricada boca de hombre



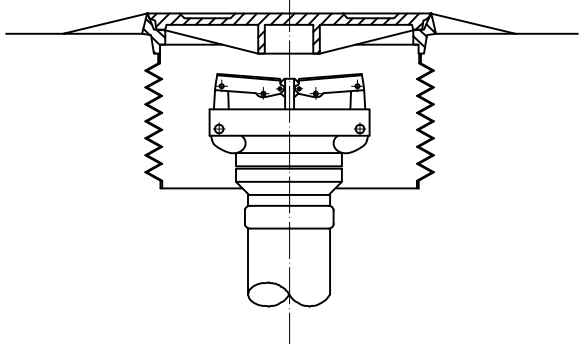
Arqueta boca de carga antiderrame



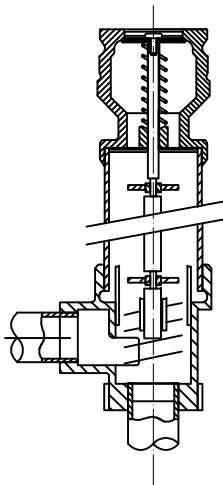
Cabezal adaptador de manguera recuperación de vapores



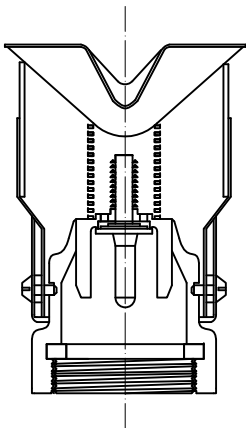
Arqueta recuperación de vapores



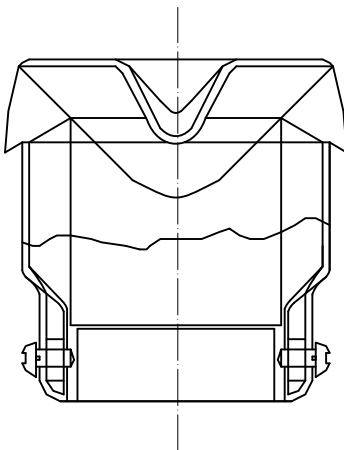
Adaptador para manguera recuperación de vapores en arqueta



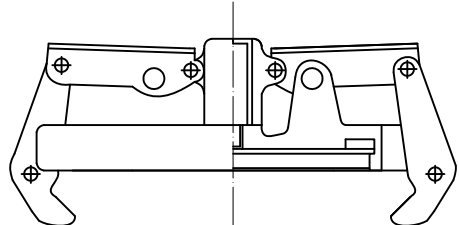
Válvula de presión/vacío con rejilla apgallamas



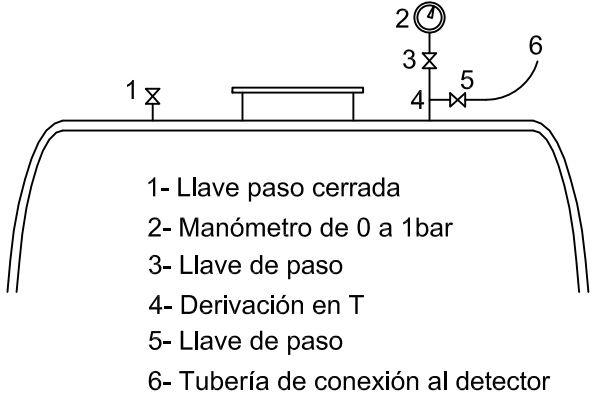
Válvula de venteo con rejilla apagallamas

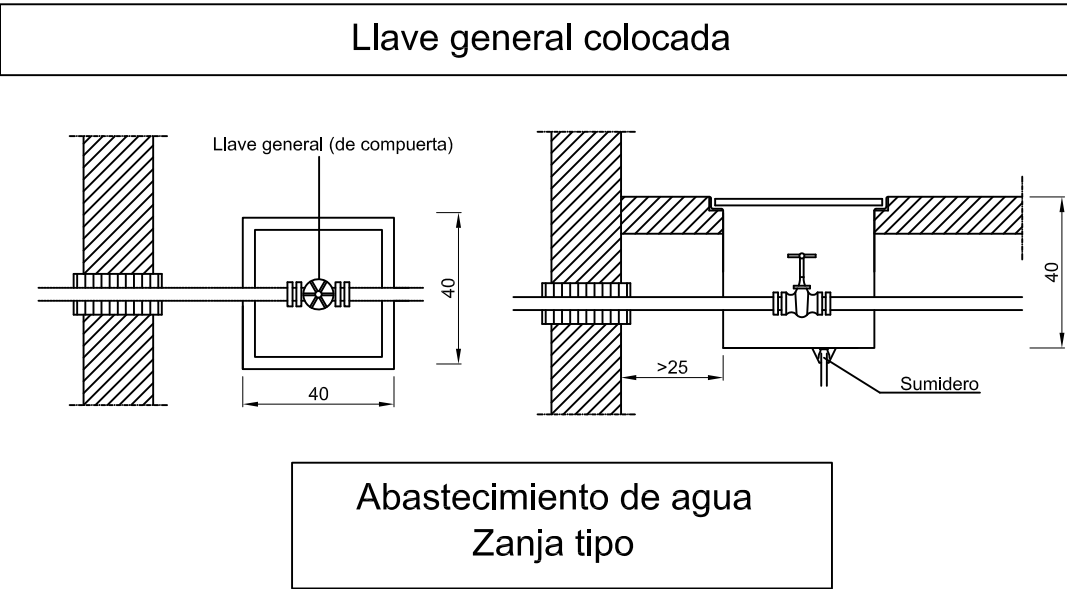
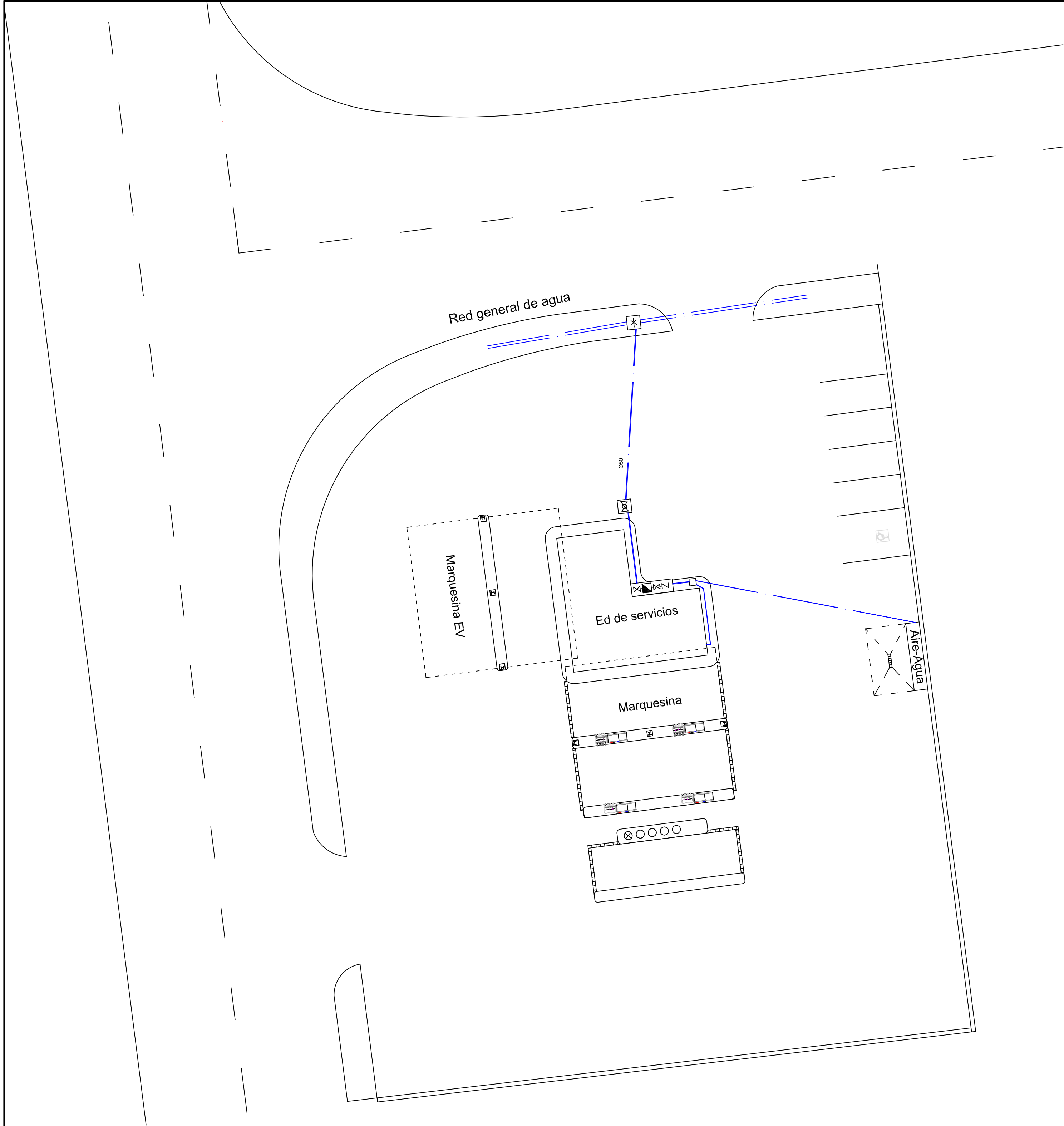


Tapón adaptador recuperación de vapores

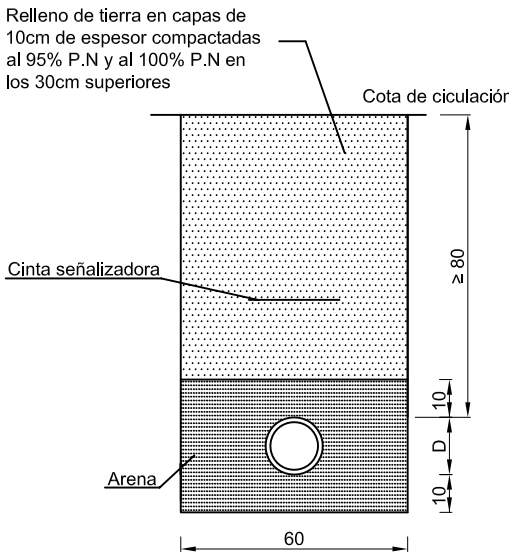


Sistema de detección de fugas

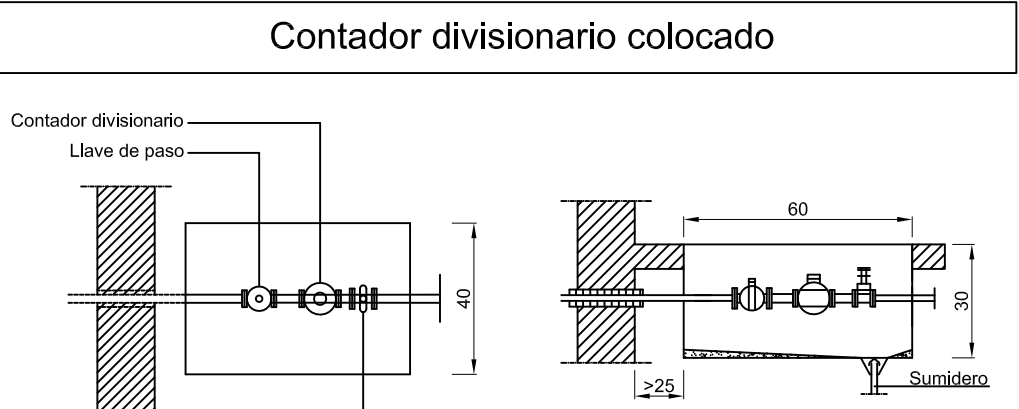
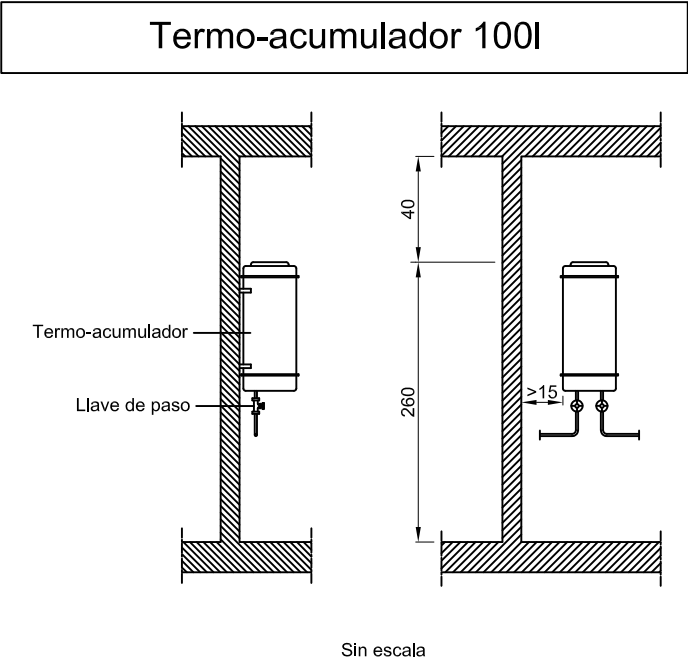
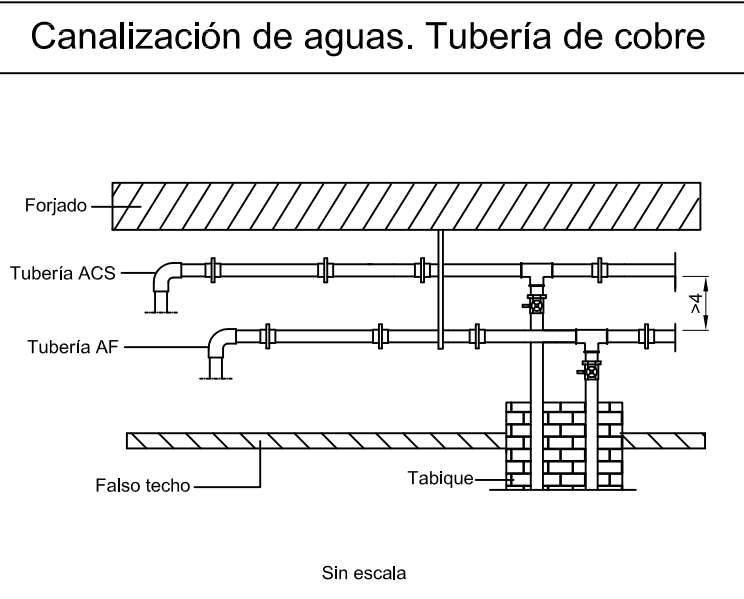
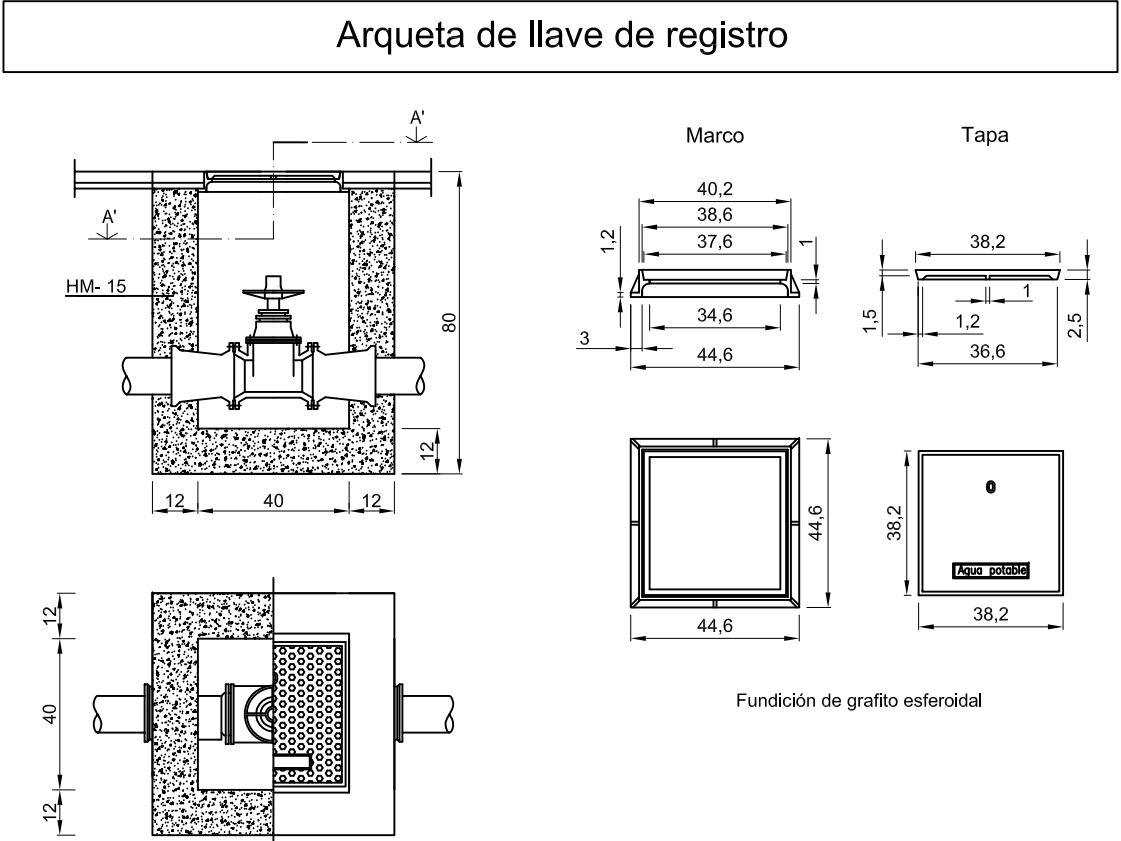
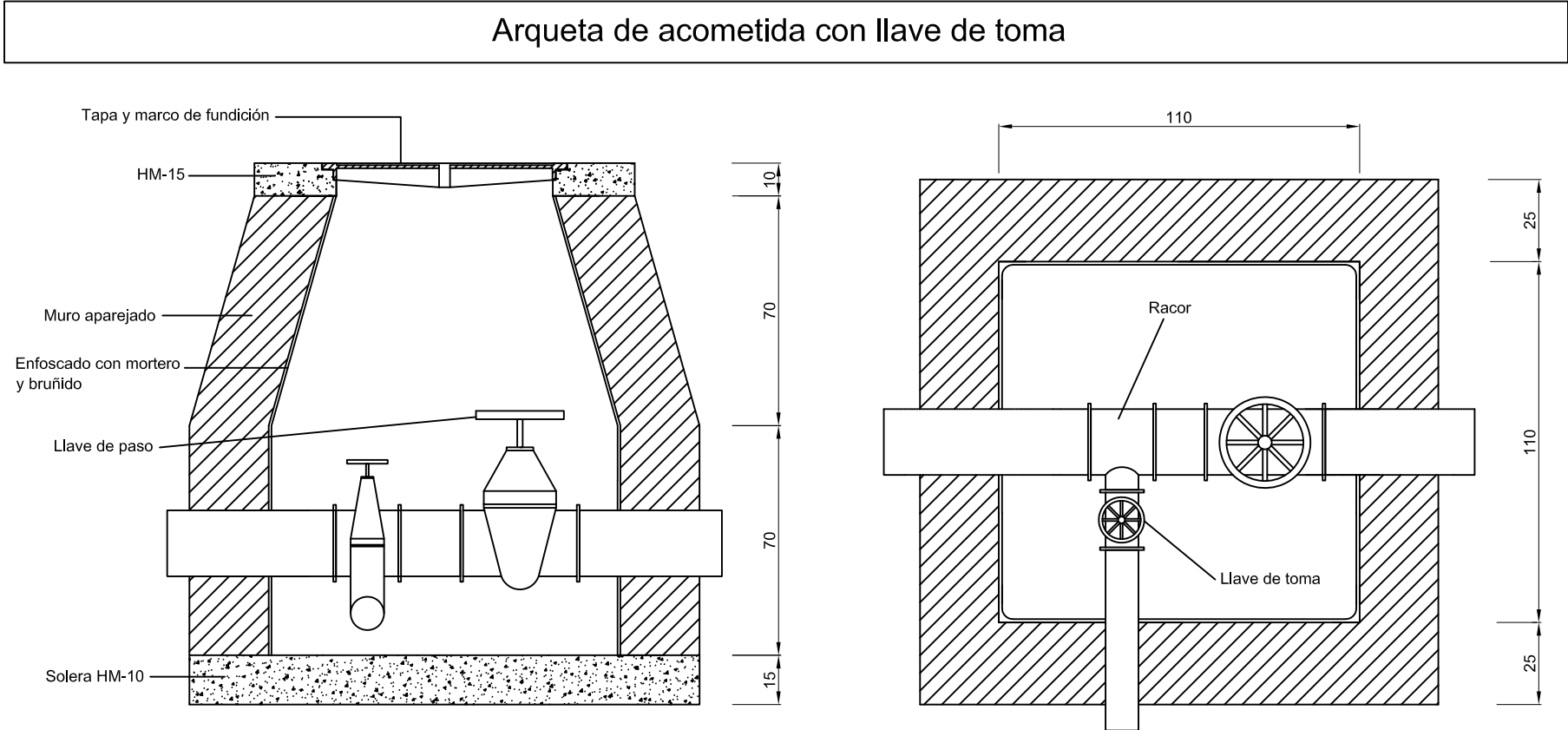
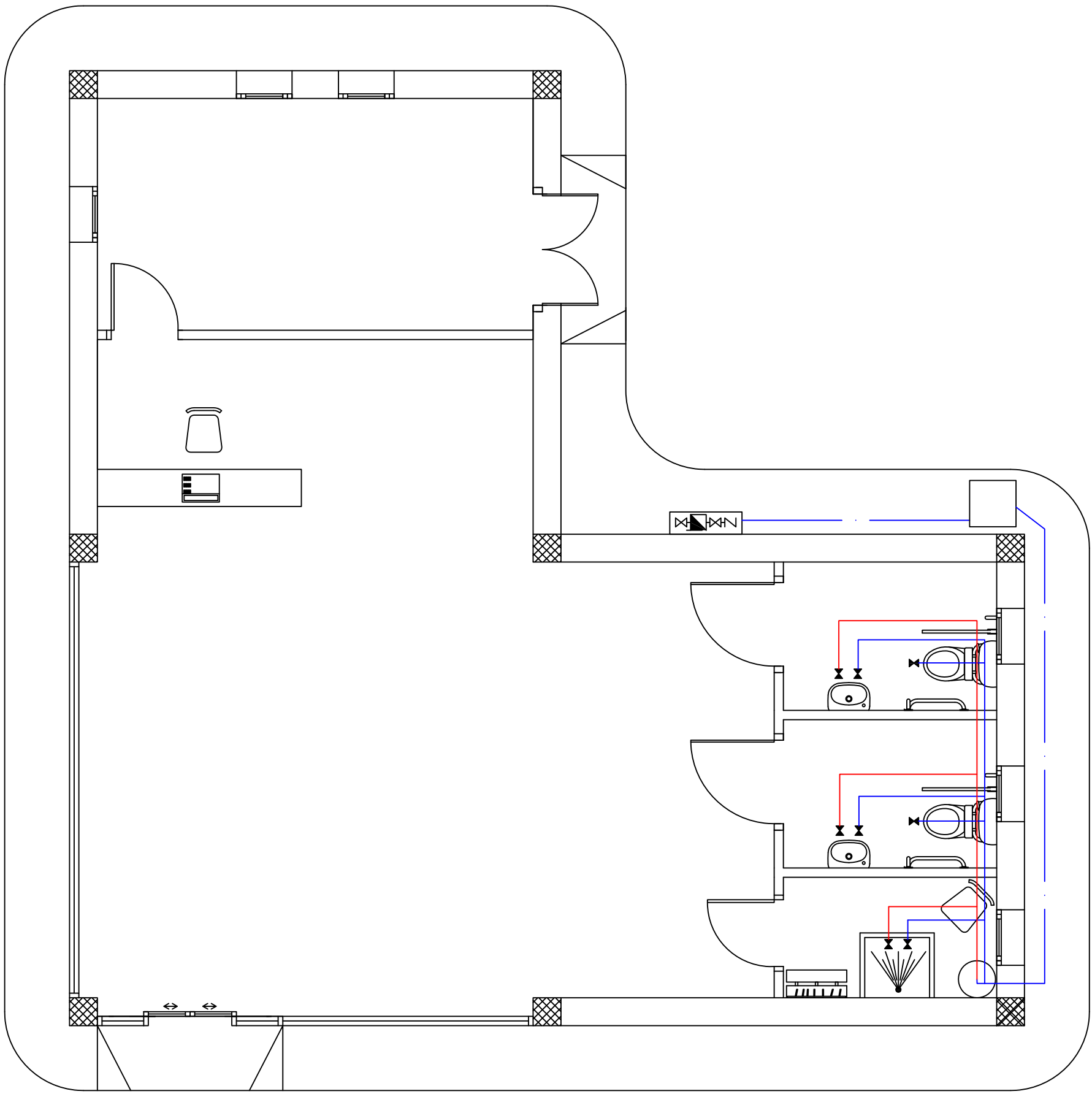




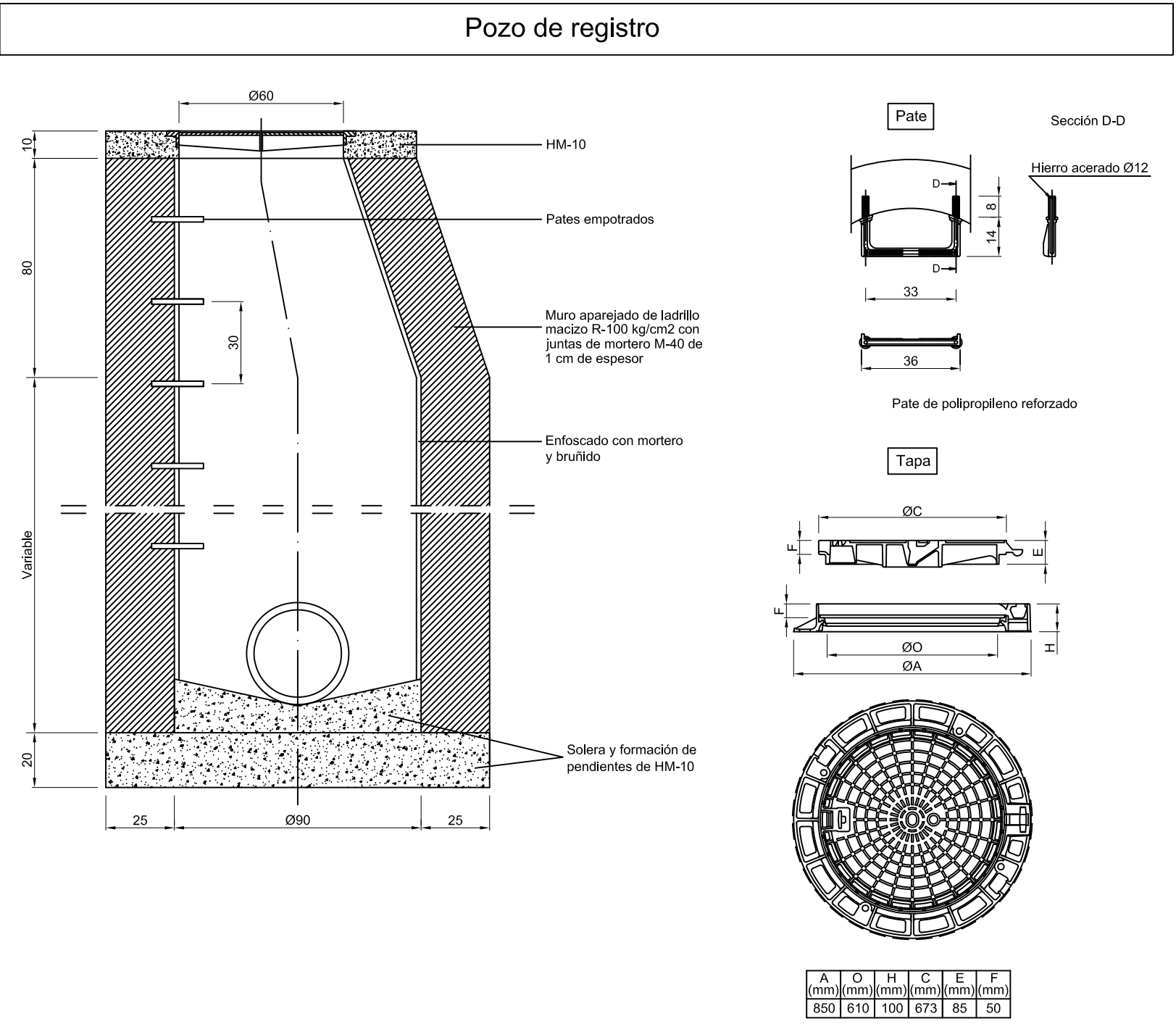
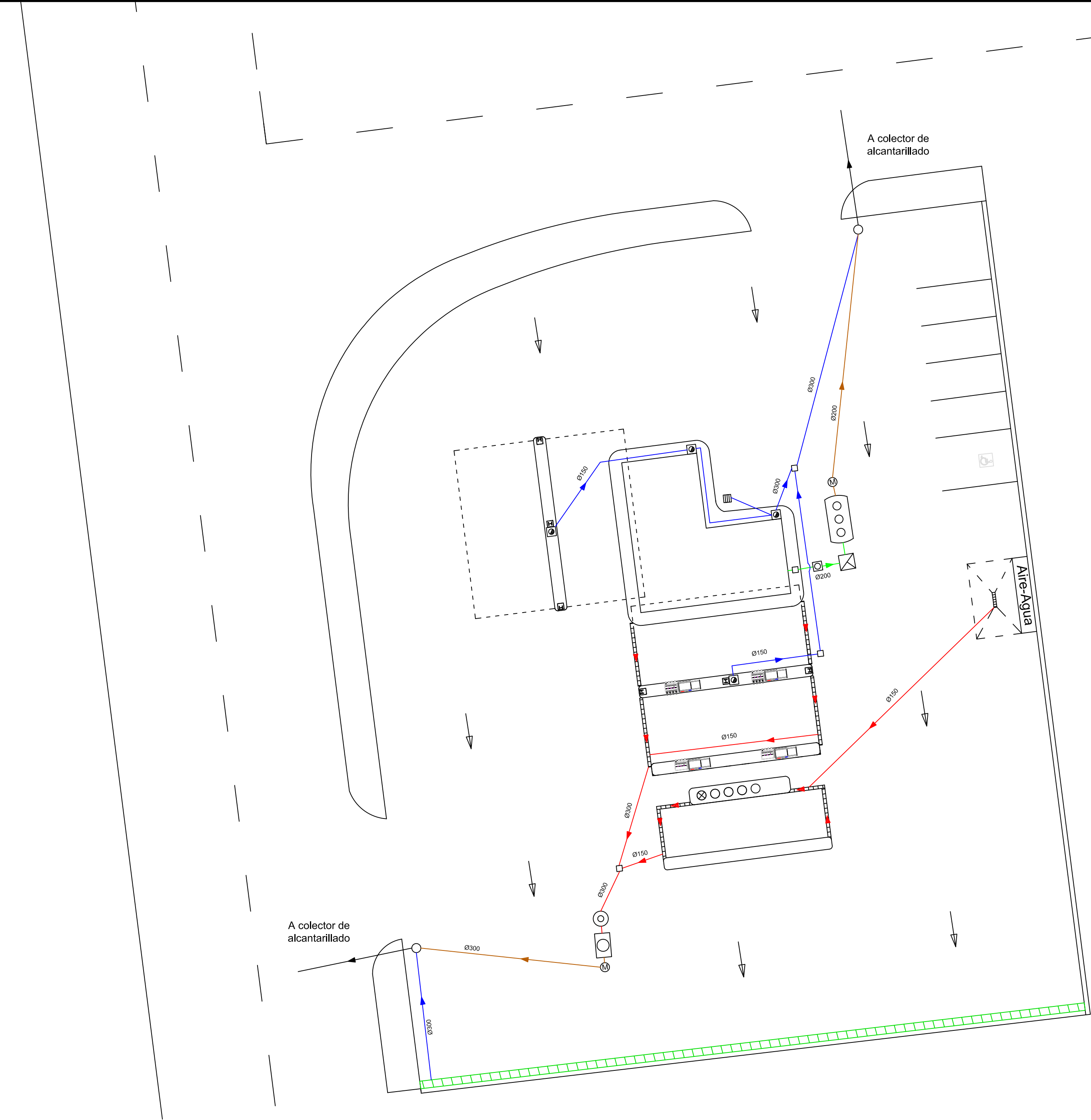
Abastecimiento de agua
Zanja tipo

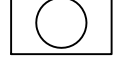
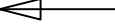
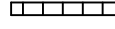


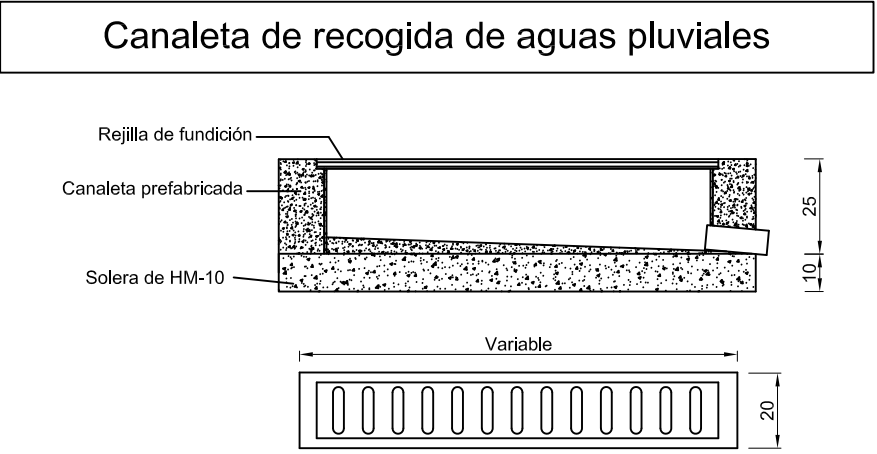
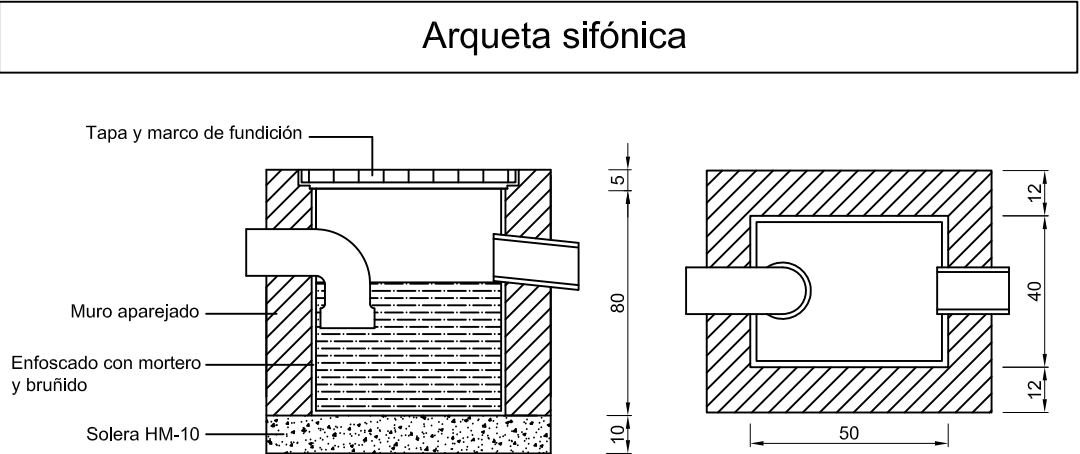
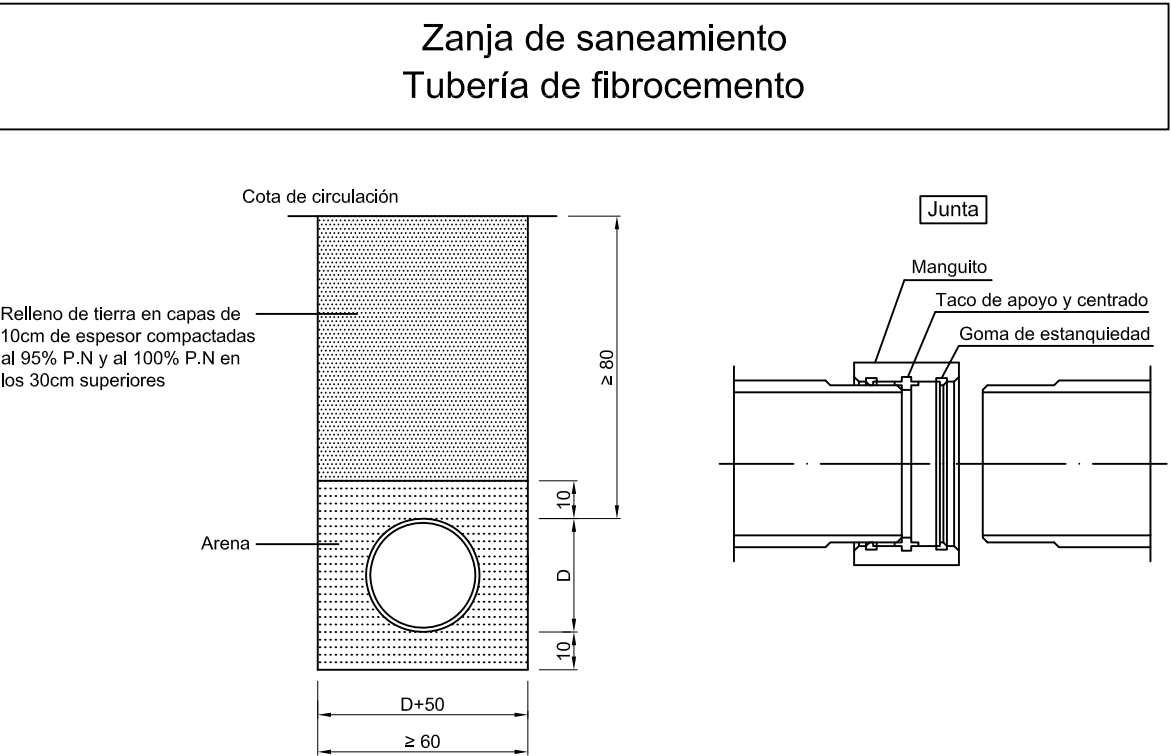
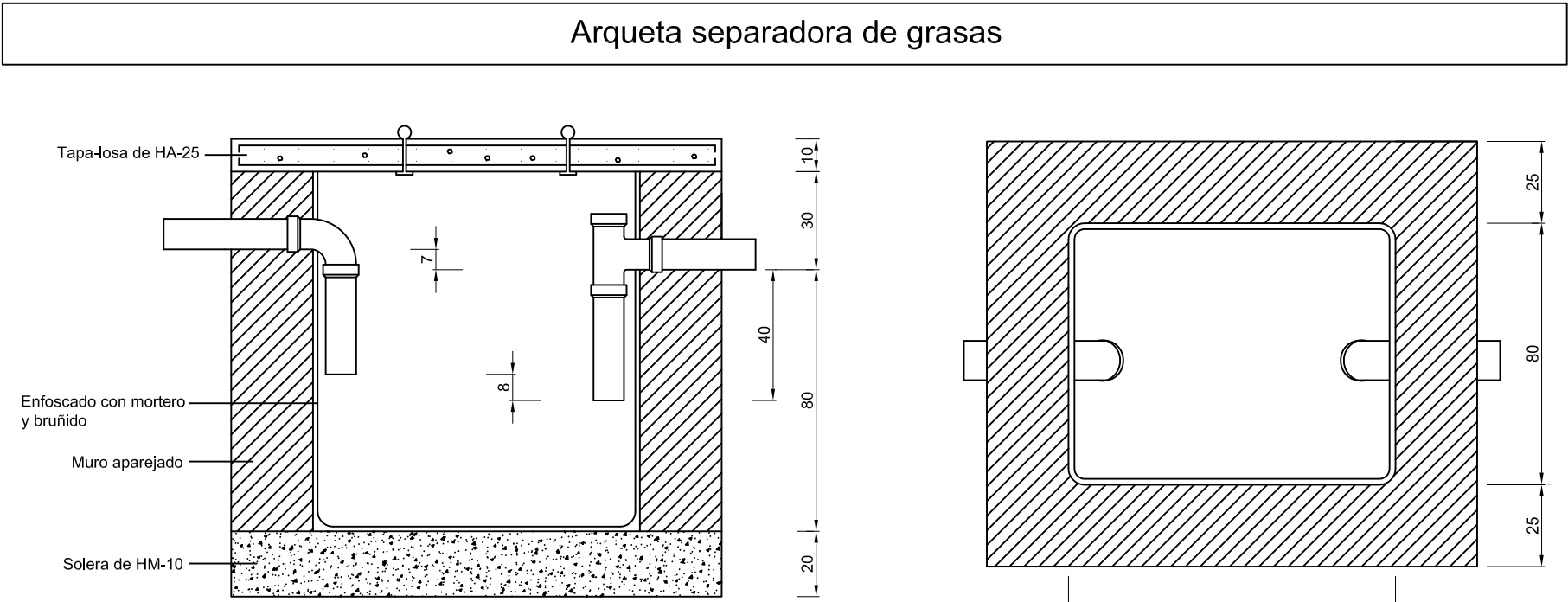
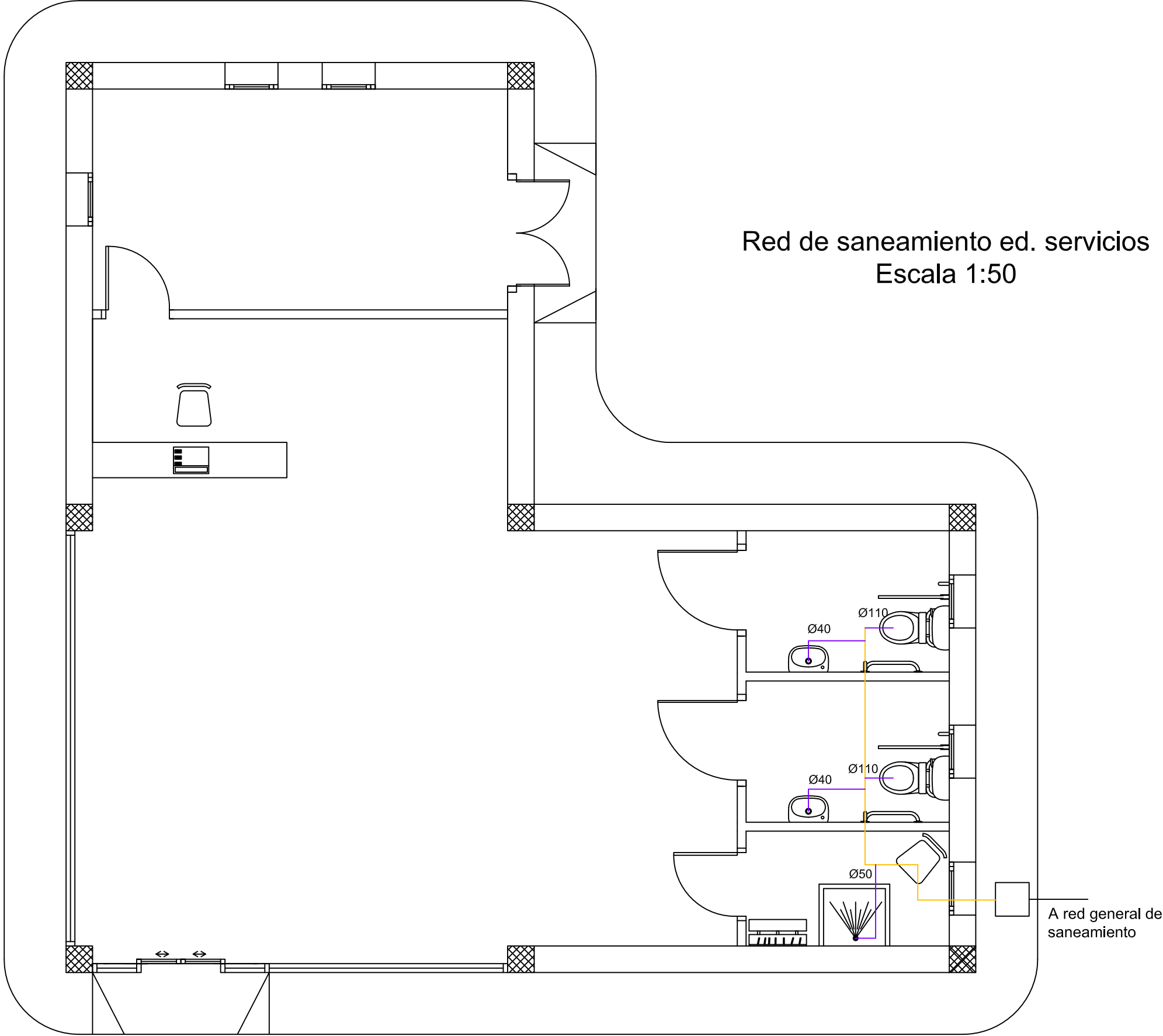
Red de abastecimiento de agua ed.servicios
Escala 1:50



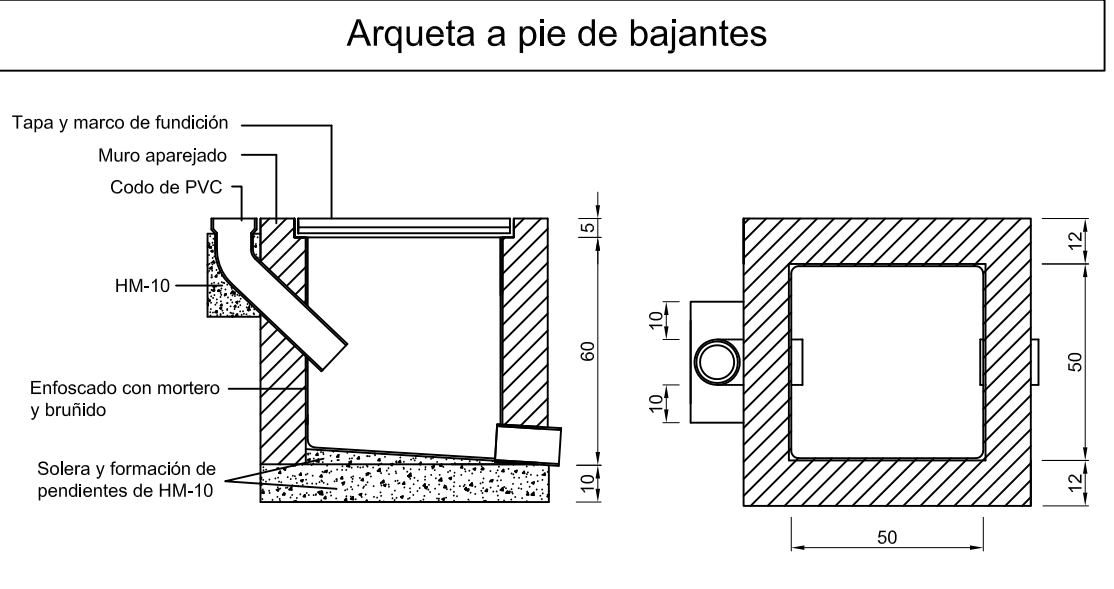
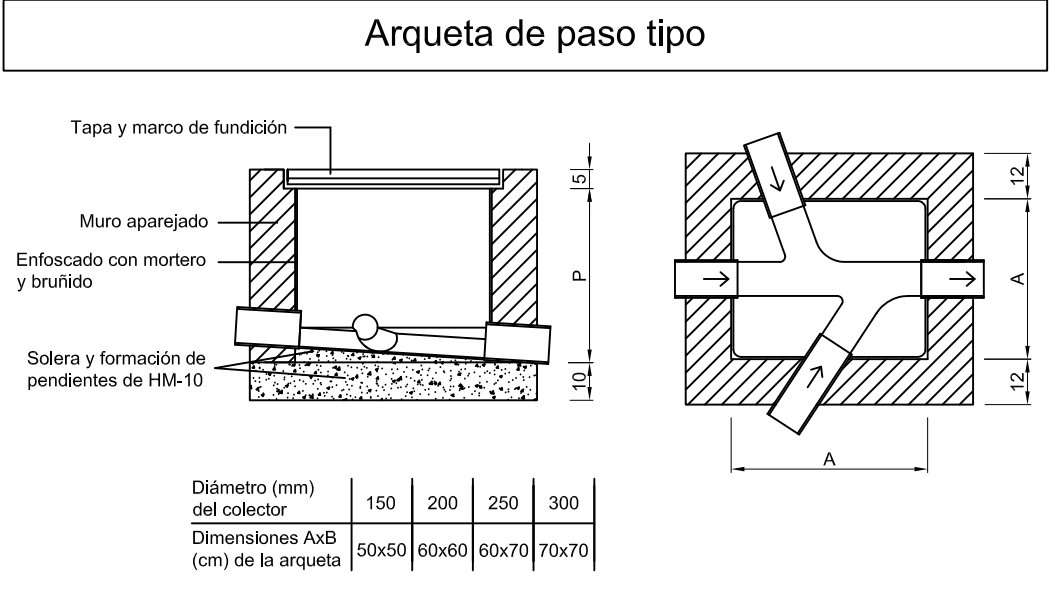
Detalles escala 1:20.Cotas en cm



Legenda			
	Aguas pluviales		Bote sifónico
	Aguas fecales		Arqueta separadora de grasas
	Aguas hidrocarbonadas		Arqueta de control
	Aguas tratadas		Decantador de sólidos
	Desagüe tubería PVC		Separador de hidrocarburos
	Colector desagüe PVC Ø110		Depuradora biológica
	Arqueta de paso		Dirección pendiente de escorrería (1%)
	Arqueta a pie de bajante		Cuneta de recogida de aguas pluviales
	Arqueta sumidero		Canaleta de recogida de aguas pluviales con rejilla
	Arqueta sifónica		Dirección pendiente tuberías (1.5-2%)
	Pozo de registro		

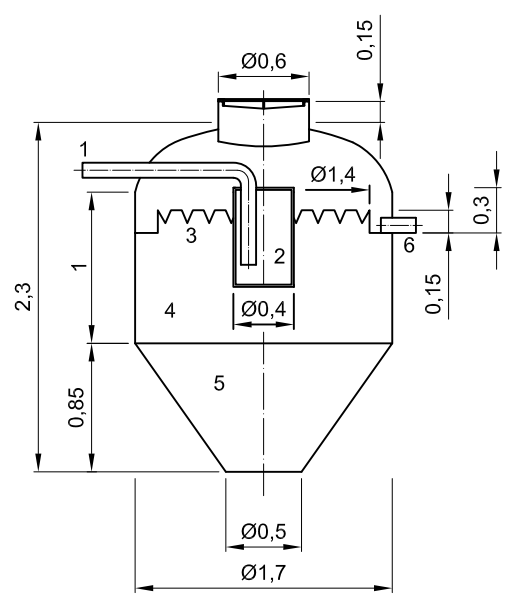


Detalles cotas en cm. Escala 1:20

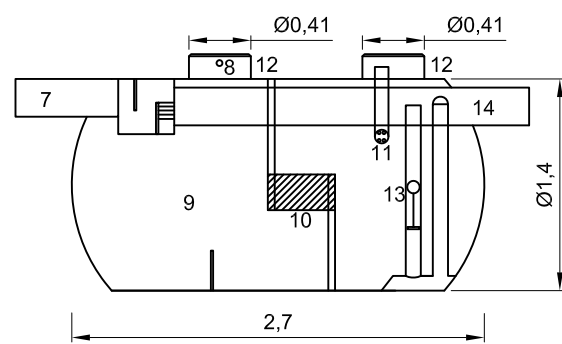


Detalles forma enterrar instalaciones

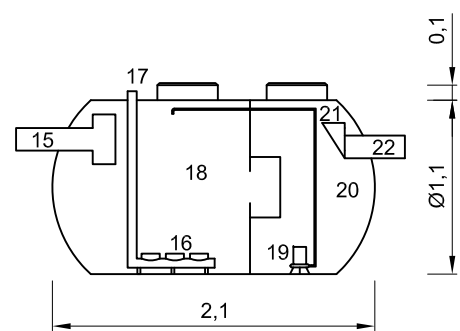
Decantador de sólidos. 2900 l



Separador de hidrocarburos. 3000 l

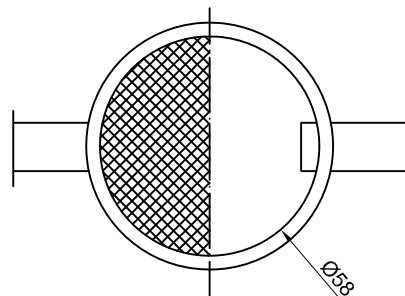
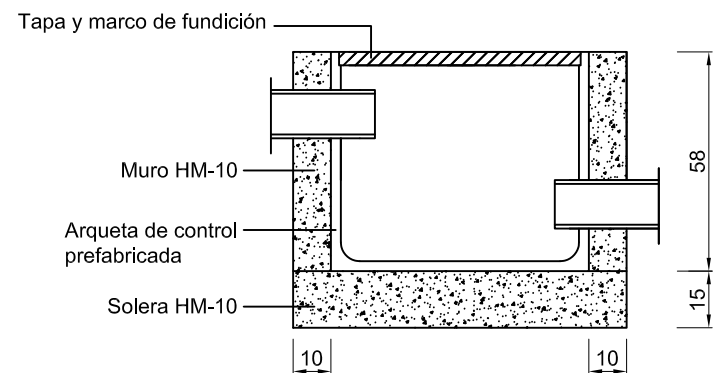


Depuradora biológica de oxidación total

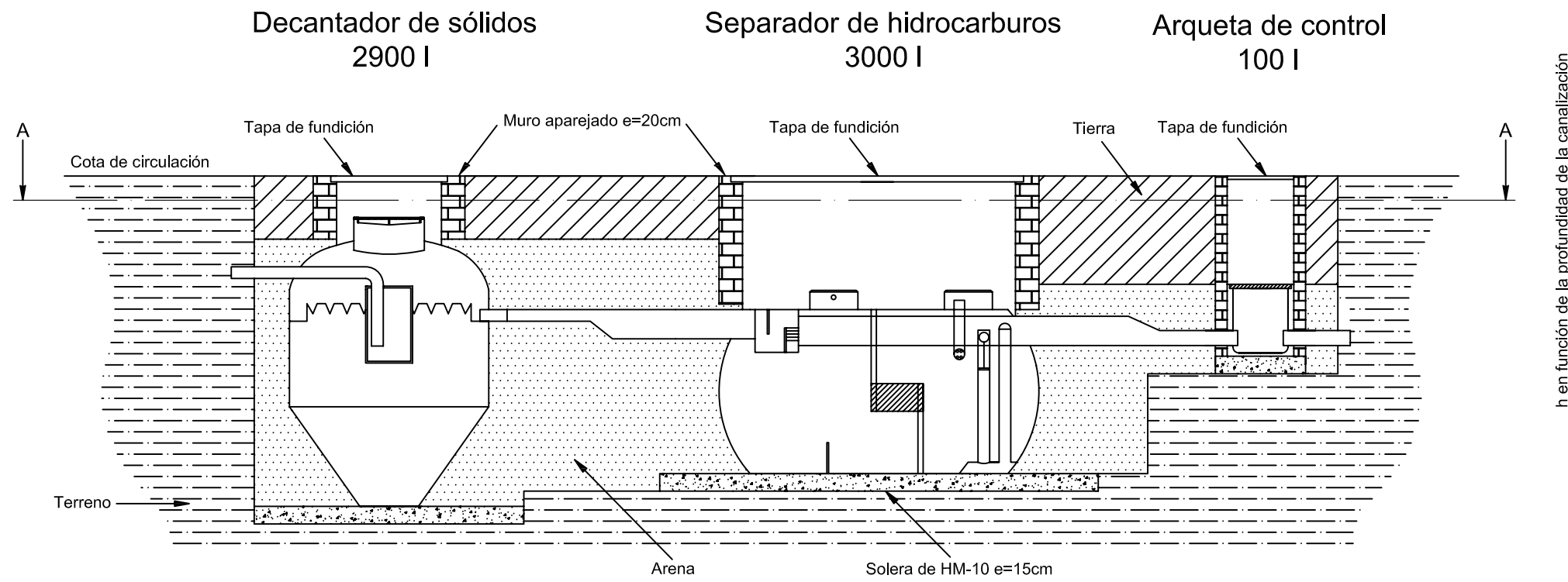


① Entrada	⑦ Entrada	⑮ Entrada
② Deflector de entrada	⑧ Respiradero	⑯ Parrilla de difusores
③ Canal perimetral Thompson	⑨ Cámara de separación	⑰ Entrada de aire
④ Zona de decantación	⑩ Placas coalescentes	⑱ Compartimento reactor
⑤ Almacenamiento de fango	⑪ Salida de aceites Ø90	⑲ Bomba de recirculación de lodos
⑥ Salida	⑫ Boca de acceso	⑳ Compartimento decantador
	⑬ Flotador con obturador	㉑ Decantador Thompson
	⑭ Salida	㉒ Salida

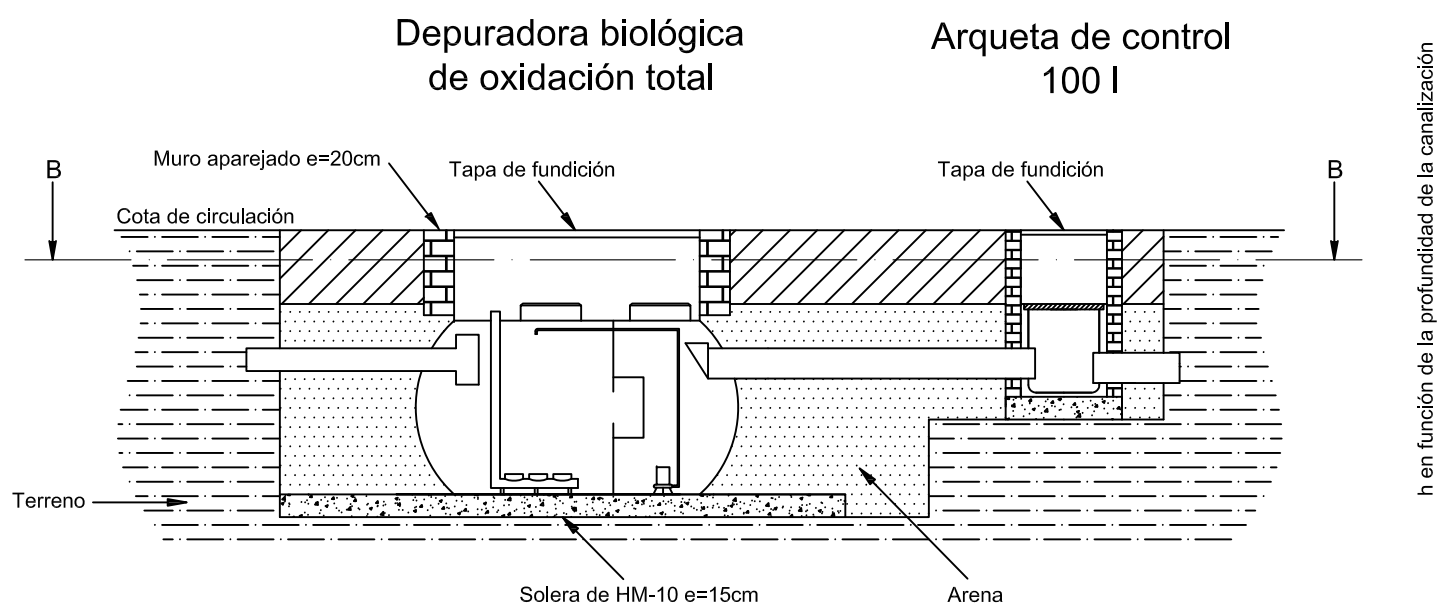
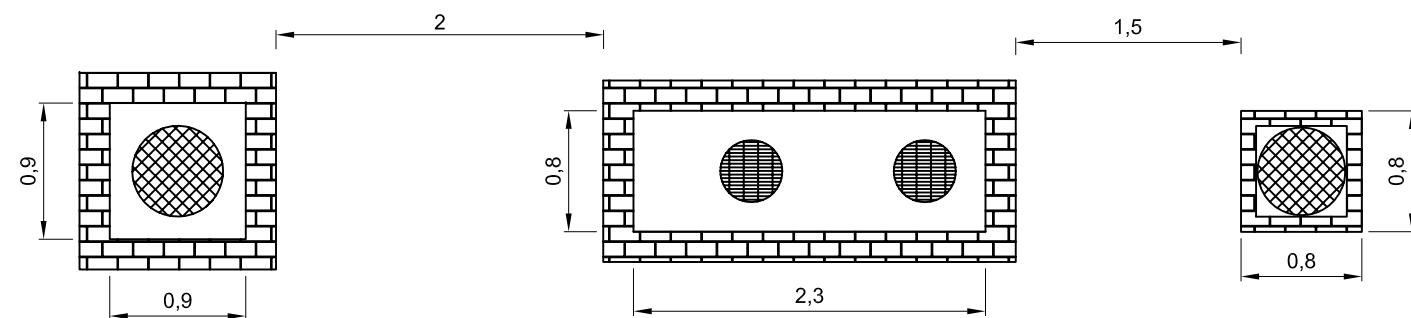
Arqueta de control (o toma muestras). Escala 1:20



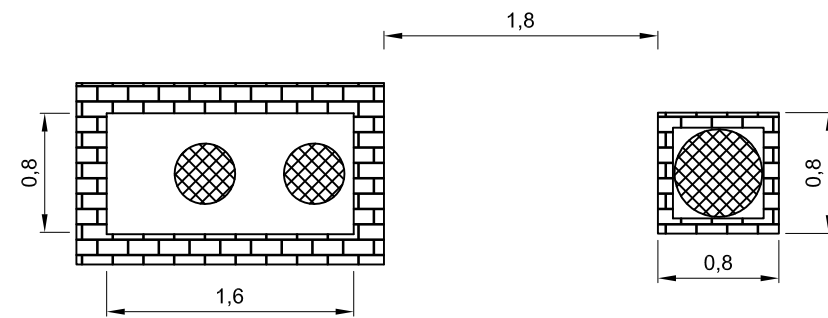
Cotas en cm

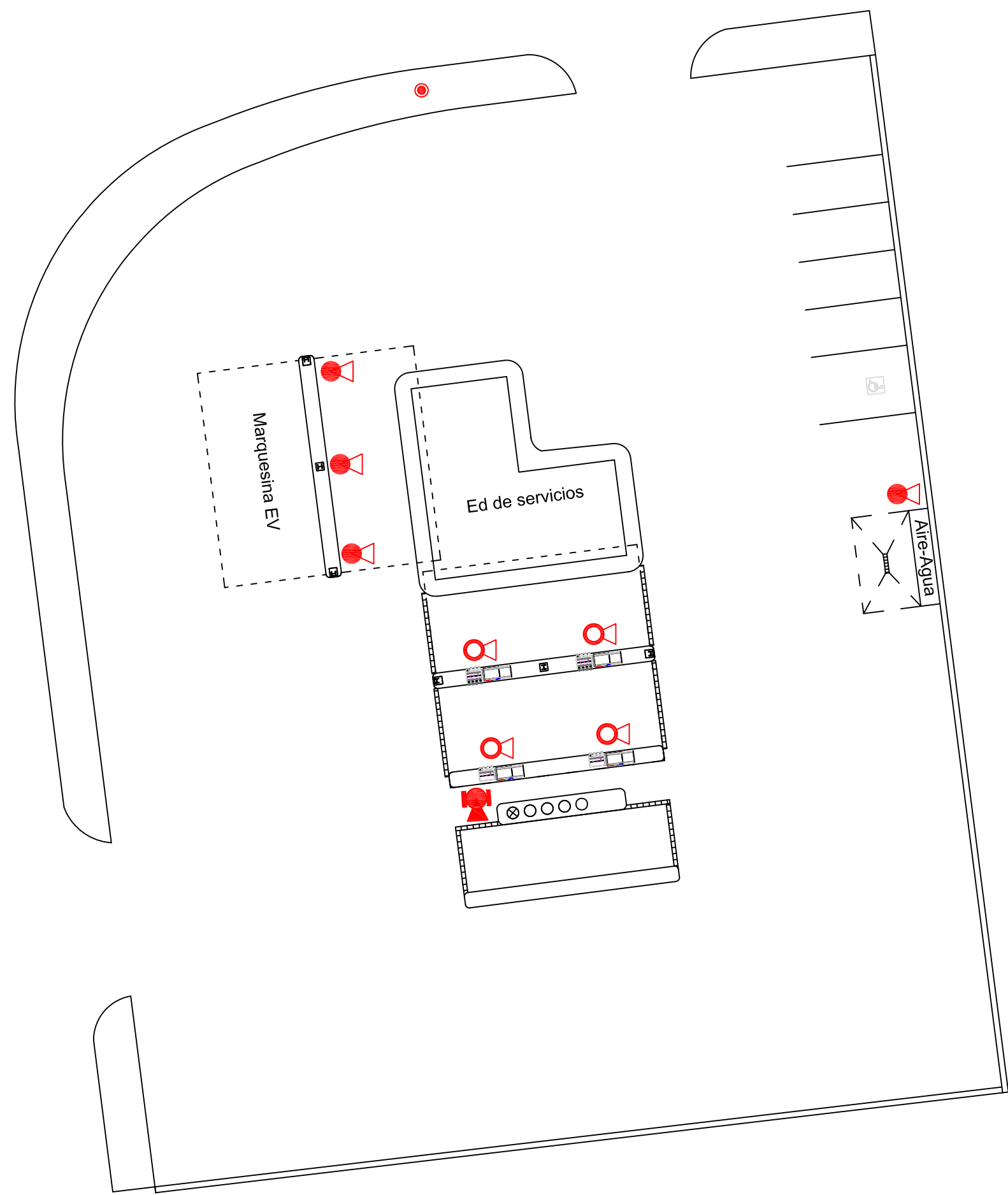


Sección A-A



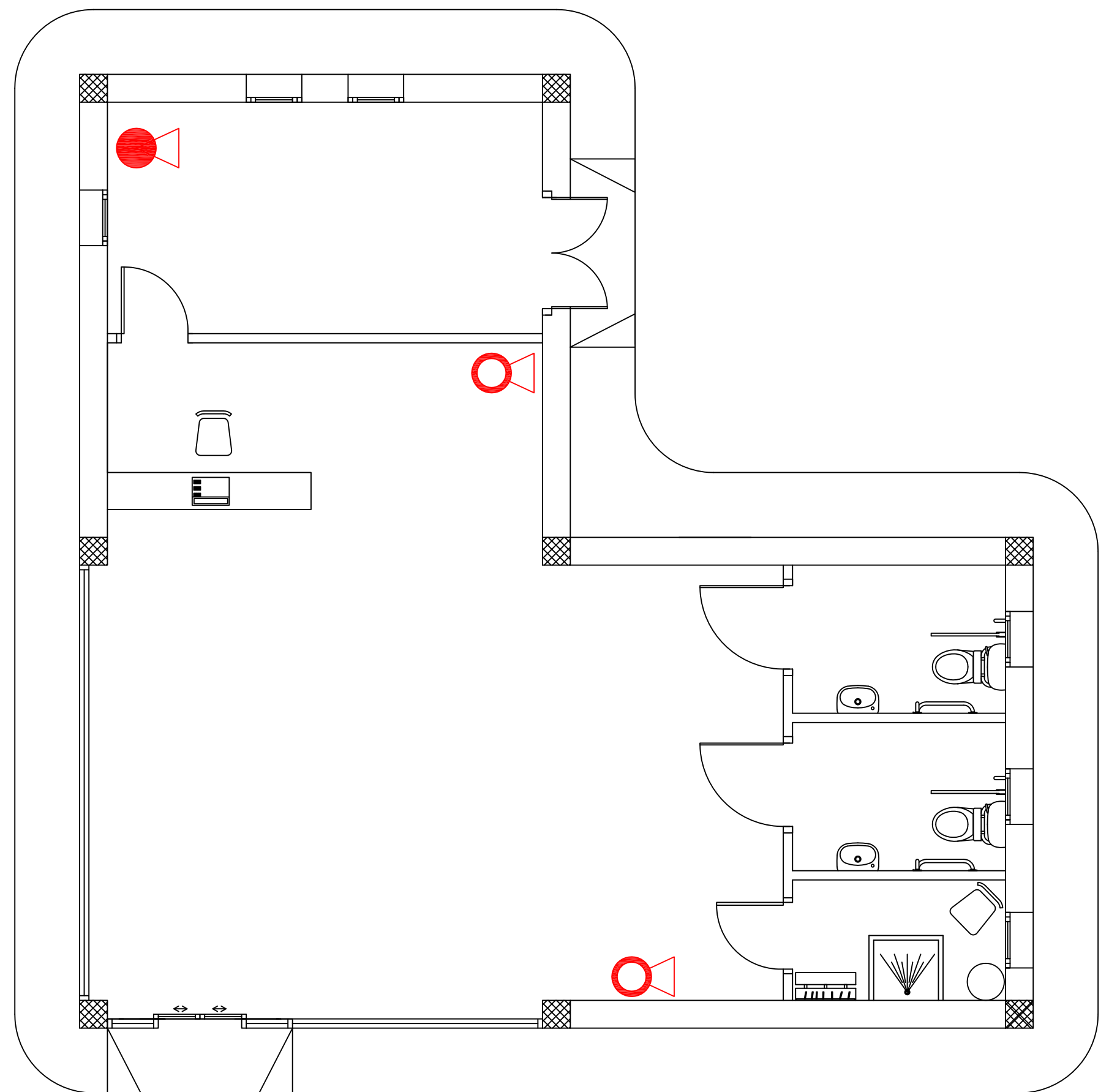
Sección B-B

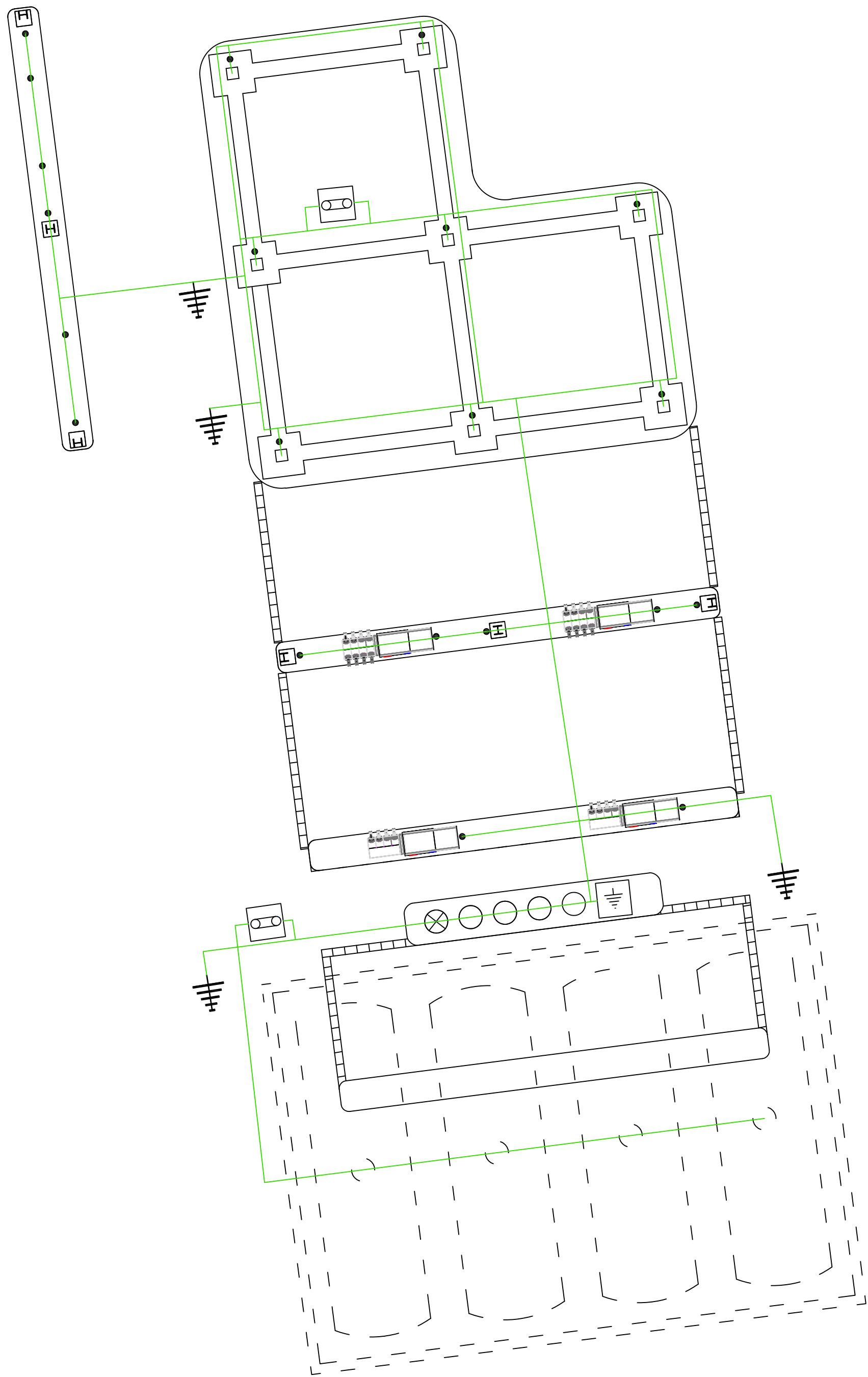




Leyenda PCI	
	Extintor de 5 kg, CO ₂ , eficacia 21 B
	Extintor de 6 kg, polvo seco ABC (polivalente), eficacia 144B
	Extintor sobre carro de 50 kg, polvo seco ABC (polivalente), eficacia 89 A - 610 B
	Hidrante

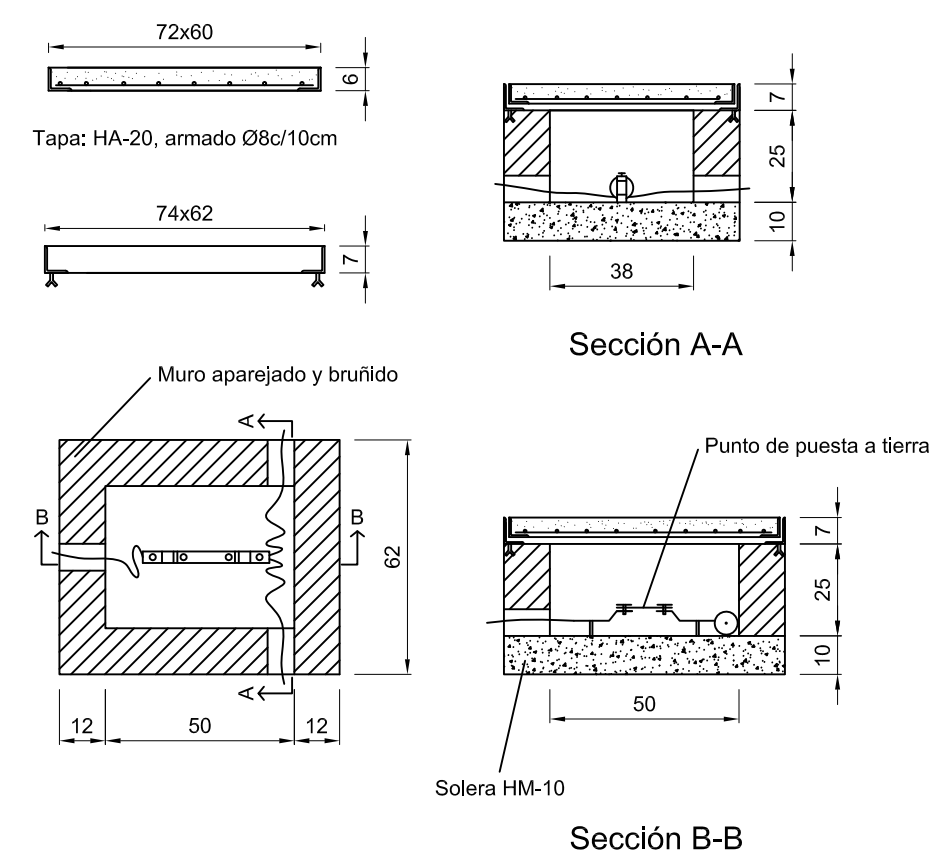
Dotación P.C.I ed.servicios
Escala 1:50



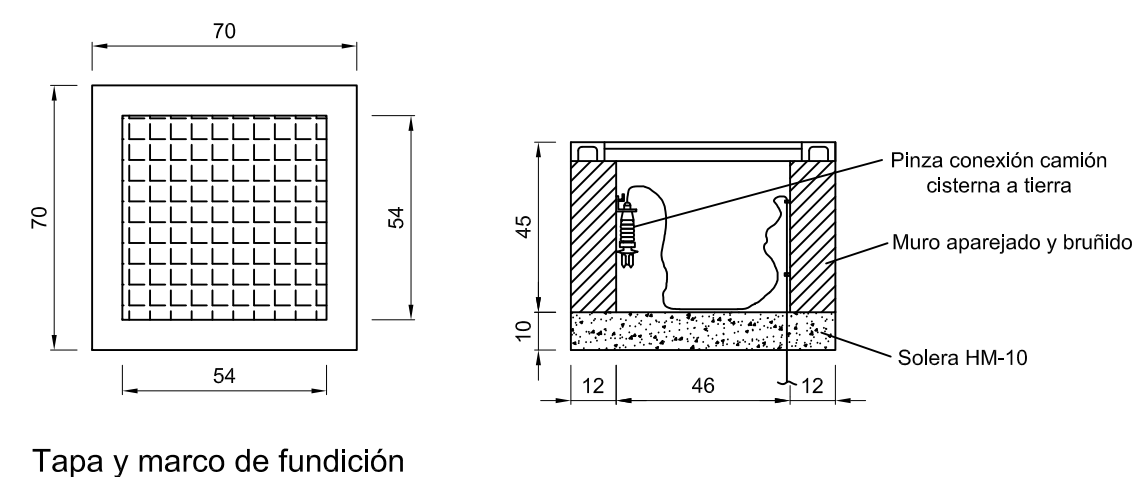


Leyenda	
	Línea de tierra de cobre desnudo Ø35 mm²
	Conexión no accesible por soldadura aluminotérmica
	Pica de tierra
	Arqueta de conexión
	Arqueta toma tierra para camión cisterna

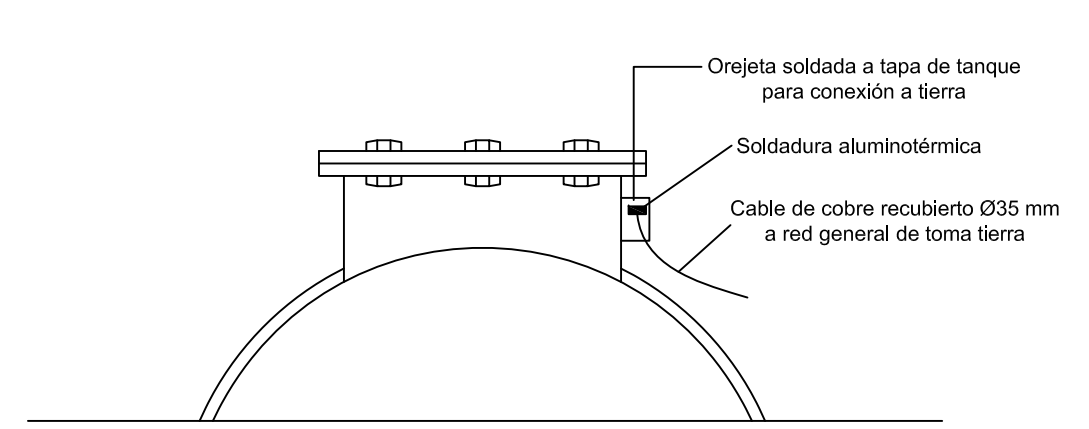
Arqueta de conexión



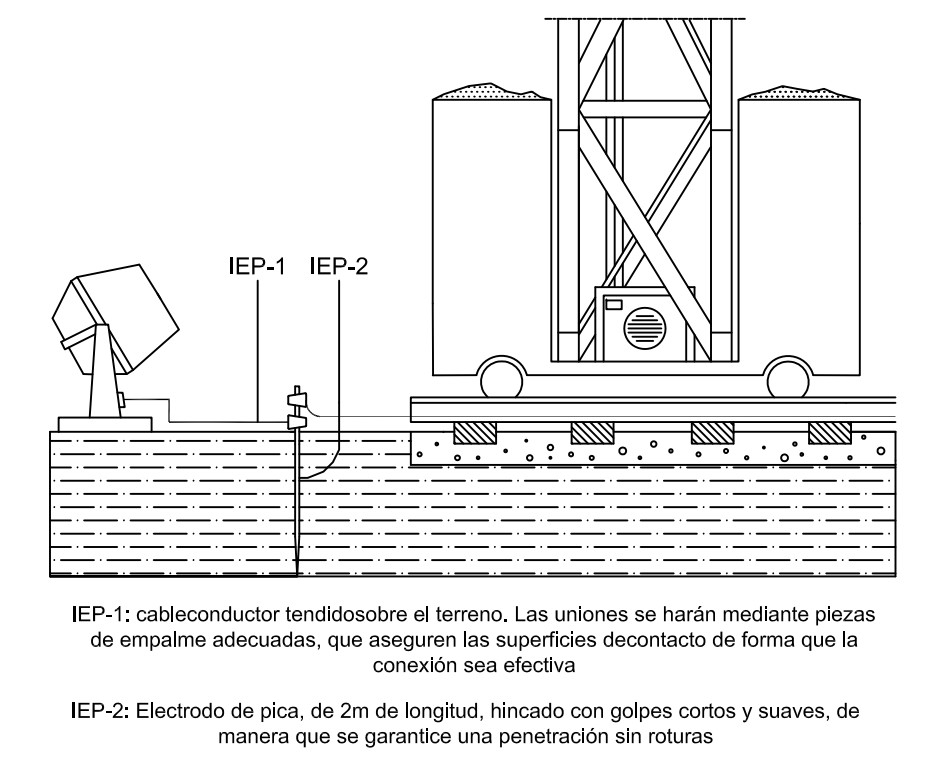
Arqueta para pinza de puesta a tierra de camión cisterna



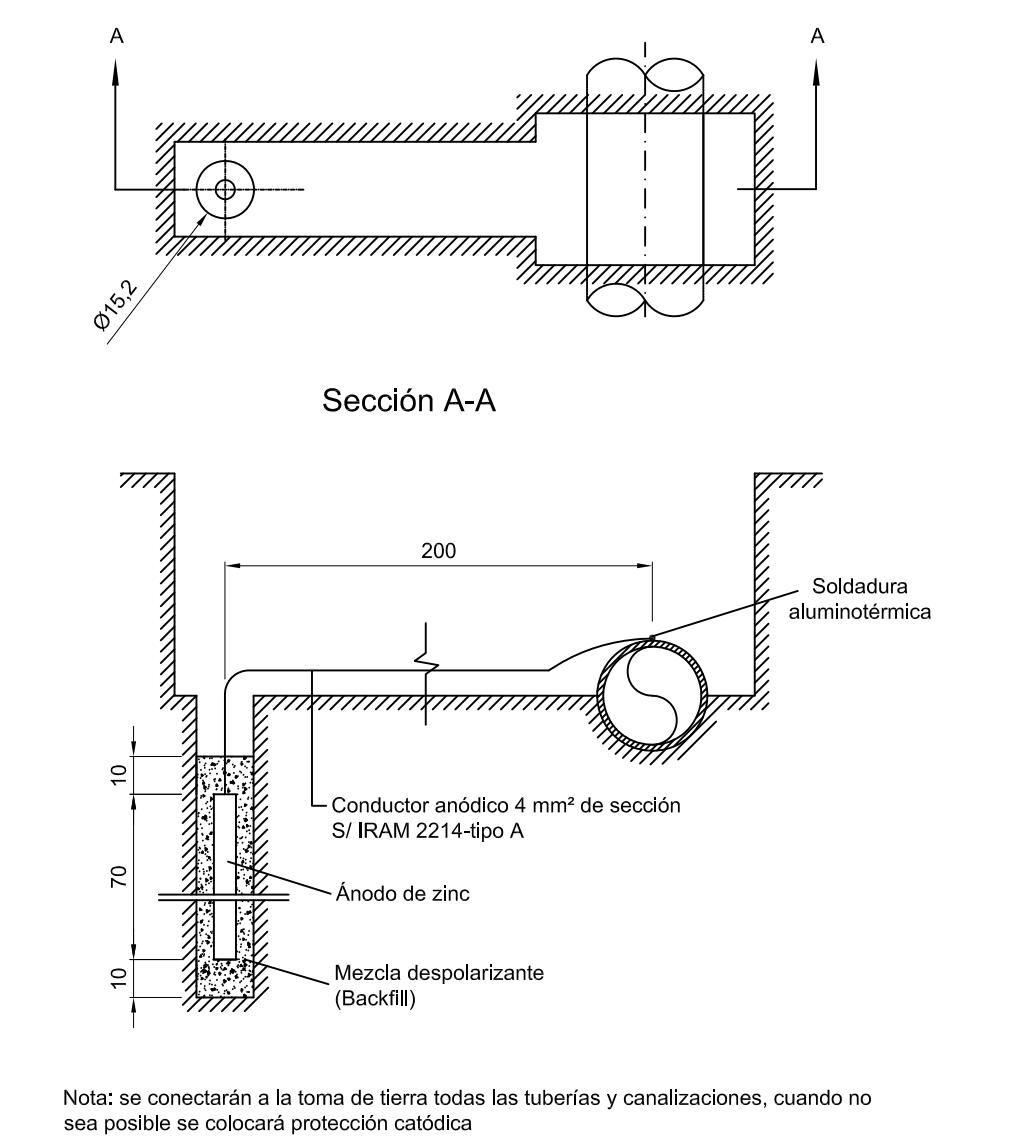
Detalle conexión a tierra de tapa de tanques



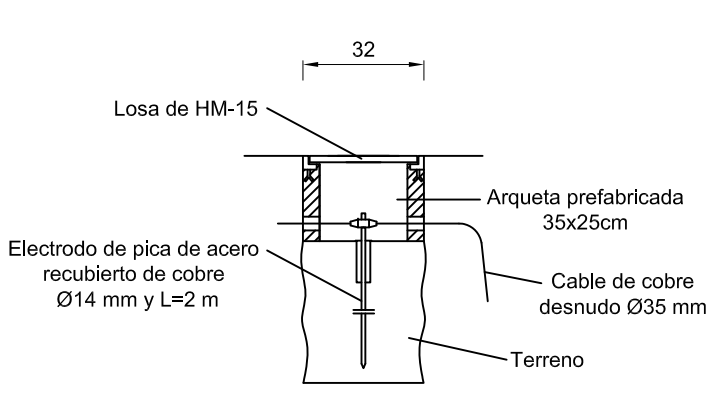
Detalle toma tierra provisional



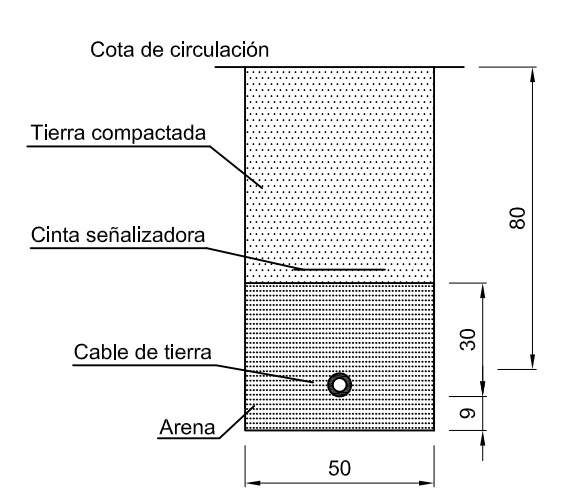
Detalle ánodo de zinc para protección catódica



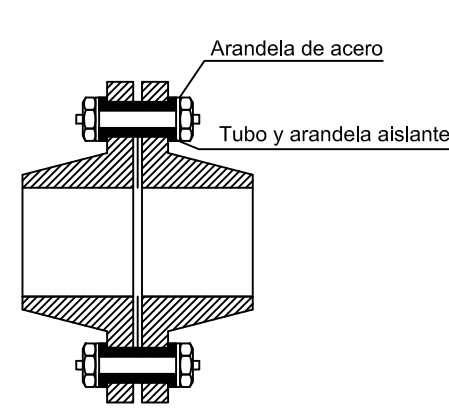
Pica de puesta a tierra



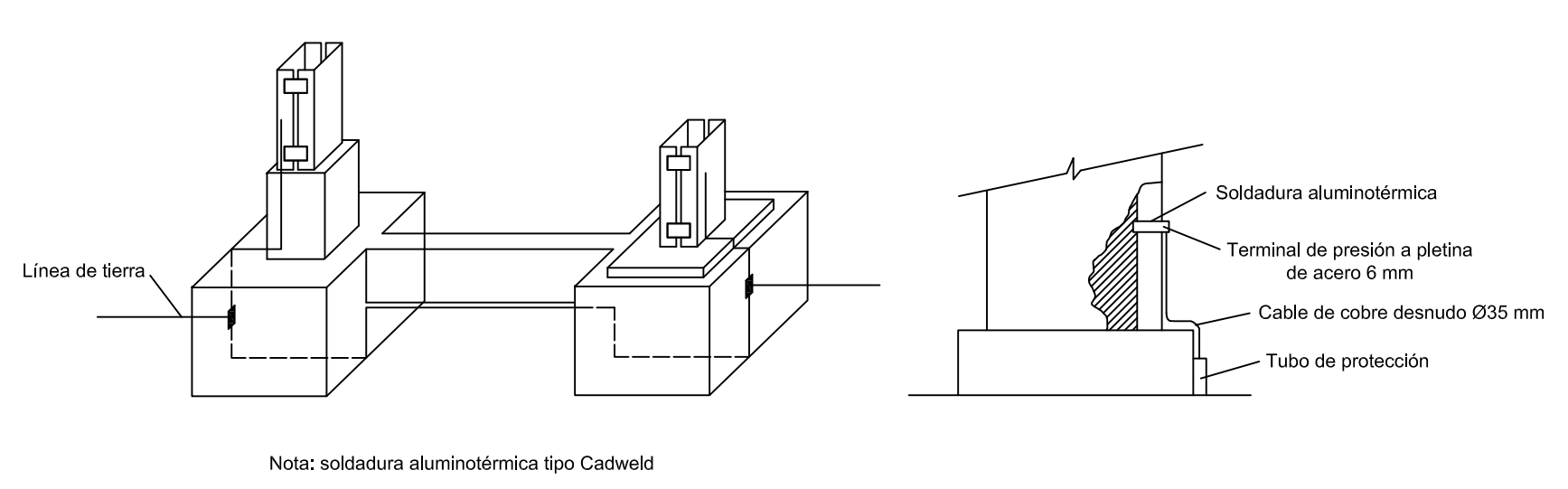
Zanja tipo red toma tierra



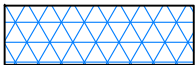
Detalle junta aislante protección catódica



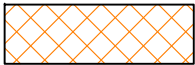
Detalle conexión enterrada de puesta a tierra y soldadura a pilares



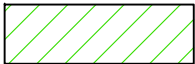
Leyenda



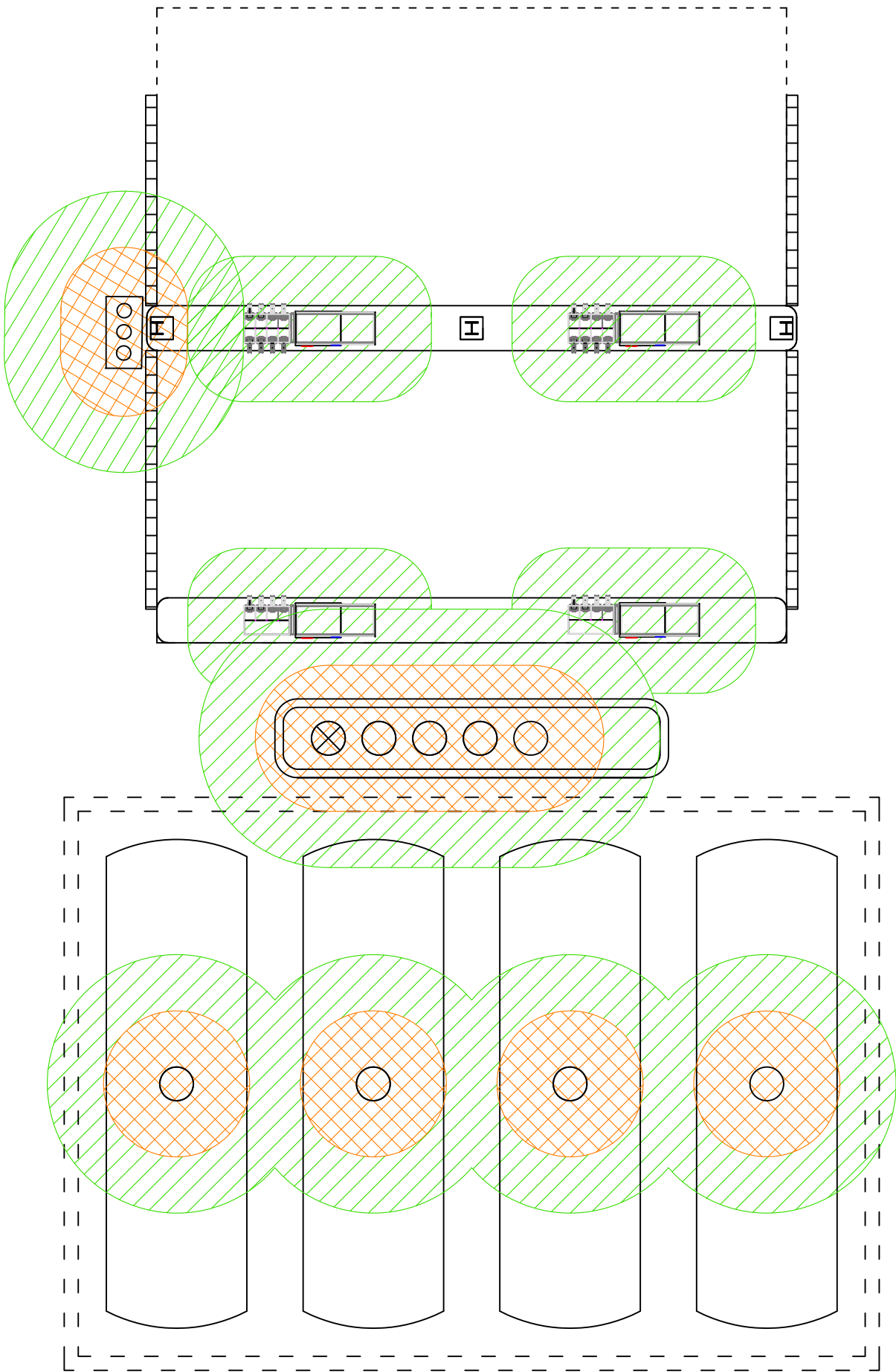
Emplazamiento de Clase 1 Zona 0



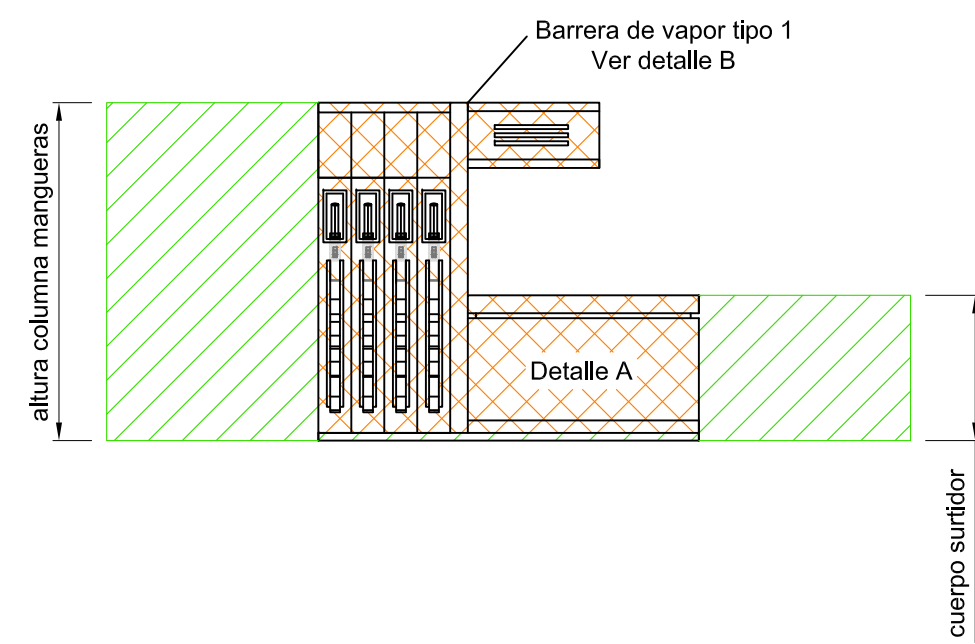
Emplazamiento de Clase 1 Zona 1



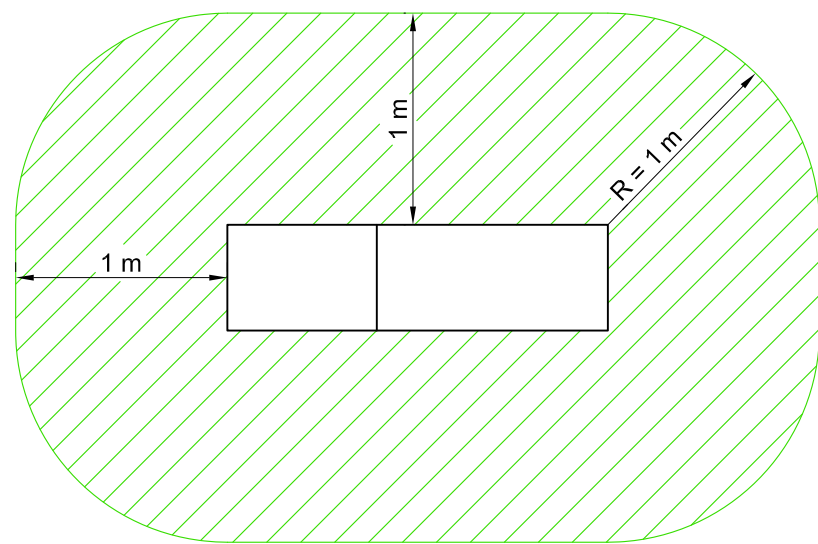
Emplazamiento de Clase 1 Zona 2



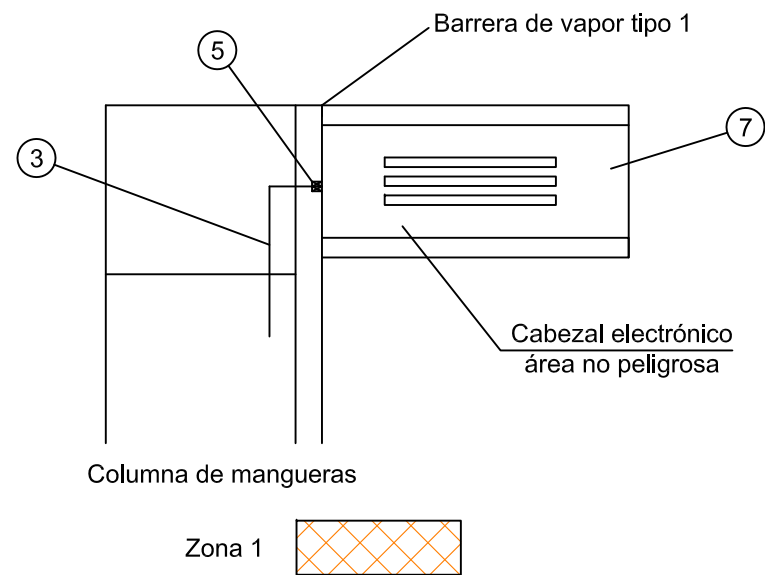
Surtidor con cabezal electrónico elevado y adosado a la columna de mangueras



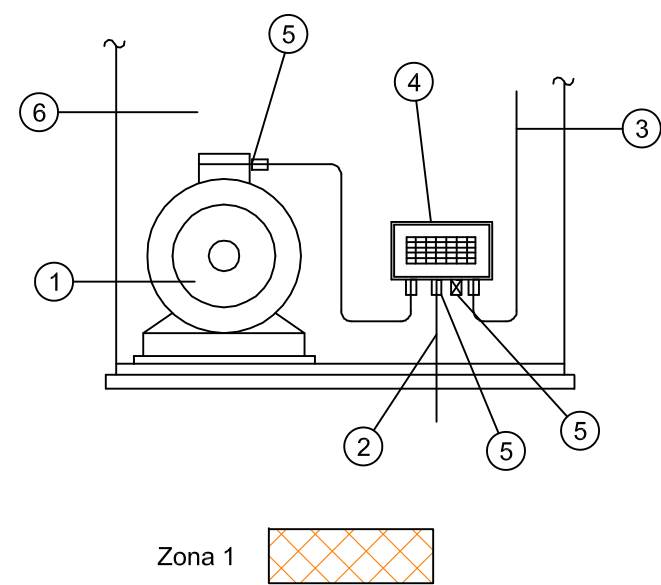
Planta



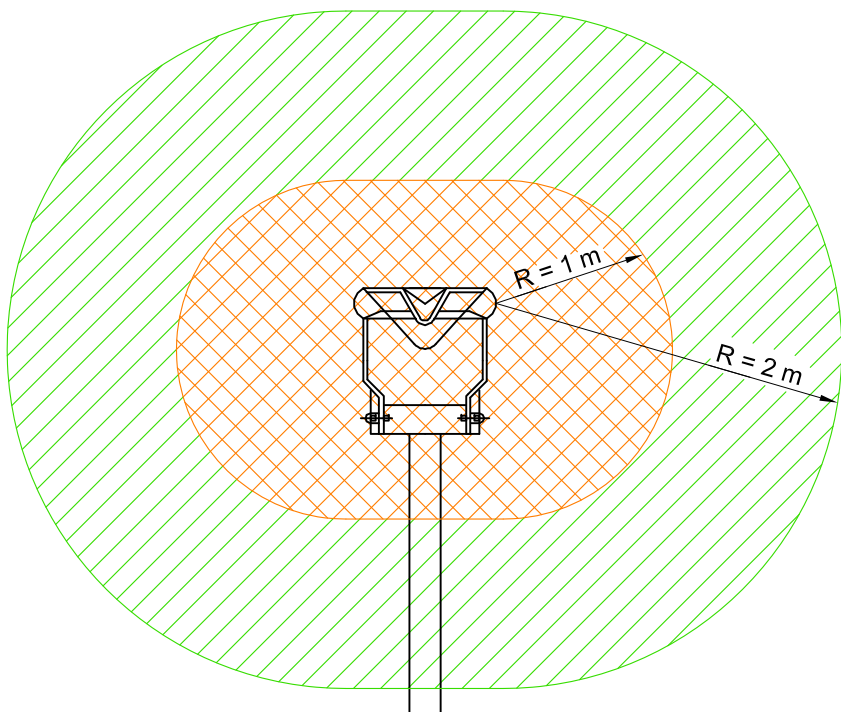
Detalle B



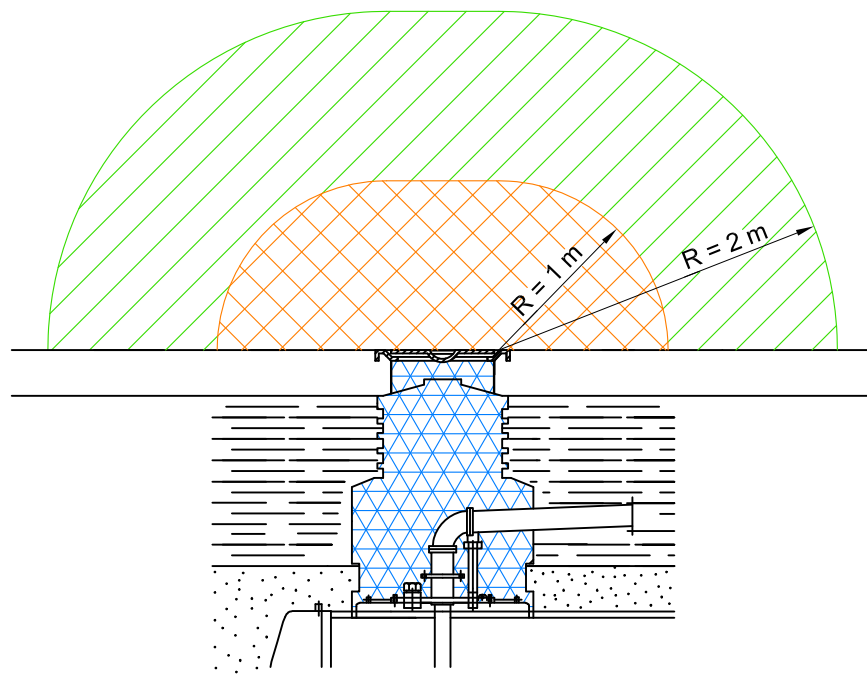
Detalle A



Ventoeo de los tanques de almacenamiento



Arqueta de registro de los tanques de almacenamiento



Arqueta de la boca de carga de los tanques de almacenamiento

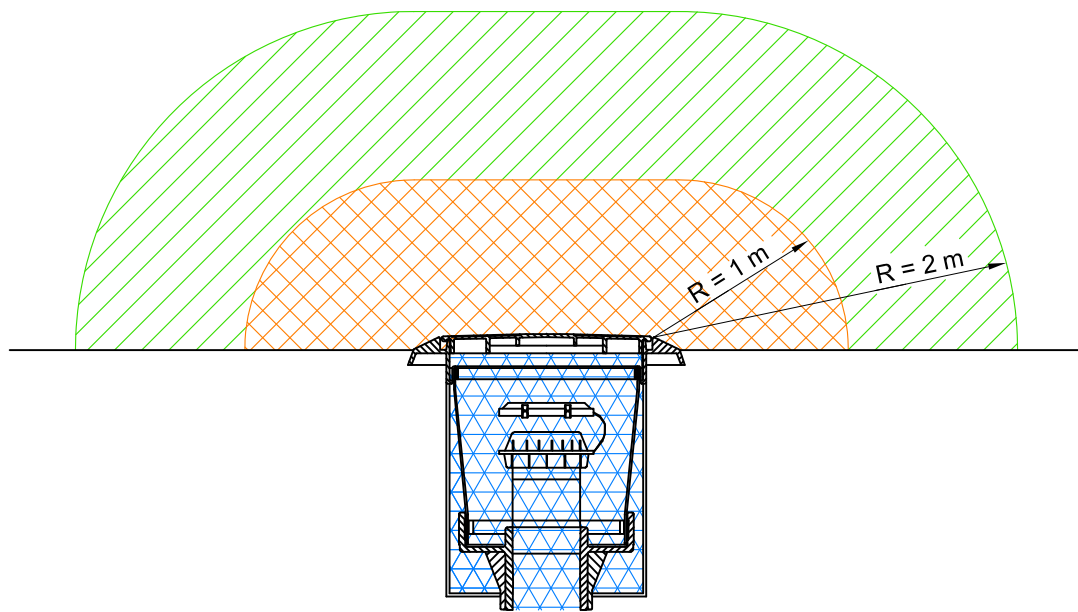


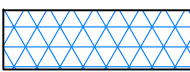
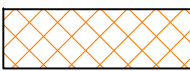
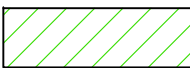
Tabla de materiales eléctricos instalados en áreas peligrosas					
REF	Elemento	Instalado en zona	Protección eléctrica mínima	Protección mecánica mínima	Observaciones
1	Motor de bomba recup. vapores	Zona 1	EExd	IP-66	
2	Cables eléctricos desde cuadro general de distribución	Zona 1			Con armadura y cubierta resistente a hidrocarburos
3	Cables de interconexión	Zona 1			Sin armadura y con cubierta resistente a hidrocarburos
4	Caja de conexiones	Zona 1	EExd	IP-66	
5	Prensaestopas	Zona 1	EExd	IP-66	Para cables con/sin armadura
6	Cuerpo de surtidores	Zona 1		IP-23	
7	Cabezal electrónico	Segura		IP-35	

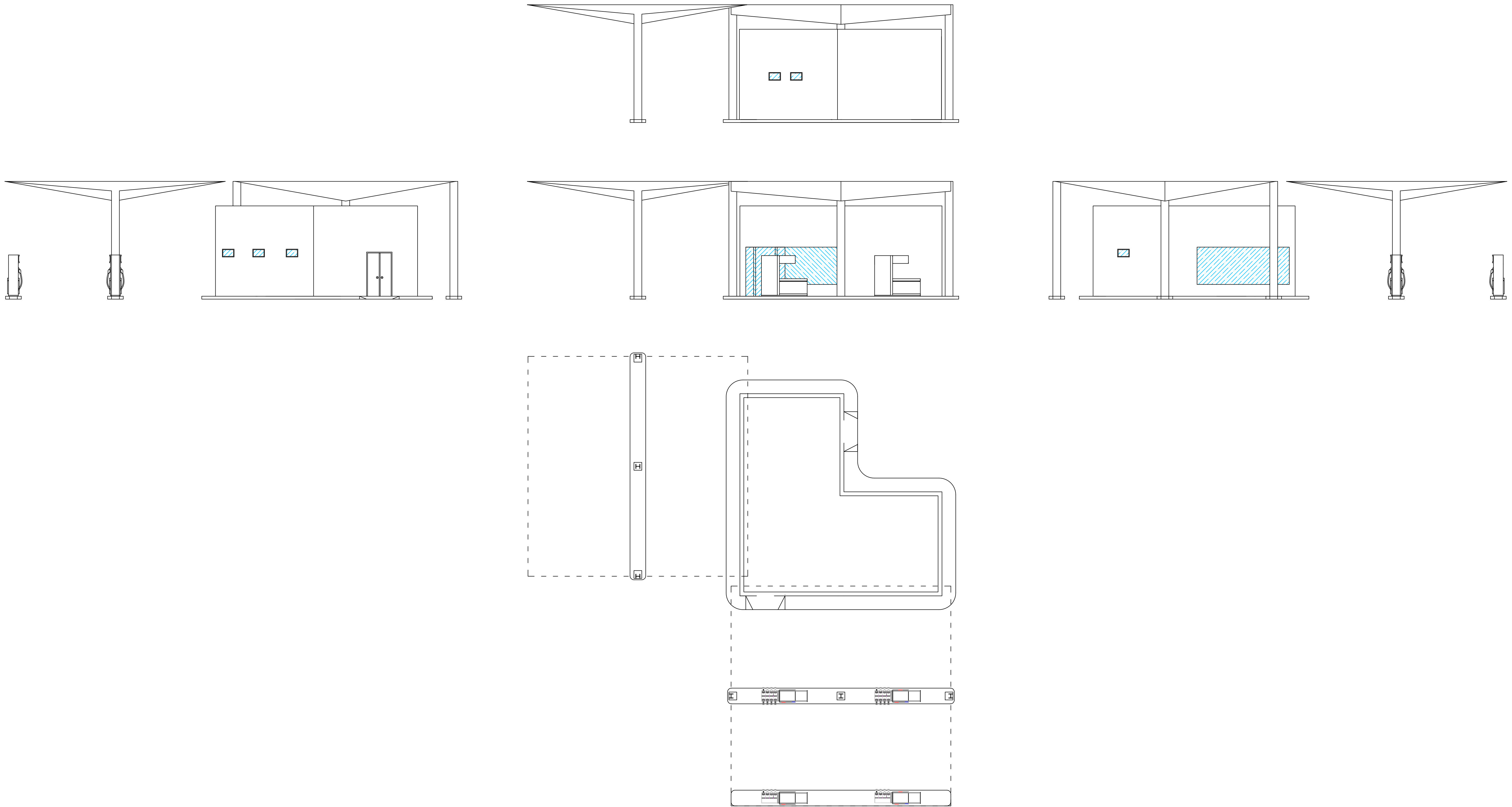
Normas de aplicación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e ITC-BT-029 "Prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión"
Norma UNE-EN 50014 "Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Reglas generales"
Norma UNE-EN 50018 "Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envoltorio antideflagrante 'd' "
Norma UNE-EN 60079-10 "Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos"
Norma UNE-EN 60529 "Grados de protección proporcionados por la envolventes (grados IP)"

Todos los materiales y equipos instalados estarán respaldados por certificados de conformidad emitidos por un laboratorio acreditado de acuerdo a una norma UNE, EN, o con una recomendación CEI

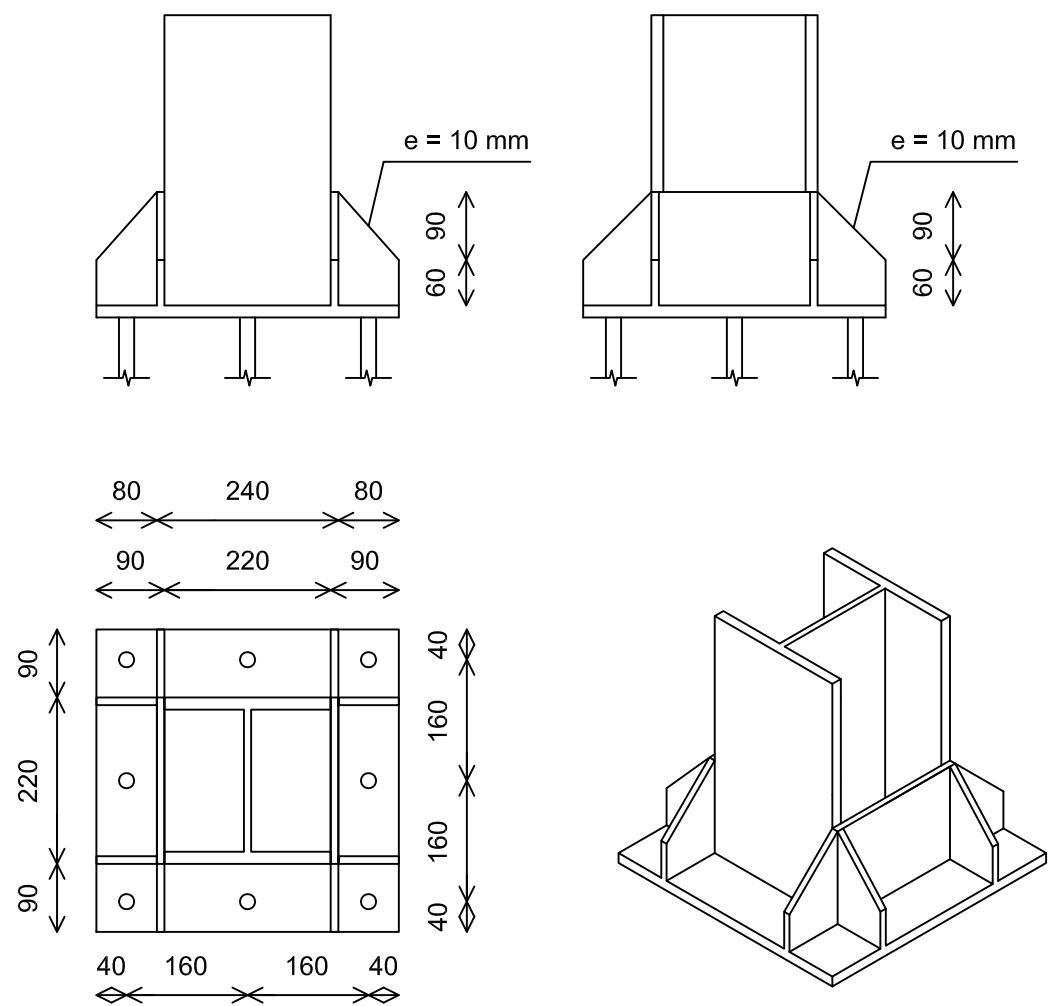
Leyenda

-  Emplazamiento de Clase 1 Zona 0
-  Emplazamiento de Clase 1 Zona 1
-  Emplazamiento de Clase 1 Zona 2

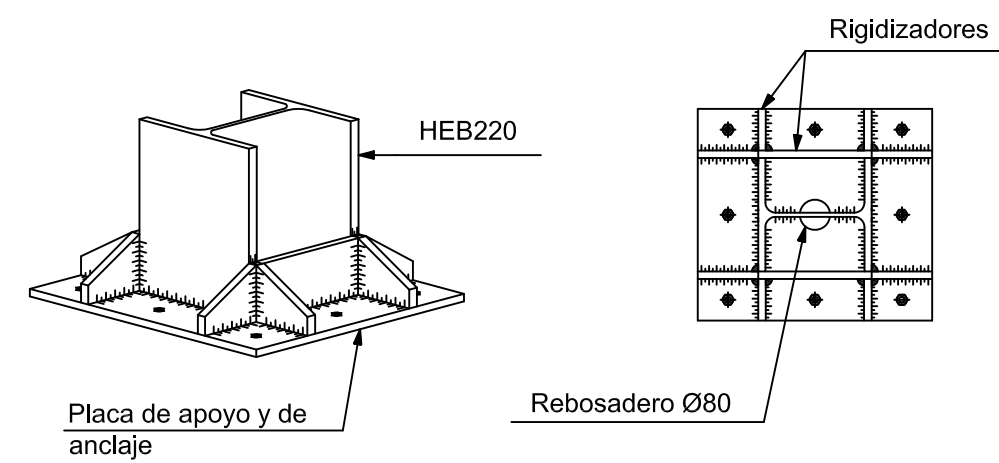


Placa de anclaje pilar HEB 220. Escala 1:10

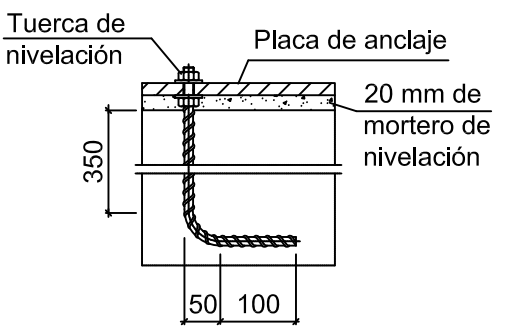
Dimensiones placa: 400x400x16 mm (S275)
Pernos: 8Ø20, B400S
Ref. pilares: PM1, PM2, PM3
Cotas en mm



Espesor placa base: 16 mm

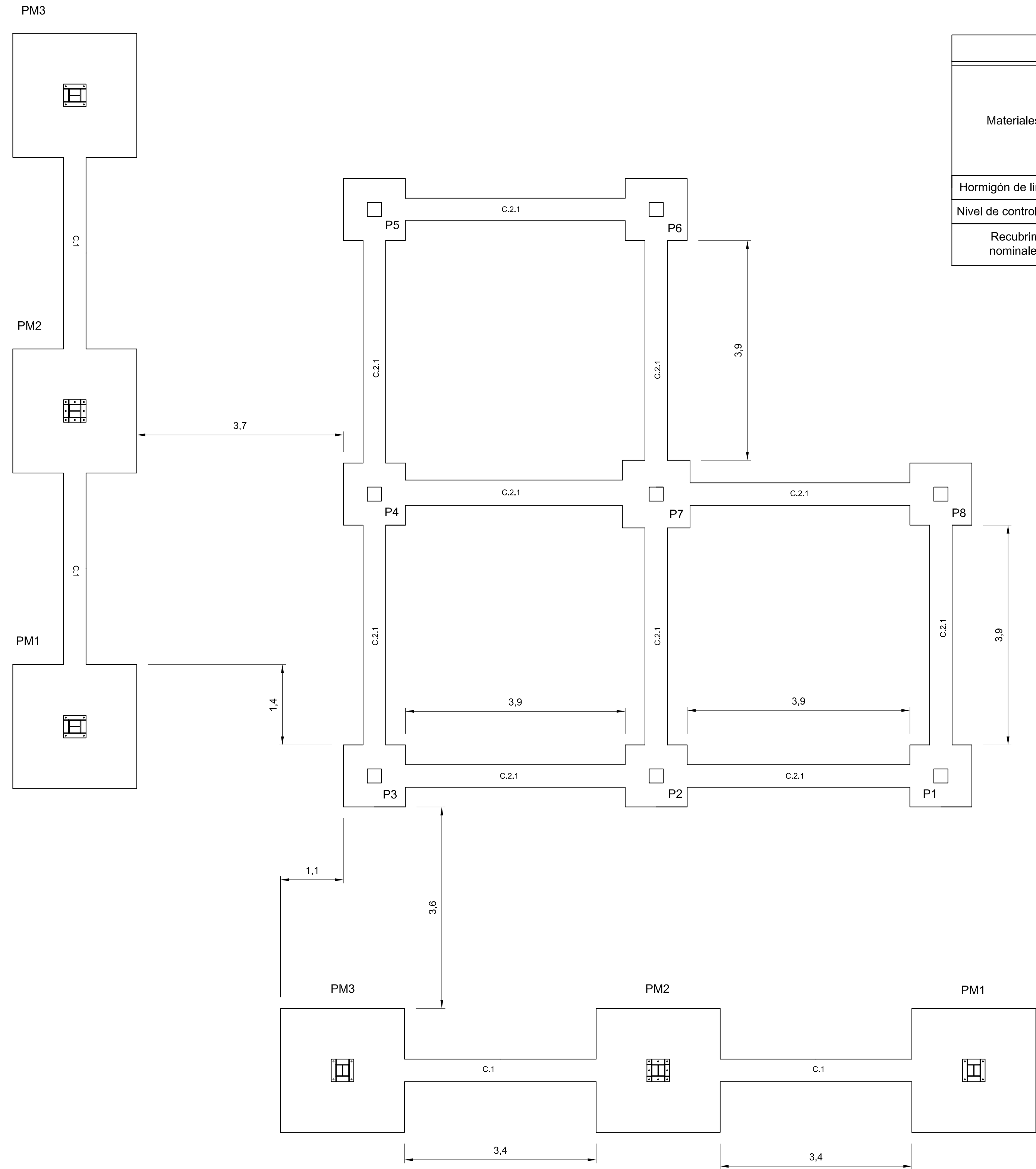
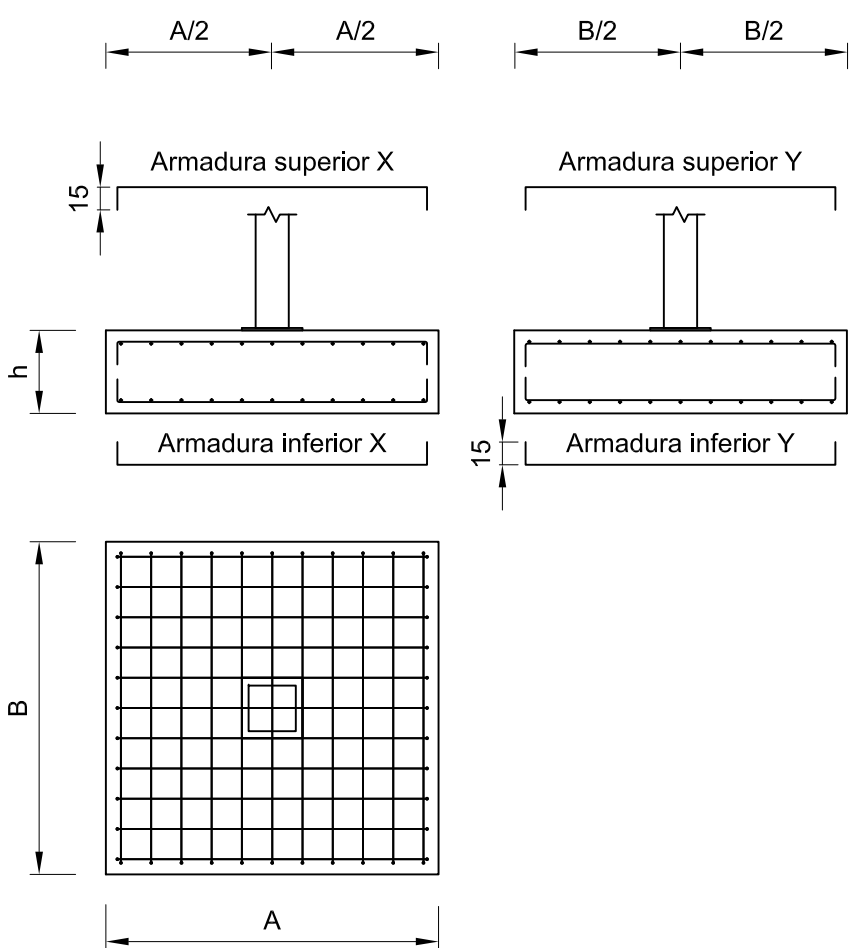


Detalle perno anclaje

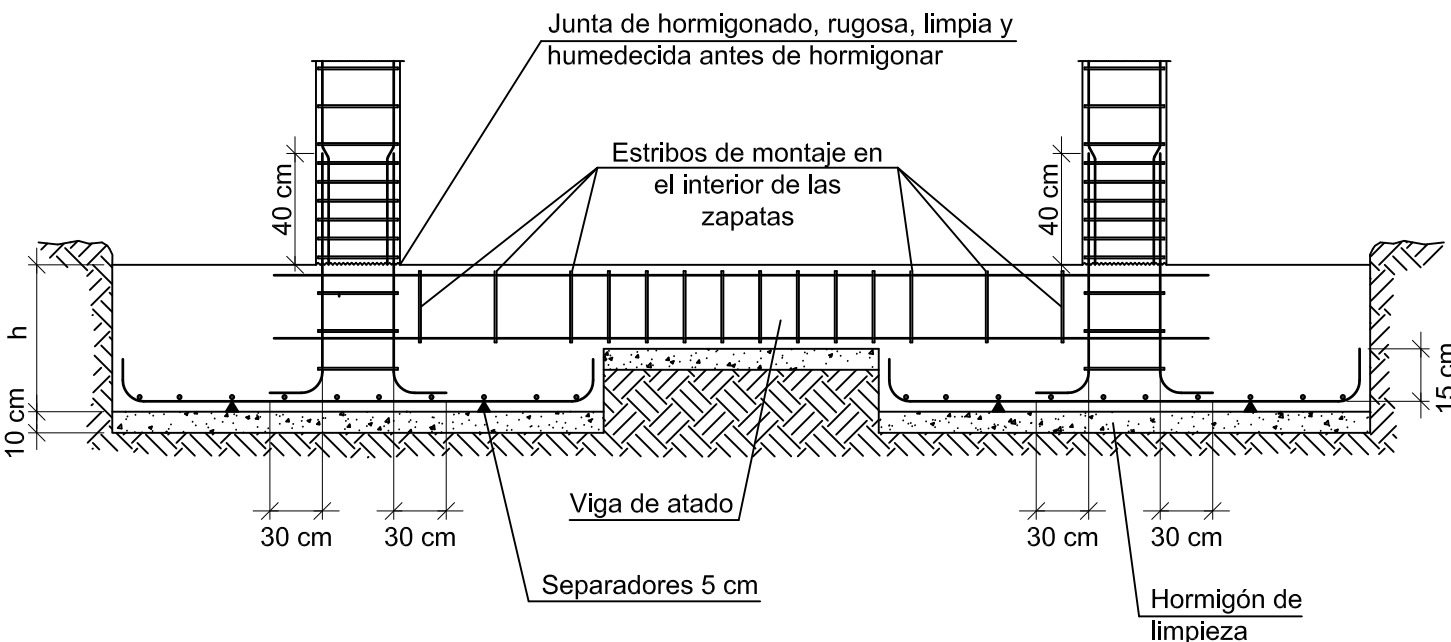


Orientar anclaje al centro de la placa

Zapata aislada

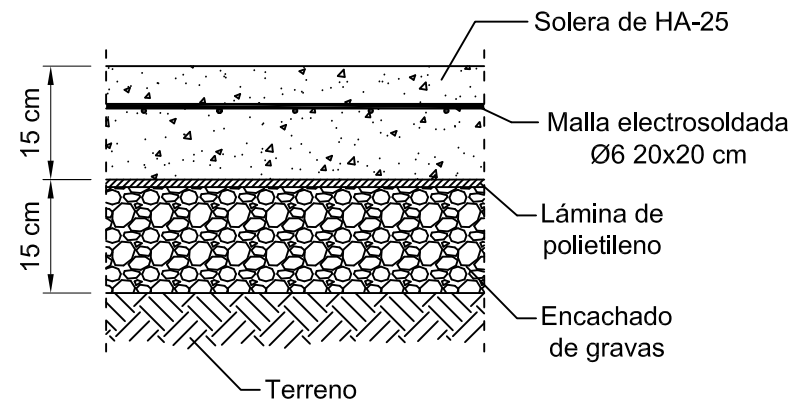
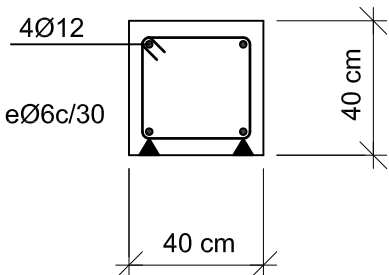


Viga de atado entre zapatas



Solera de hormigón armado. Escala 1:10

Viga de atado



Dimensiones de la solera: 10,5x6,5m + 1,5x2,25m
(base del edificio de servicios)

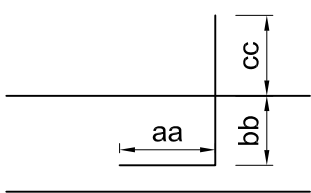
Características de los materiales				
Materiales	Hormigón			Acero
	Características			Características
	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Tipo
	HA-25	Plástica a blanda (3-9 cm)	20 mm	B400S
Hormigón de limpieza (mm)		100 (Tipo HM-10)		
Nivel de control de ejecución		Normal		
Recubrimientos nominales (mm)		50	Recubrimientos a terreno (mm)	
			70	

Cuadro de pilares		
REF.	Px	PMx
Cota	+ 4.00	+ 6.00
+ 0.00		

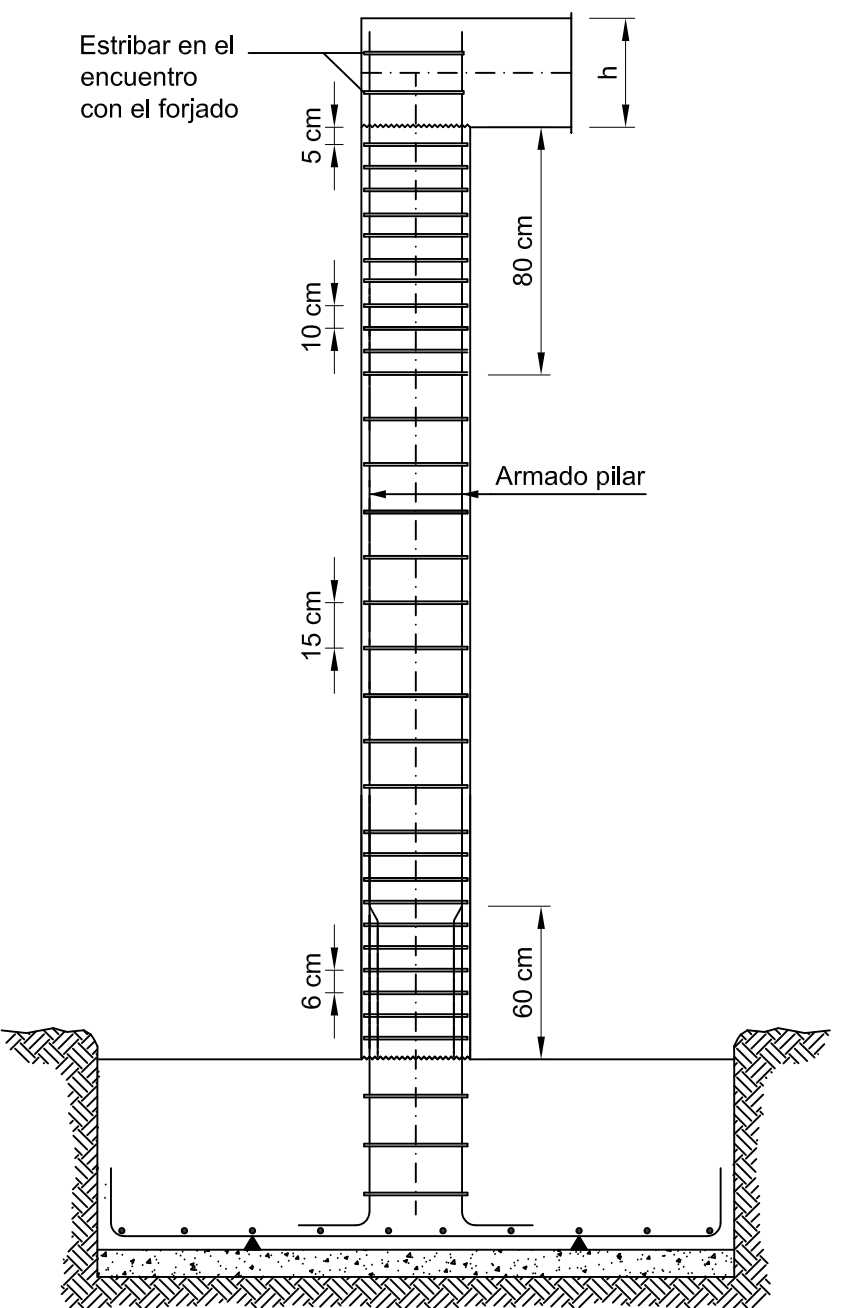
Cuadro de cimentaciones						
Referencia	Dim. Ax B (cm)	Canto h (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8	110X110	40	4Ø12c/28	4Ø12c/28		
P7	120X120	40	5Ø12c/25	5Ø12c/26		
PM1, PM2, PM3	215x215	60	11Ø12c/18	11Ø12c/18	11Ø12c/18	11Ø12c/18

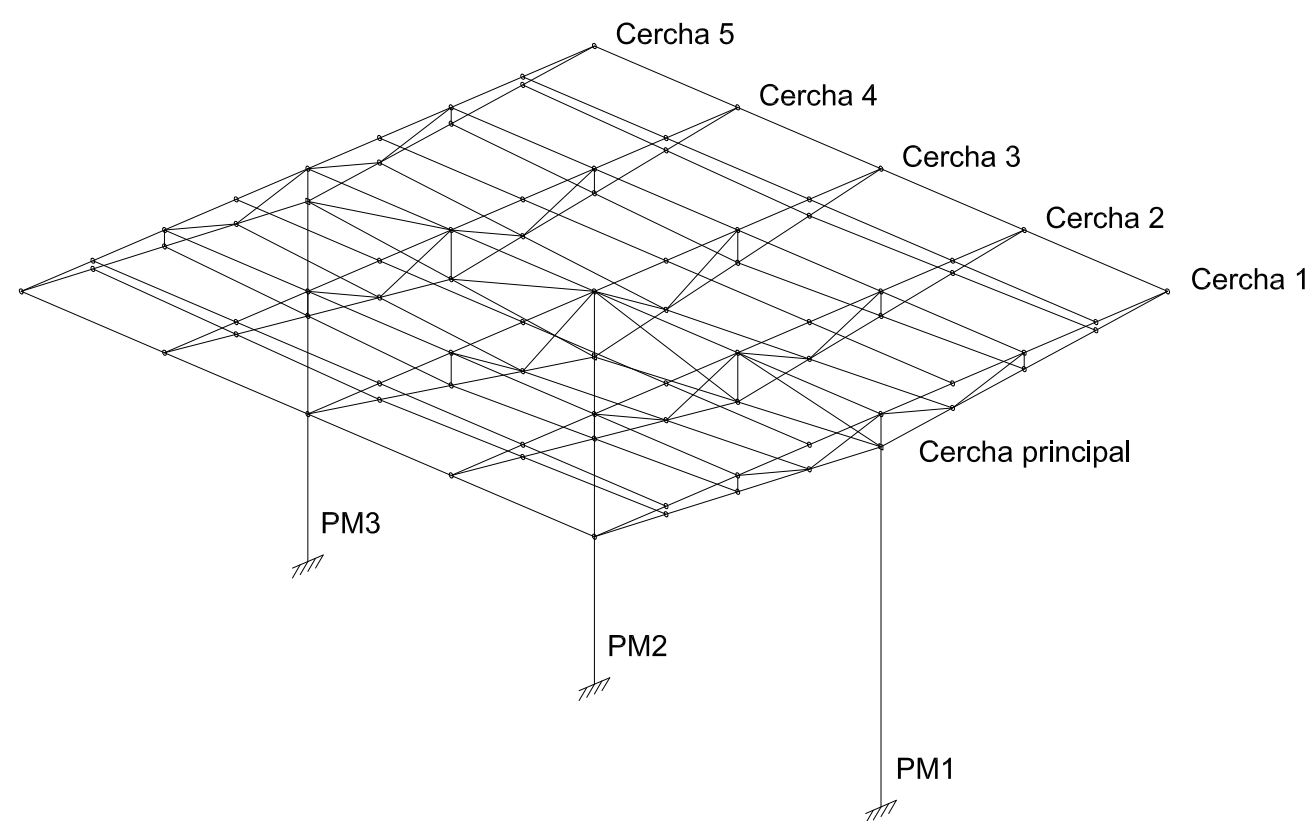
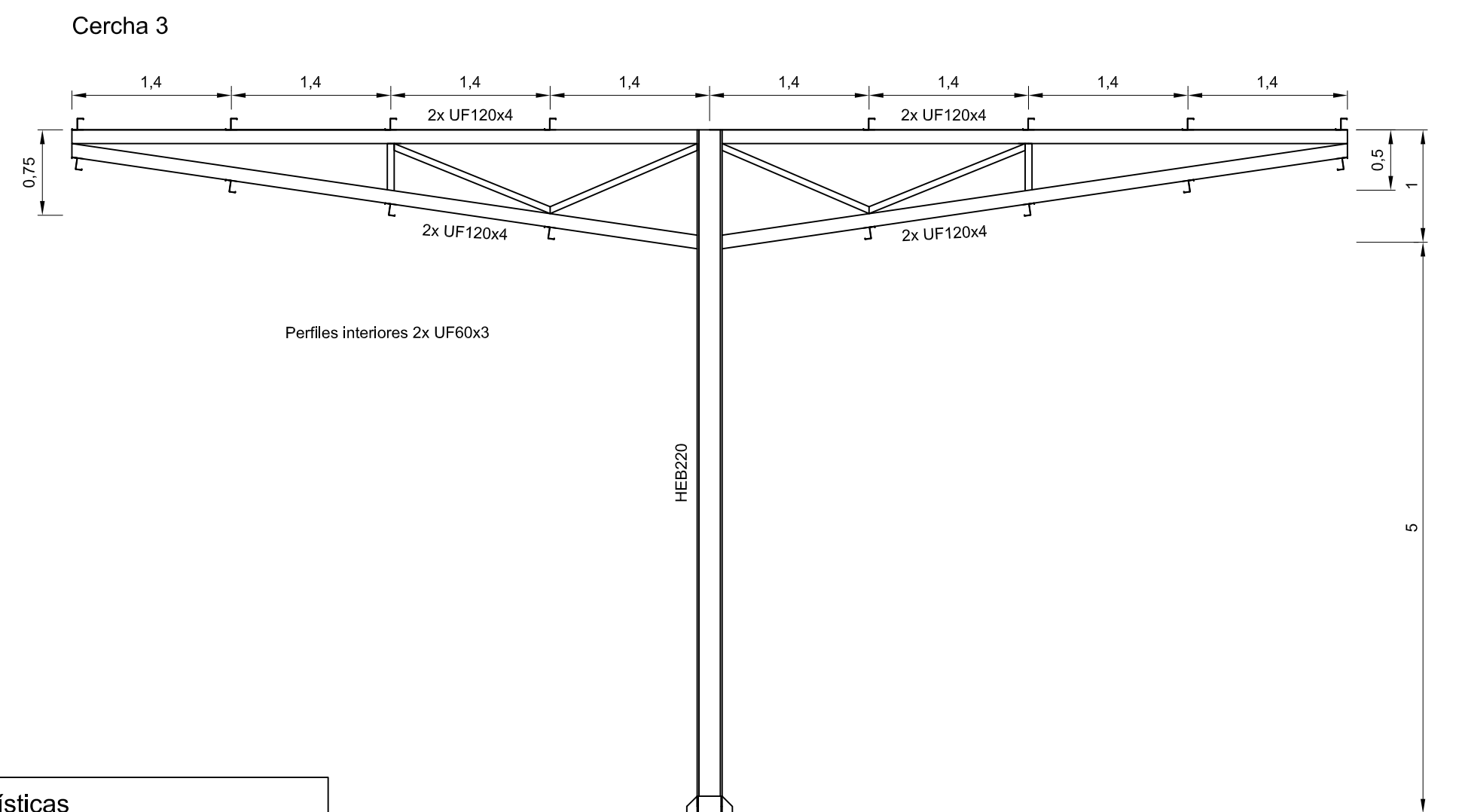
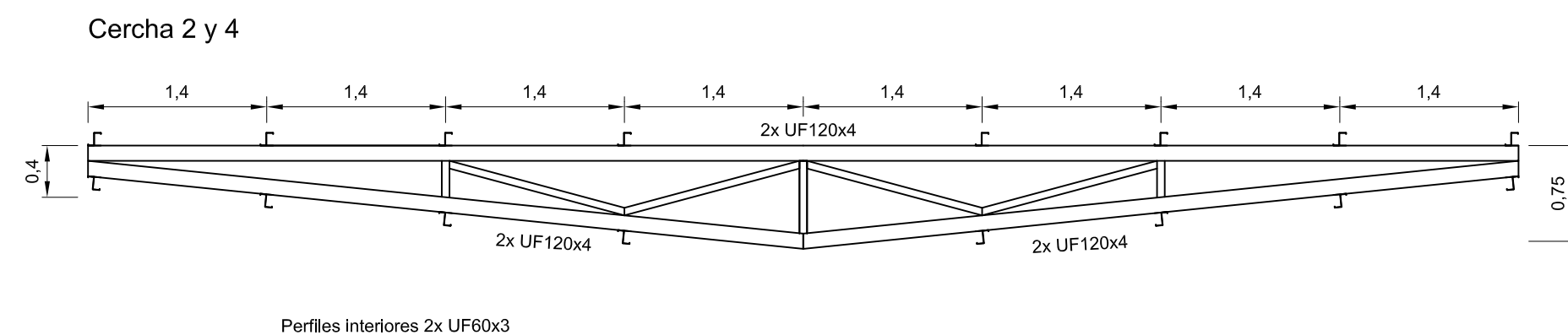
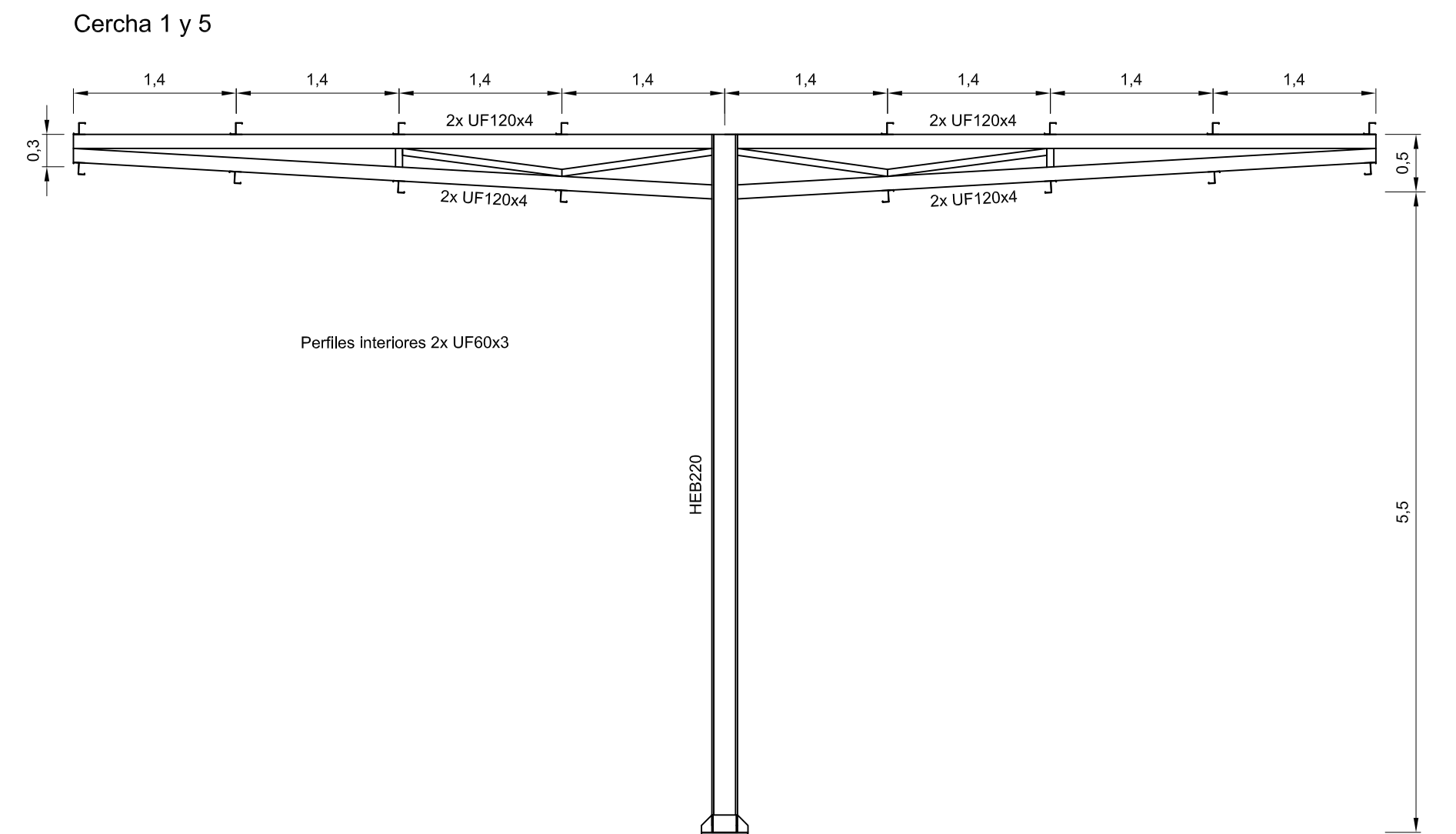
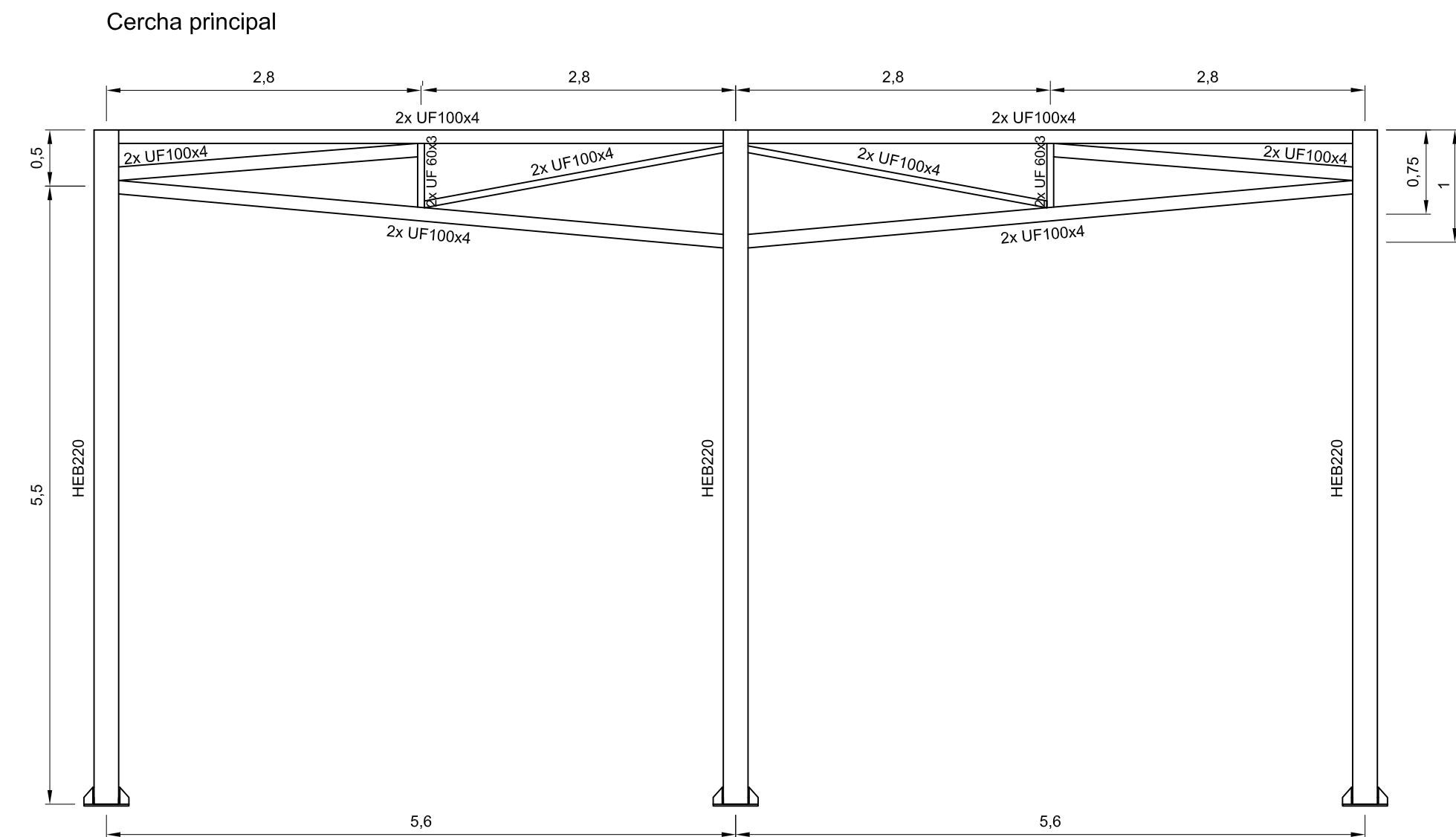
Cuadro de arranques			
Referencia	Armados	Pernos placa anclaje	Dim. placa de anclaje
Px	4Ø12 (30+38+40)		
PM1, PM3		4Ø20 L=40 cm	450x450x18 mm
PM2		8Ø20 L=35 cm	400x400x18 mm

Arranques nØxx(aa+bb+cc)



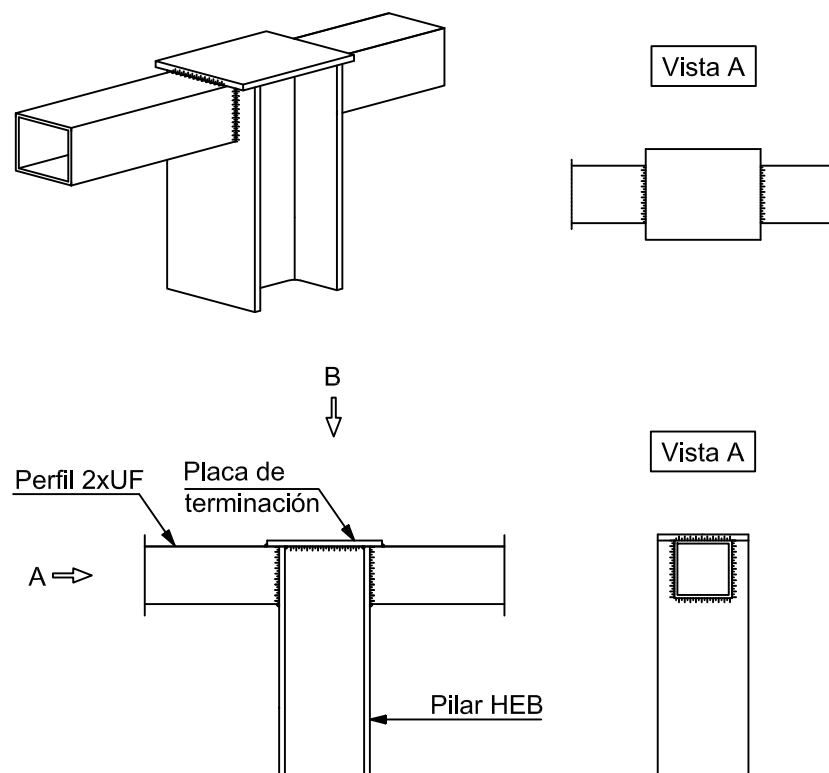
Detalles de estribado de pilares



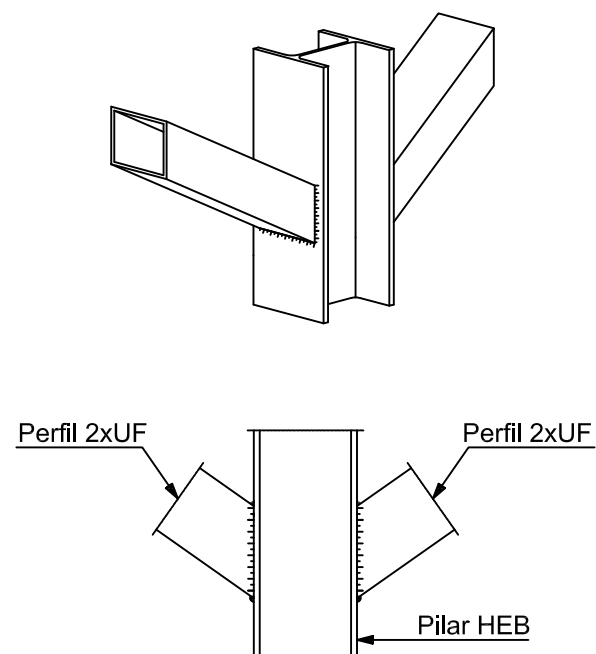


Cuadro de características		
ACERO		
Elemento	Perfil	Tipo acero
Pilares	HEB220	S275
Celosias	2x UF	S235
Correas	ZF100x2	S235
Nivel de control de ejecución	Normal	

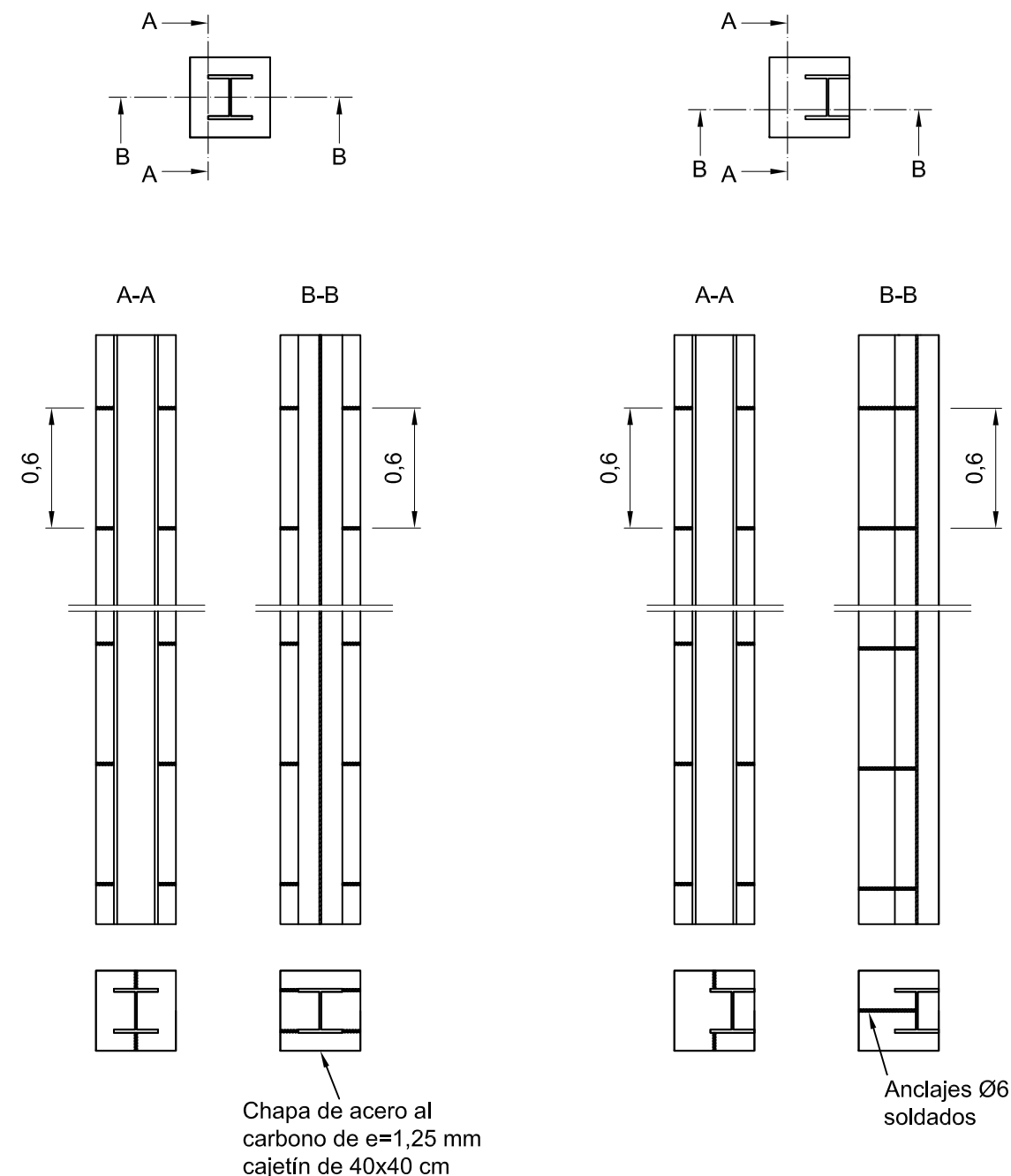
Detalles de enlace de vigas con pilar en remate superior



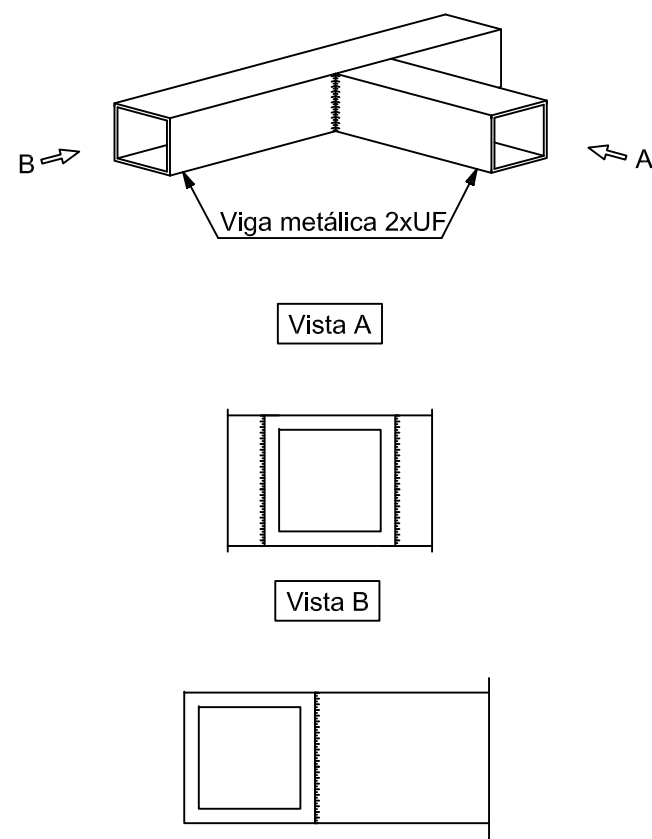
Detalles de enlace de vigas inclinadas con pilar



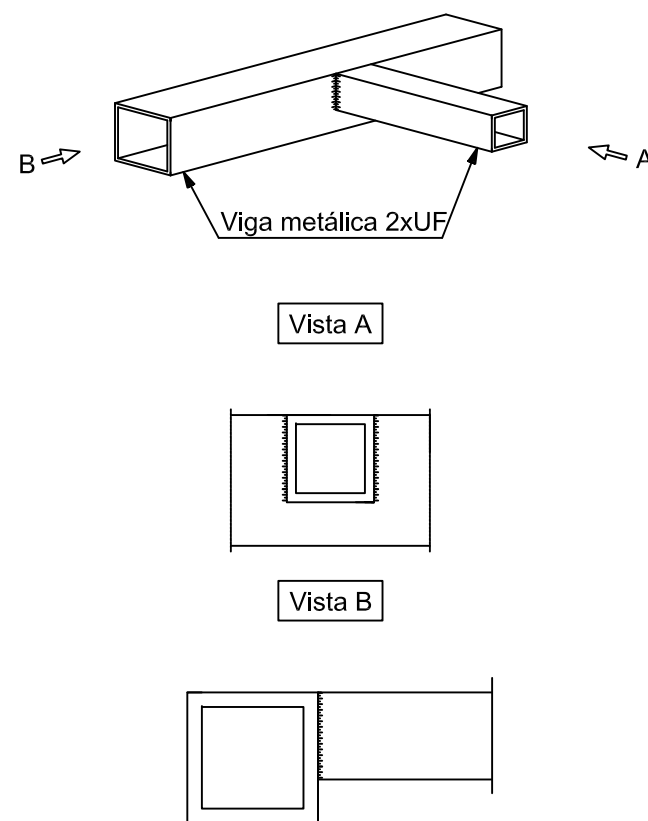
Detalles de los embellecedores de los pilares

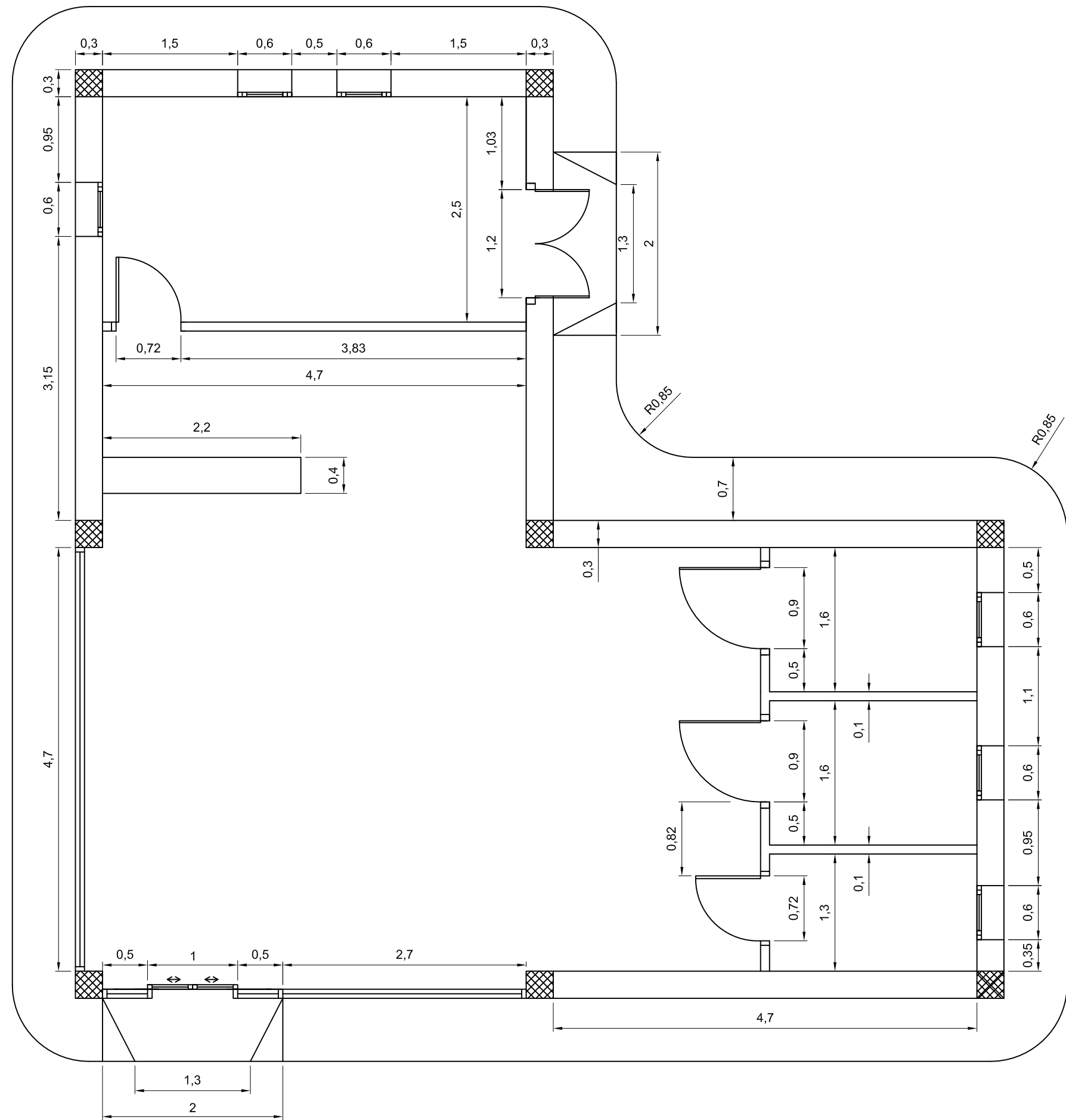


Detalles de unión entre vigas del mismo canto

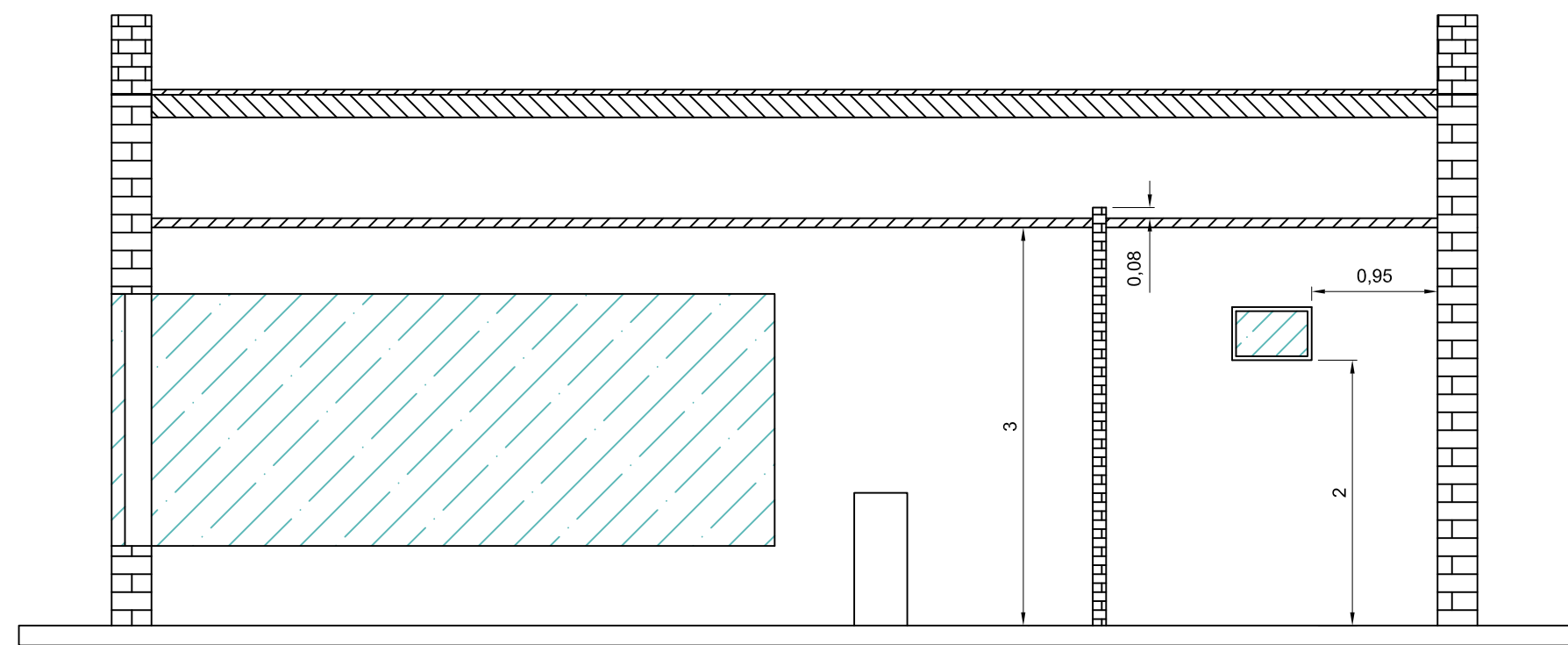


Detalles de unión entre vigas de distinto canto





Sección A-A

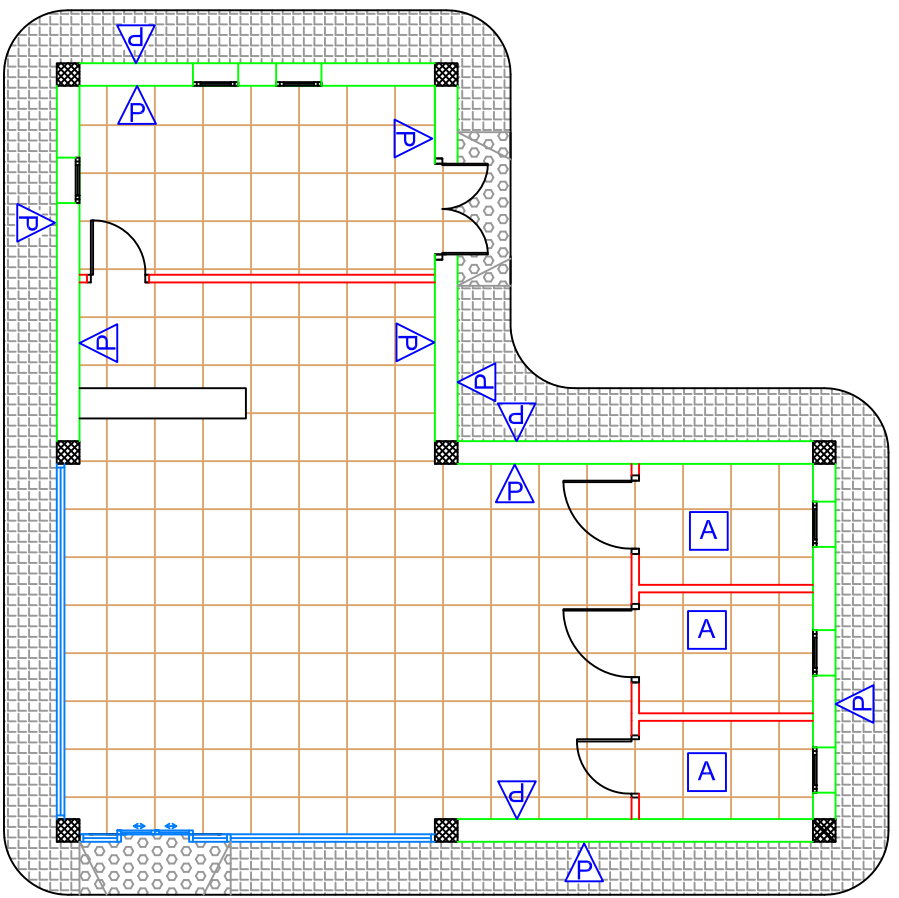
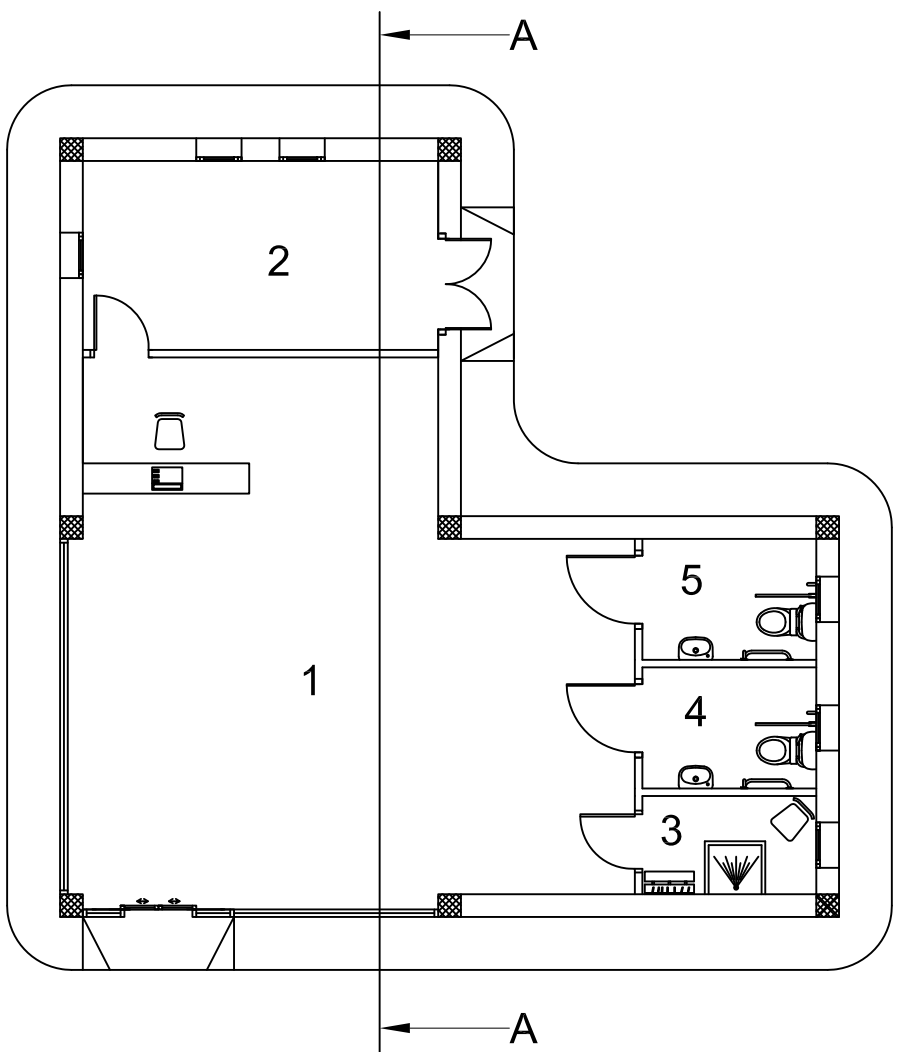


Superficies útiles	
1 Tienda	A=46,53 m²
2 Almacén	A=11,75 m²
3 Vestuario	A=3 m²
4 Aseo señoras	A=3,68 m²
5 Aseo caballeros	A=3,68 m²
Sup. útil	A=68,64 m²
Sup. construida	A=81,10 m²

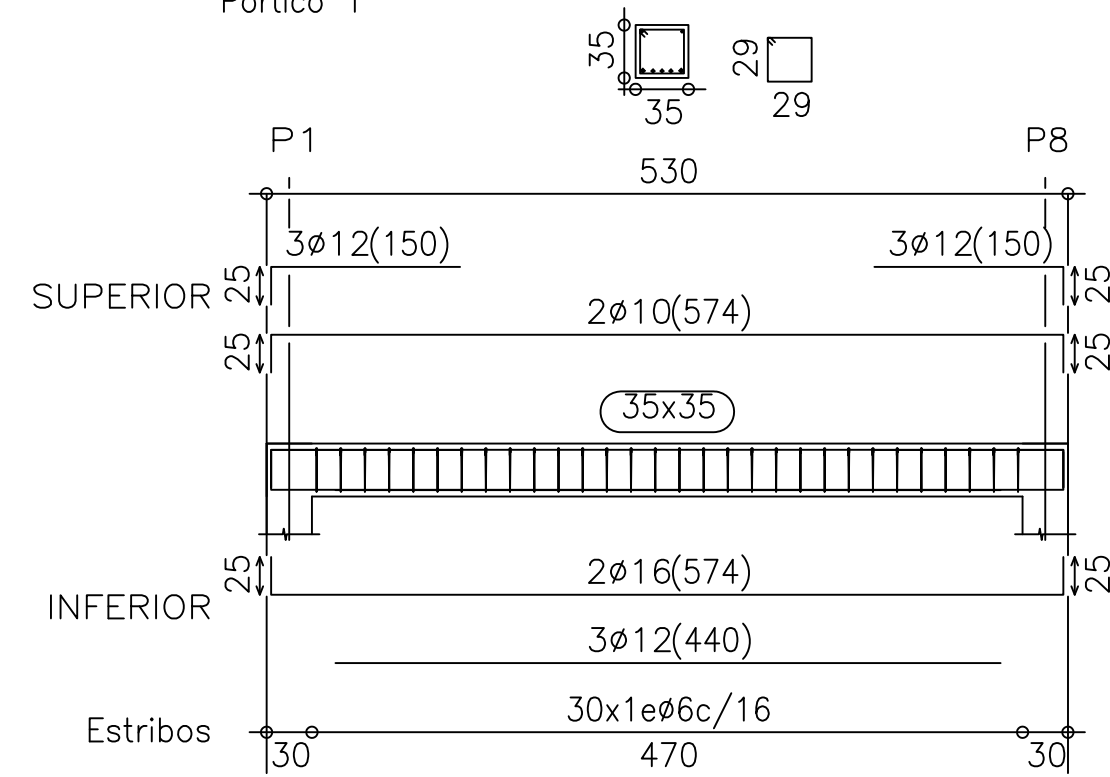
Leyenda cerramientos	
	Bloque de termoarcilla 30x19x19, lucido y revestido
	Ladrillo tabiquero 50x20x6, lucido y revestido
	Vidrio templado de 10 mm con talón de termoarcilla de 0,6 m
	Ventana Climalit con doble vidrio 4+6+4 mm

Leyenda pavimentos y revestimientos	
	Pintura plástica (pared especificada)
	Azulejo cerámico (a las cuatro paredes)
	Baldosa gres 40x40
	Baldosa de acera tipo panot 20x20
	Baldosa de acera para rampas tipo rombos 20x20

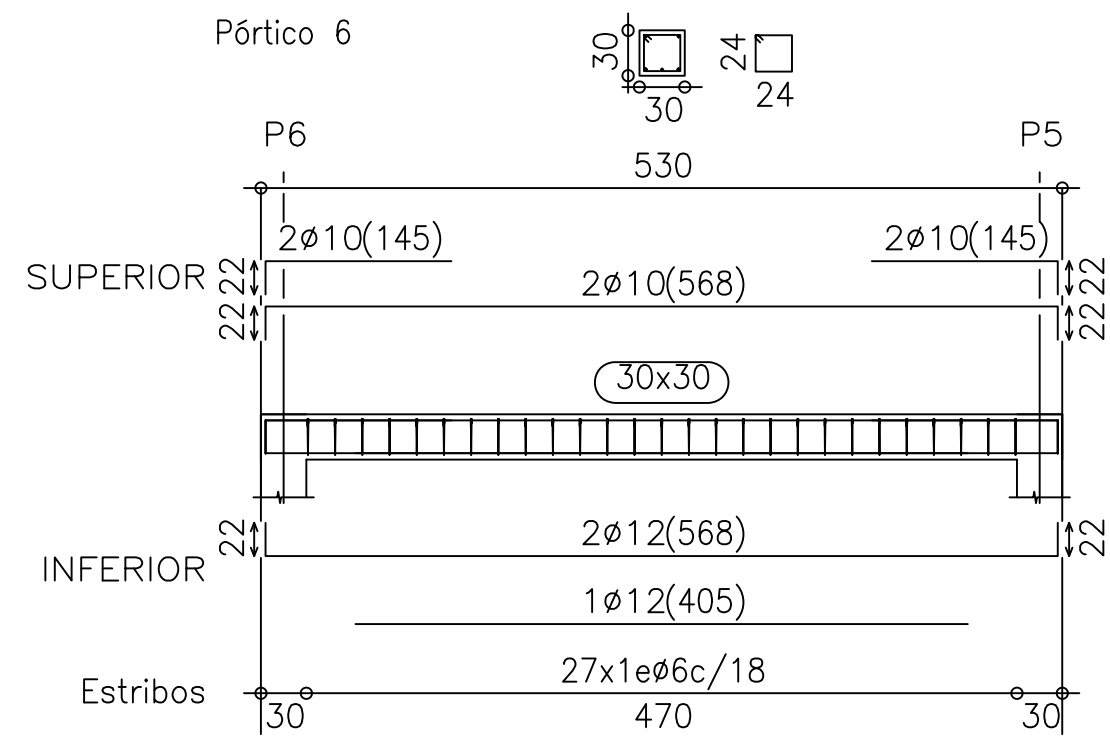
Escala 1:100



Pórtico 1



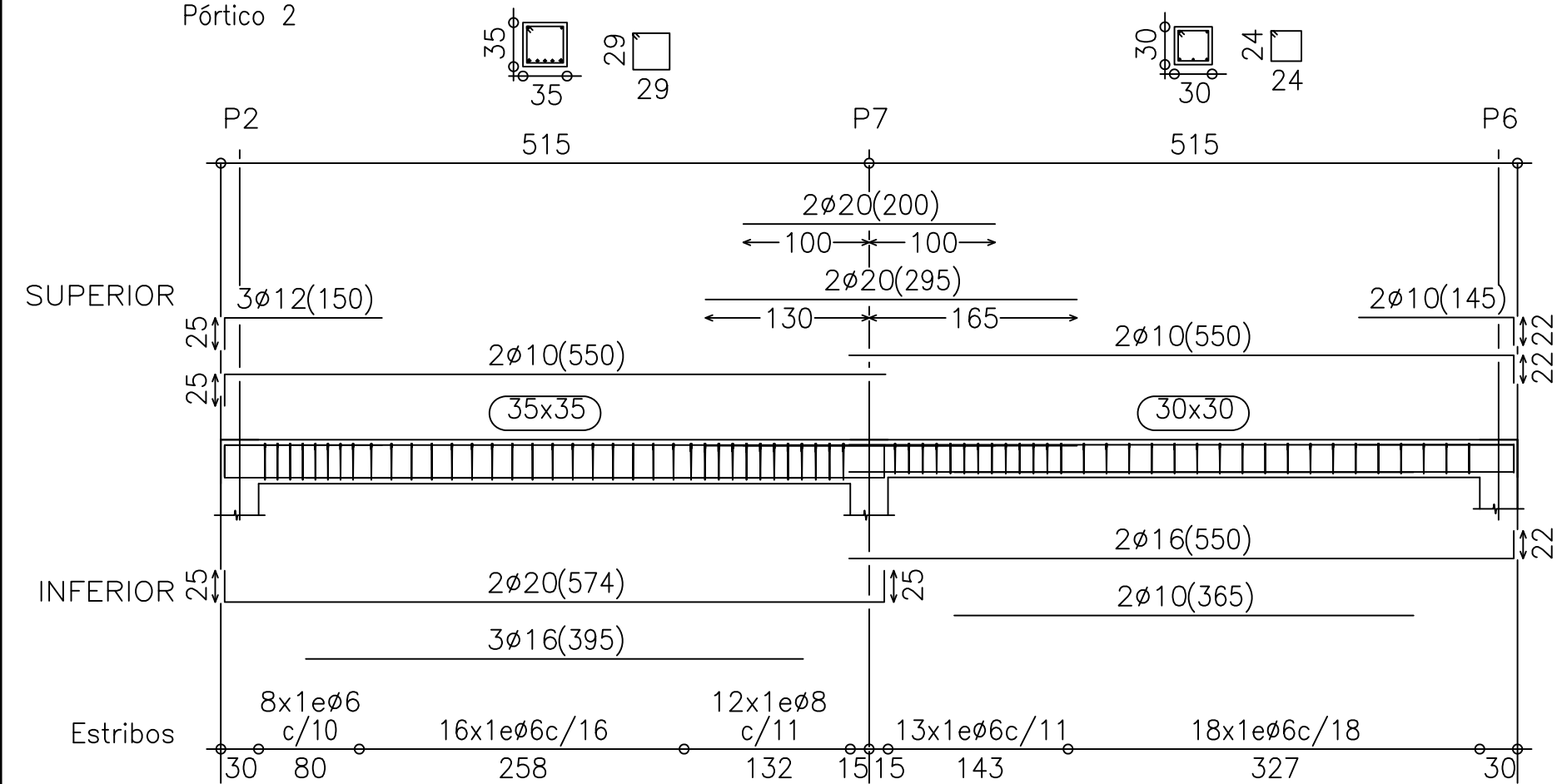
Pórtico 6



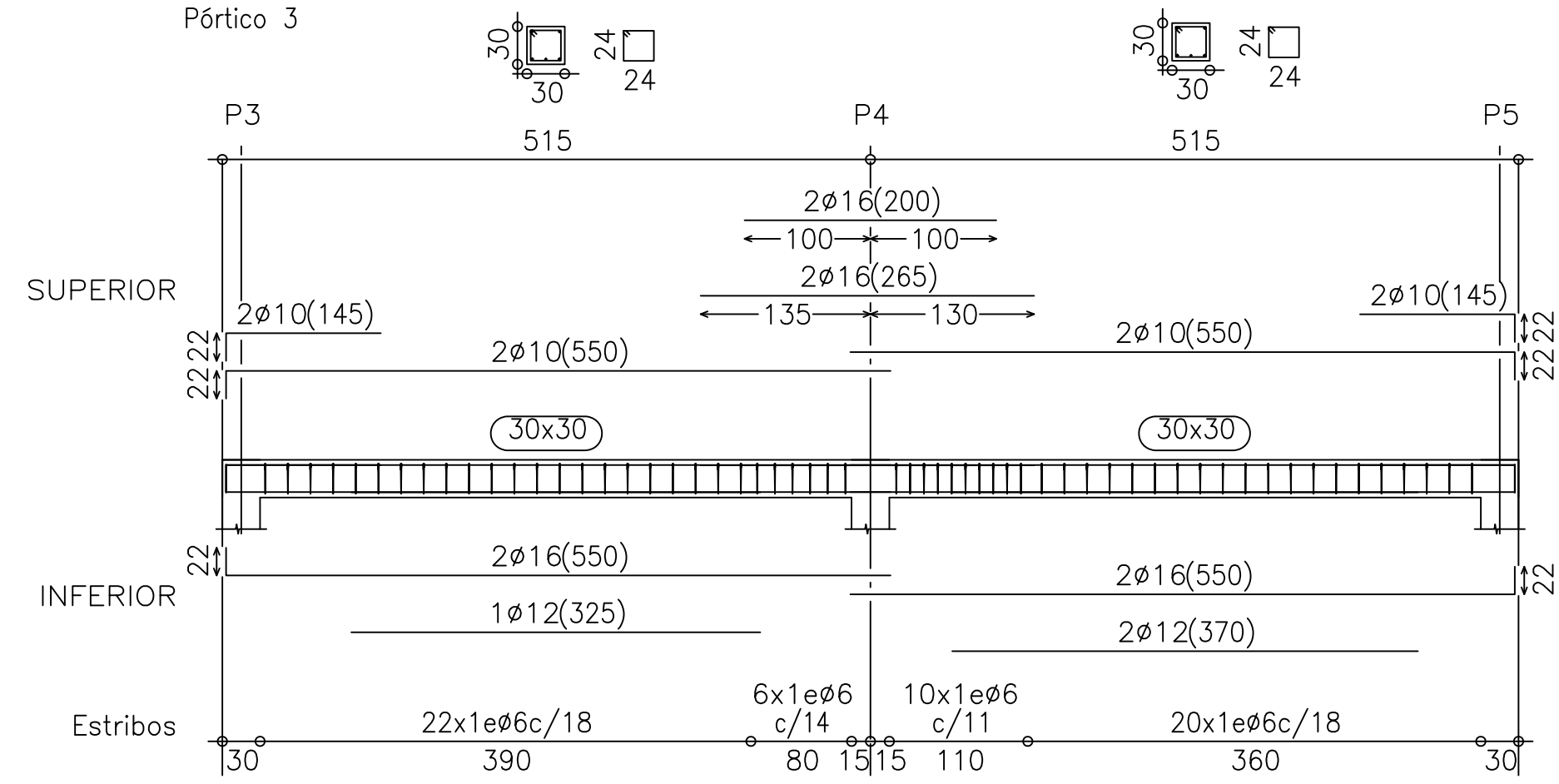
Características de los materiales

Materiales	Hormigón			Acero
	Características			Características
	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Tipo
	HA-25	Plástica a blanda (3-9 cm)	20 mm	B400S
Recubrimientos nominales (mm)			50	

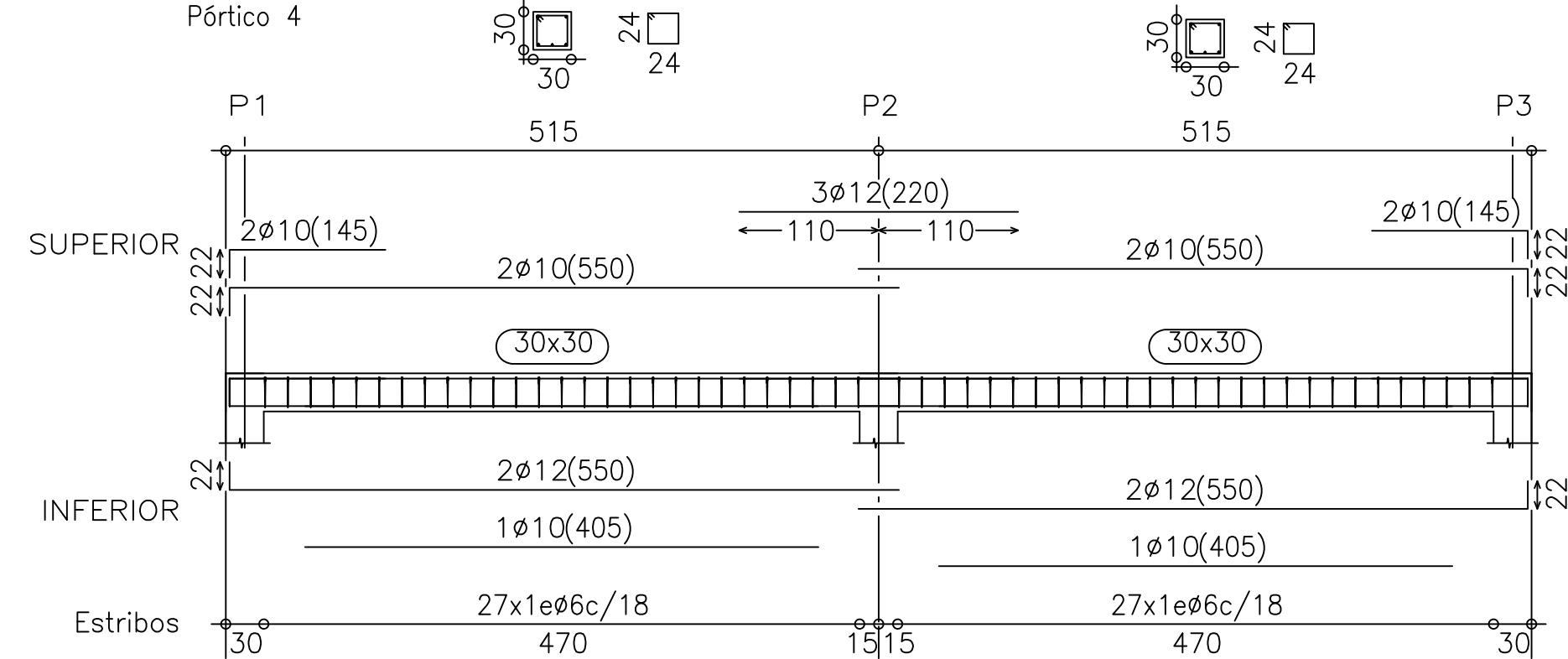
Pórtico 2



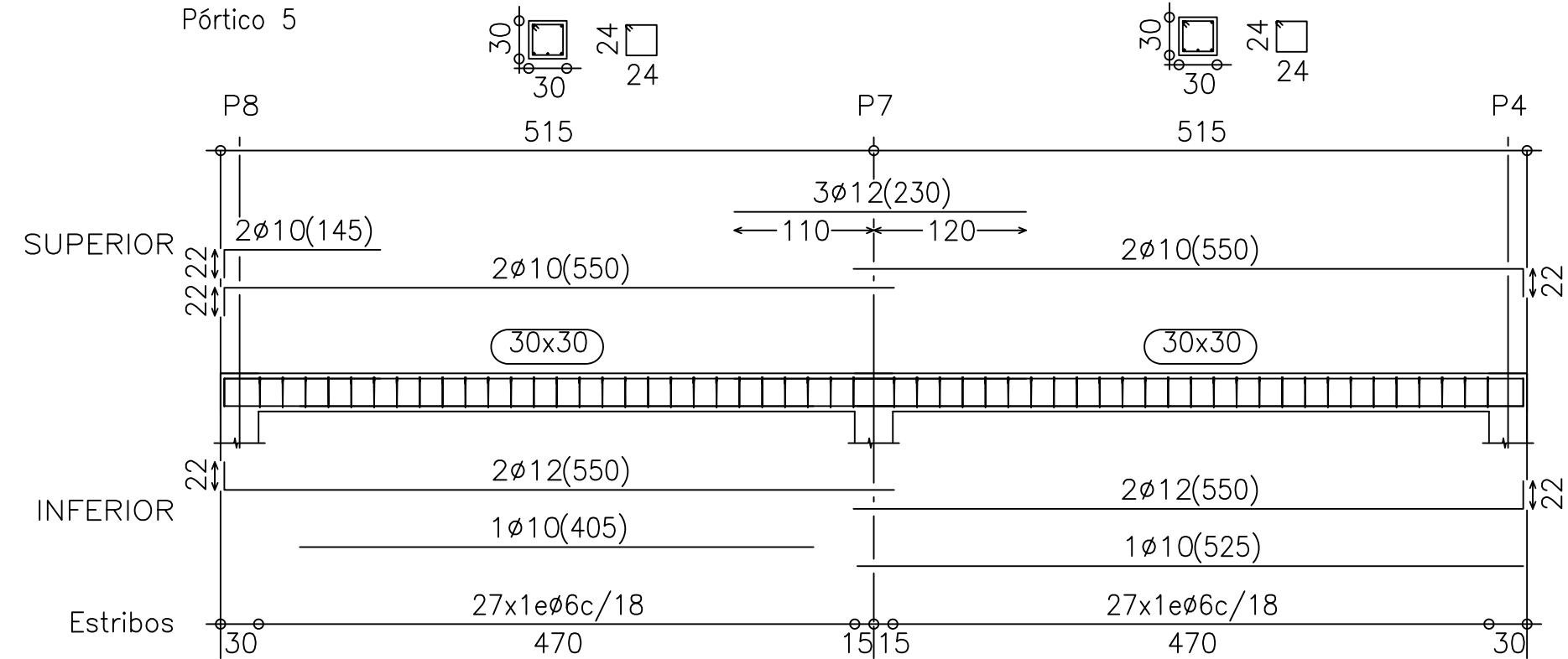
Pórtico 3



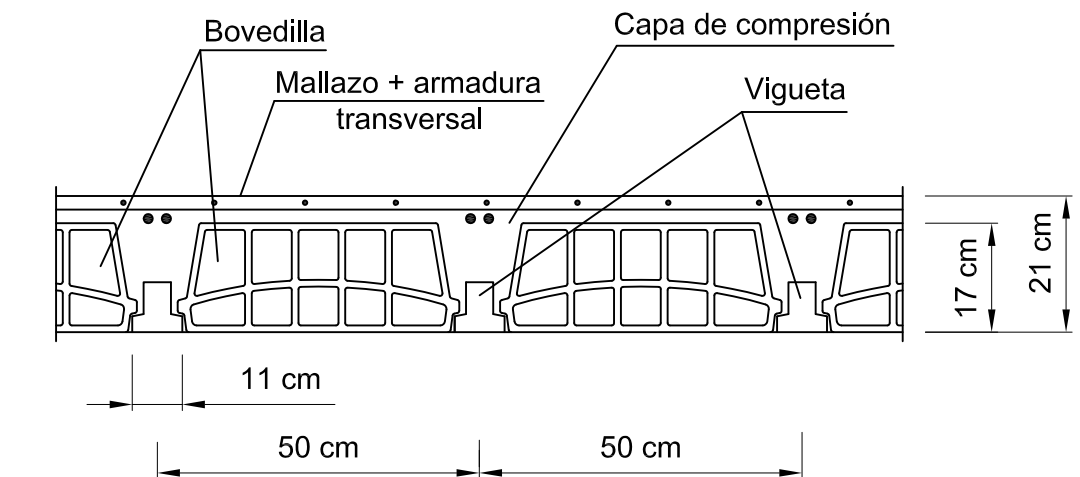
Pórtico 4



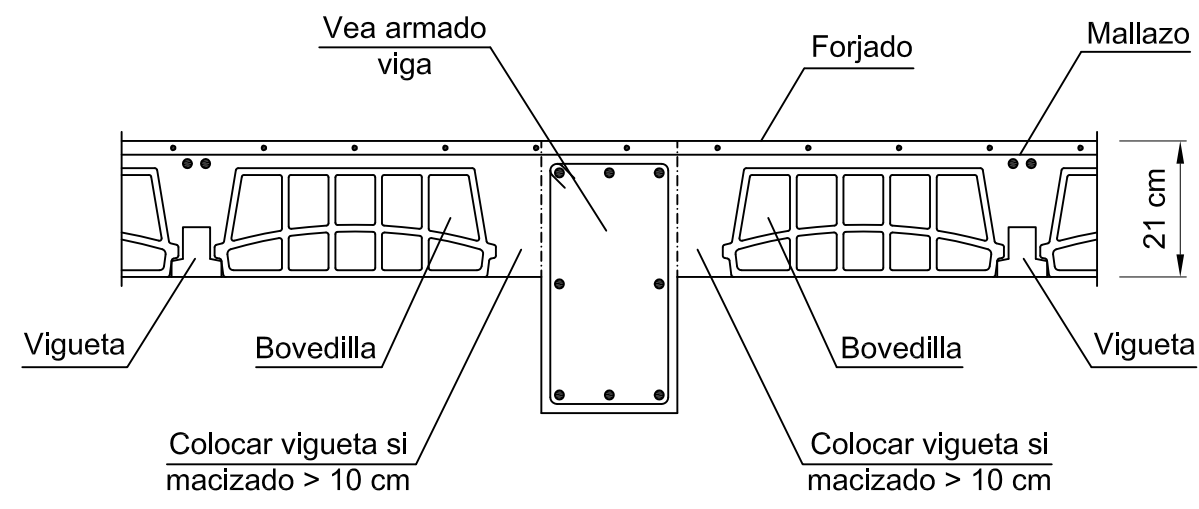
Pórtico 5



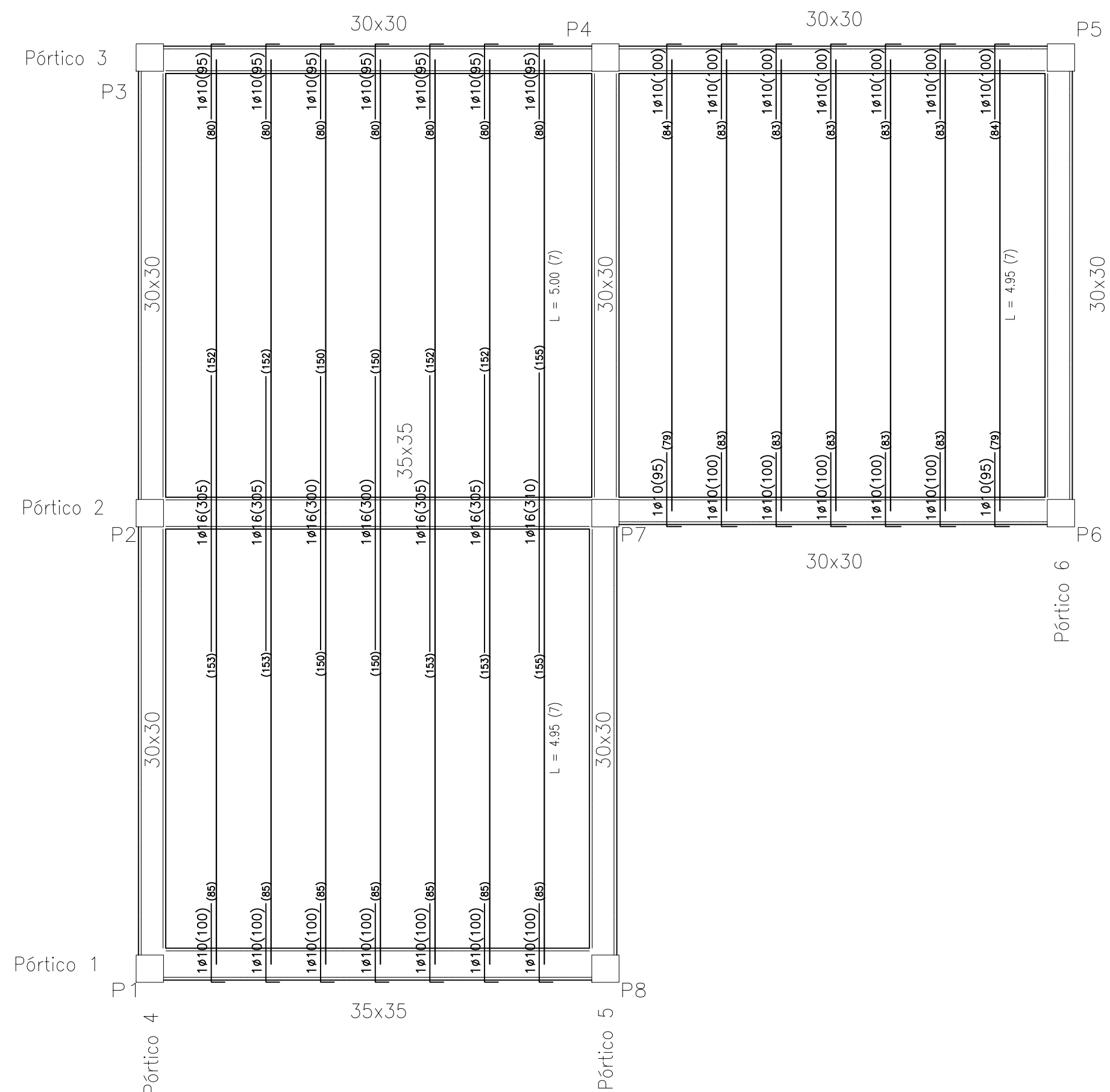
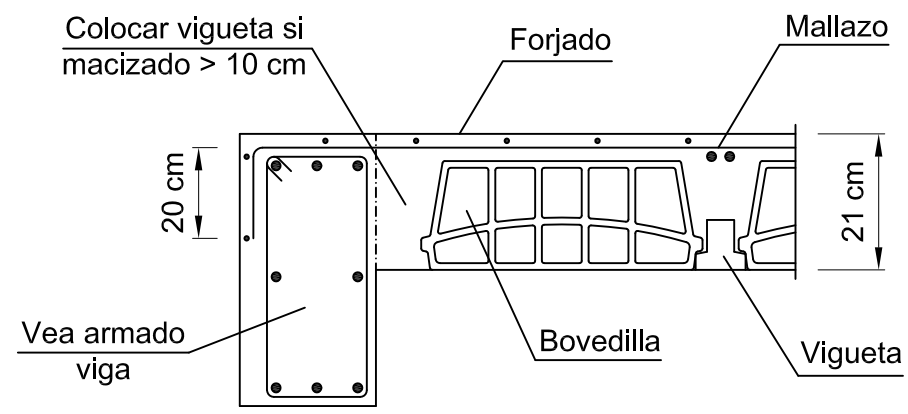
Sección tipo del forjado



Viga de canto descolgada interior
Forjado unidireccional



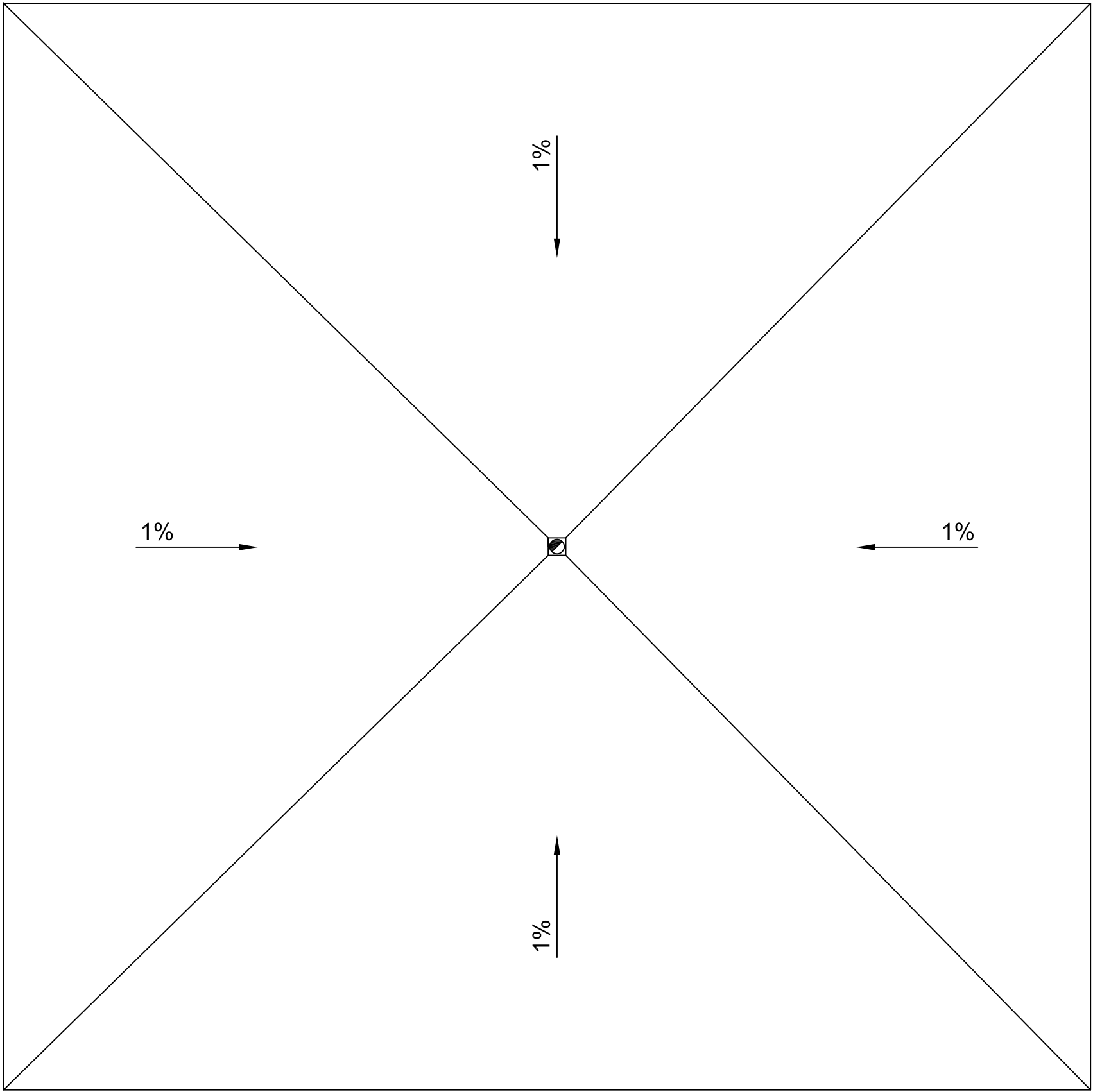
Extremo de vano sobre viga de canto descolgada
Forjado unidireccional



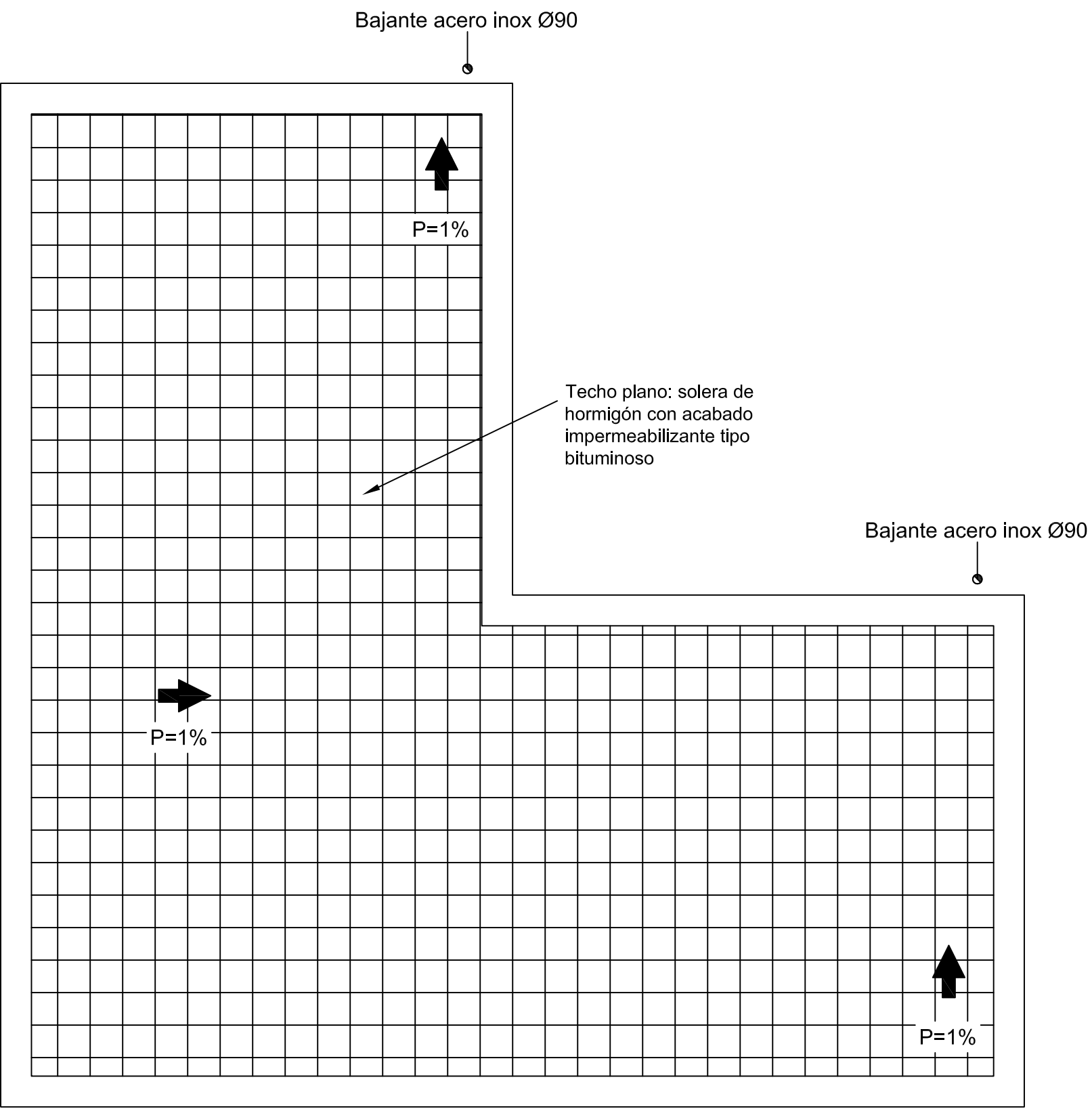
Características del forjado	
Forjado	17+4 cm
Bovedilla	17 cm, cerámica
Capa de compresión	4 cm, HA-25
Vigueta	Pretensada, HA-35
Intereje	60 cm
Acero negativos	B400S
Nota: el fabricante indicará los puntales necesarios y la separación entre sopandas	

Características de los materiales				
Materiales	Hormigón			Acero
	Características			Características
	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Tipo
	HA-25	Plástica a blanda (3-9 cm)	20 mm	B400S
Nivel de control de ejecución		Normal		

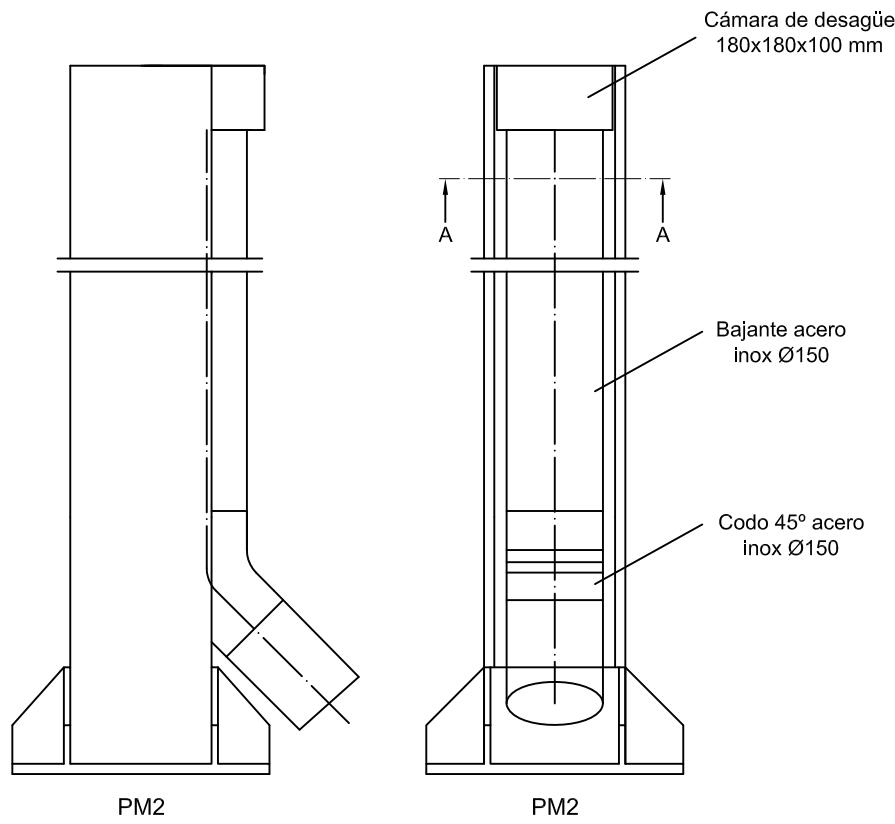
Cubierta marquesina



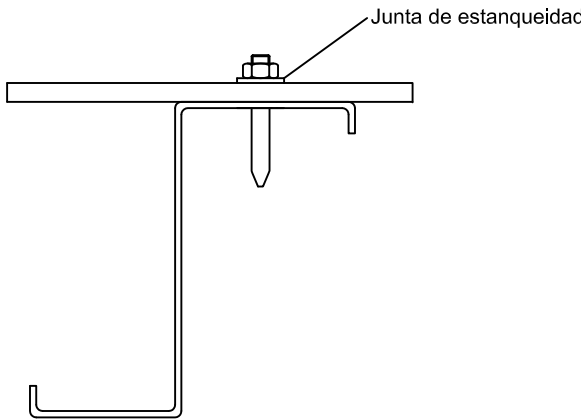
Cubierta edificio servicios

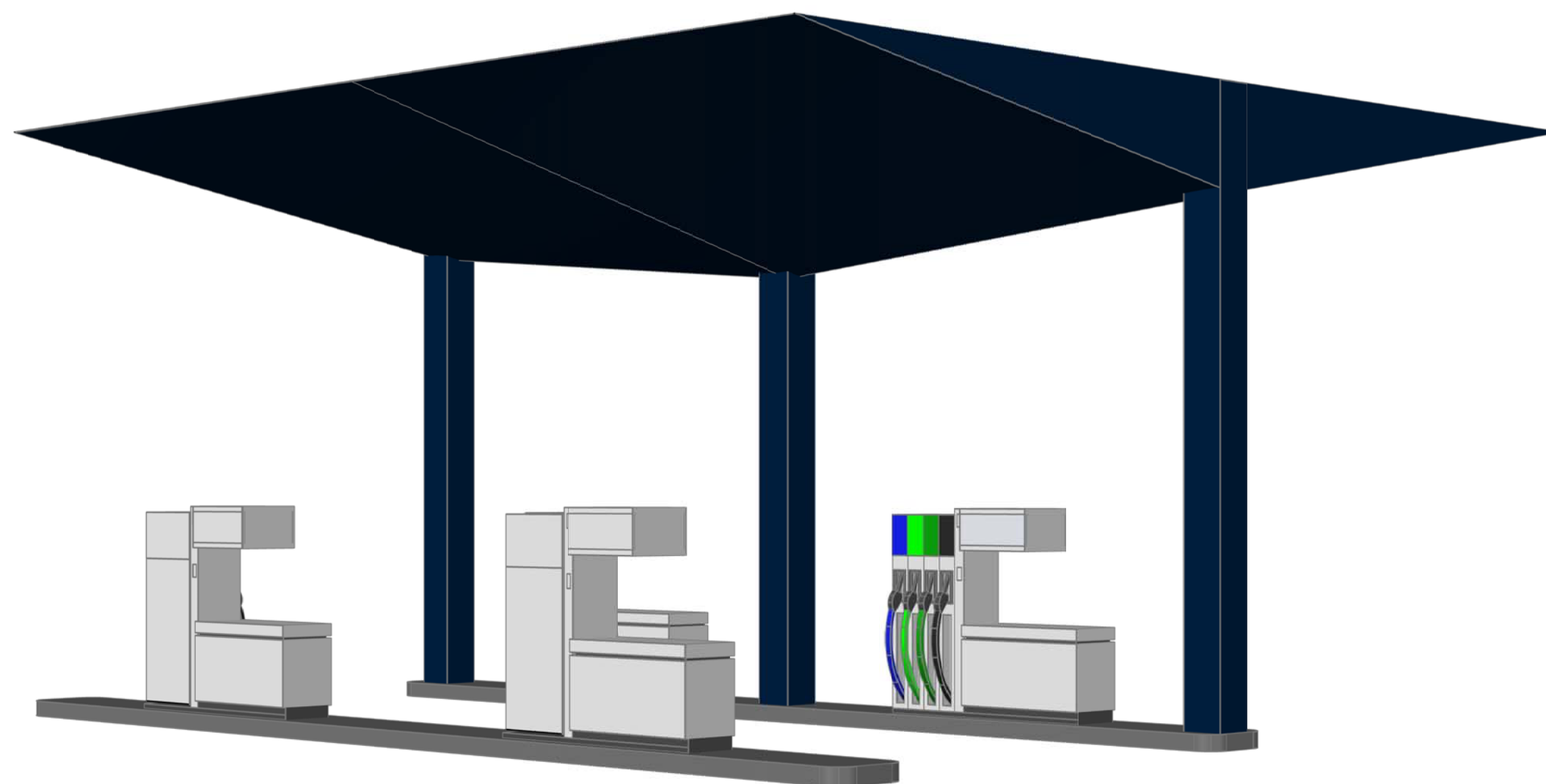


Detalle bajante



Detalle anclaje cubierta





5 Pliego de condiciones

5.1 Preámbulo y descripción de las obras

5.1.1 Objeto

La ejecución de las obras, cuyo título es el de *Estación de servicio para venta de carburantes*, es el objeto del contrato a que va a referirse este Pliego de Condiciones.

El presente Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Proyecto, de manera que regirá en las obras de ejecución del mismo.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de todas las obras necesarias para llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de la actividad que se proyecta.

Los requisitos son tanto de índole técnica, como de índole administrativos o económicos y legales.

5.1.2 Documentos del proyecto

Todos los documentos de que consta el proyecto se complementarán con los planos de obra y con las órdenes e instrucciones que exprese la Dirección Facultativa, a cuyo estricto cumplimiento estará obligado el contratista.

Se previene que los documentos del proyecto formarán conjunto y tienen entre sí una interdependencia de datos, de tal forma que cualquier omisión o duda que no esté reflejada en un documento, se tomará de la que figure en el detalle de la unidad correspondiente, bien sean mediciones, presupuesto, planos o cualquier otro documento unido al cuerpo del proyecto. Así, todos los documentos forman el conjunto del proyecto de obligado cumplimiento.

Los trabajos comprendidos en este proyecto consisten en el suministro, recibido, acopio e instalación de los materiales necesarios, equipo, maquinaria, herramientas y aparatos, medios de transporte y mano de obra; así como la preparación de planos de taller, de montaje y de construcción, que se precisen para realizar las obras que aparecen representadas en este proyecto, tal como se muestra en los planos y demás documentos del mismo.

Las obras que se contratan y a las que obedece este documento son todas las necesarias para que las anteriores instalaciones y sus obras accesorias queden totalmente rematadas y la instalación en funcionamiento, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto.

Las condiciones generales de índole técnica que habrán de regir en la ejecución de las obras serán las consignadas en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Serán, igualmente de aplicación, respecto a calidades y forma de ejecutar, cuantos Reglamentos y Normas Técnicas se encuentren vigentes en el momento de la ejecución.

Las condiciones de índole facultativa a considerar en la ejecución de la obra serán las consignadas en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Las condiciones generales económicas y legales serán las consignadas en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

5.1.3 Omisiones

Todos los detalles o soluciones constructivas que, aun siendo necesarios, no se mencionen expresamente en los documentos del proyecto, bien por omisión, bien por su minuciosidad, se entenderá que habrán de resolverse de acuerdo a la normativa legal de obligado cumplimiento que les sea de aplicación. La Dirección Facultativa determinará, en cada caso, el criterio a aplicar.

El contratista deberá realizar, con anterioridad a la formalización del contrato, un detallado estudio de los documentos de proyecto, advirtiendo a la Dirección Facultativa y a la propiedad, de cualquier omisión o error que observe en los mismos para que se hagan los reajustes necesarios. De no hacerlo así, se supone que asume implícitamente cualquier posible defecto y que, por consiguiente, no habrá lugar a discusión o reclamación posterior relativas a unidades, medidas o precios, errores aritméticos, etc., máxime si la obra se contrata por ajuste o precio alzado.

Es obligación del contratista realizar cuantos trabajos sean necesarios para la correcta ejecución y remate de las obras, sin que sea necesario para ello que se indiquen expresamente las normas comunes de buena construcción, cuyo conocimiento y dominio se le suponen.

5.1.4 Requisitos previos a la ejecución

5.1.4.1 Interpretación del proyecto y dirección de las obras

La interpretación del proyecto corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa, que resolverá las dudas que puedan presentarse al respecto, en el transcurso de las obras.

La Dirección Facultativa será asumida por técnicos que tengan competencia legal para tal fin, designados por el promotor. La primacía en dicha dirección corresponderá siempre al autor del proyecto y si hubiere más de uno a quién de ellos designe el promotor. De no intervenir en dicha dirección el autor o autores del proyecto, ejercerá la primacía aquél que posea mayores atribuciones y, en caso de igualdad, quien designe el promotor.

5.1.5 Alteraciones del proyecto

El contratista no deberá hacer, de por sí, alteración alguna de las partes del proyecto. Si lo hiciere, podrá ser obligado a demoler a su costa la obra no autorizada y a indemnizar, en su caso, a la propiedad por los perjuicios causados. Sólo serán permitidas y abonadas aquellas modificaciones que hayan sido previamente pactadas y admitidas por la Dirección Facultativa.

5.2 Pliego de condiciones generales

5.2.1 Adjudicación de las obras

5.2.1.1 Solicitudes de ofertas por el cliente

La propiedad invitará, mediante comunicación oral o escrita, a participar en el concurso de adjudicación de la obra a aquellas empresas cuya solvencia técnica y económica les acredite para la ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto.

La propiedad suministrará a todas aquellas empresas que deseen participar en el concurso de adjudicación de las obras la siguiente documentación:

- Descripción detallada de todas las obras a realizar para la ejecución completa del proyecto.

- El presente Pliego de Condiciones donde se establecen además de las condiciones generales, las especificaciones de materiales y equipos, las condiciones de ejecución de la obra, así como las condiciones económicas
- Conjunto de planos necesarios para una correcta definición del proyecto.
- Estudio orientativo de costes de la obra realizado por la Propiedad.

5.2.1.2 Presentación de las ofertas

La oferta se basará en la documentación suministrada por la propiedad. El proyecto *Estación de servicio para venta de carburantes* presentado al cliente constará de los documentos especificados a continuación.

5.2.1.2.1 Memoria

Se hará la descripción detallada de todos los elementos e instalaciones que comprenden la estación de servicio, indicando todas las particularidades que puedan presentarse.

Se entenderá que se aceptan todas las de este pliego si expresamente no se listan al final de la memoria como "excepciones a las cláusulas del pliego".

Todas las exigencias del pliego, cuando así estén presentadas, serán de obligado cumplimiento. De ahí que sea rechazada toda proposición que no las contenga.

Con el fin de poder comprobar el cumplimiento de todas las prescripciones obligatorias de este pliego, se elaborará un cuadro en el que figurarán las prescripciones y la página de la oferta en que se encuentran.

Además, deberá confeccionarse otro cuadro resumen de las principales características que el licitador juzgue oportuno destacar en el mismo.

Se efectuará por cada licitador una oferta, considerada como oferta base, y sobre ella y mediante estudios justificativos separados y valoraciones independientes, se irán describiendo las variantes, indicando las posibles mejoras, variaciones, sustituciones, etc.

Siempre que estas mejoras no modifiquen substancialmente la oferta principal, se incluirán en las listas de precios y se considerarán optativas a añadir a la oferta base.

5.2.1.2.2 Cálculos

Como parte de la memoria se presentarán los cálculos justificativos de la estructura y las instalaciones objeto de este proyecto. La conducción de los cálculos y su desarrollo se hará de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente para cada caso.

5.2.1.2.3 Planos

Los planos contendrán los elementos necesarios para poder completar gráficamente las descripciones contenidas en la memoria y su identificación con los cálculos justificativos.

La cantidad y el nivel de detalle de los planos será tal que permita la ejecución completa del proyecto, con las cotas suficientes para la comprobación de las dimensiones, y el detalle necesario para poder obtener información adicional de éstos en caso de necesidad.

5.2.1.2.4 Especificaciones

En ellas se hará constar la naturaleza y características detalladas de todos los materiales y elementos presentes en el proyecto.

Asimismo, se indicarán algunas marcas y fabricantes de algunos elementos de producción ajena como referencia para la ejecución.

5.2.1.2.5 Plazo de ejecución

Se hará constar el plazo en que el concursante se compromete a realizar la obra. Se acompañará un planning general con las fechas de inicio y terminación de las principales operaciones, con el suficiente detalle para comprobar la veracidad del cumplimiento.

5.2.1.3 Presentación de las ofertas

Durante el plazo de estudio de las ofertas, la propiedad podrá requerir a los ofertantes las aclaraciones e informaciones que considere convenientes.

Para la evaluación de propuestas, la propiedad considerará:

- Calidades y garantías técnicas y económicas.
- Costes totales.
- Fórmulas de financiación y condiciones de pago que mejoren las condiciones del concurso para la propiedad.

Una vez estudiadas las diferentes ofertas, se procederá a adjudicar la obra. Esta decisión se comunicará al ofertante seleccionado y al resto de los ofertantes.

5.2.1.4 Firma del contrato

Después de la adjudicación, se realizará la regulación contractual, mediante la firma por ambas partes, del correspondiente contrato.

El contrato recogerá los siguientes apartados:

- La adjudicación por parte de la propiedad al contratista de la realización de las obras.
- El compromiso por parte del contratista de llevar a cabo la obra, aportando los equipos, material y personal necesarios, así como el acatamiento de las directrices señaladas en este Pliego de Condiciones.
- Tipo de obra y su ubicación.
- Plazos de ejecución parciales y el total.
- Aceptación por ambas partes de la relación de precios de adjudicación y de las descomposiciones de dichos precios.

5.2.2 Plazos de ejecución

El contratista se compromete a realizar el proyecto en los plazos de ejecución parciales y total plasmado en el contrato. Para ello deberá seguir los plazos indicados en el planning presentado por el mismo una vez se le haya adjudicado la obra.

El contratista podrá modificar algún punto del planning siempre y cuando tenga el consentimiento de la propiedad y no se vea modificado el plazo total de la obra.

5.2.3 Trabajos subcontratados

En el supuesto de subcontratación, el contratista precisa de la autorización de la propiedad. Ésta se reserva el derecho de rechazar la intervención de determinados subcontratistas.

Todos los subcontratistas estarán obligados a cumplir las condiciones de este documento y los otros que forman parte del contrato, siendo responsabilidad del contratista informarles debidamente de su contenido.

El contratista es el único interlocutor válido y responsable frente a la propiedad en relación a la totalidad de prestaciones objeto de este contrato.

5.2.4 Normas para el desarrollo del proyecto

5.2.4.1 Representante del contratista

El contratista, tras la adjudicación de la obra, nombrará ante la propiedad a una persona que actuará como su representante único frente a la propiedad durante el desarrollo del proyecto.

El contratista presentará también un organigrama detallando las personas responsables del desarrollo del proyecto.

El representante del contratista canalizará todo el flujo de información con la propiedad y coordinará, gestionará y supervisará el equipo de trabajo, tanto en oficina como en taller y montaje, del contratista y sus subcontratistas.

El representante del contratista deberá asistir a todas las reuniones de proyecto convocadas por la propiedad.

5.2.4.2 Representante de la propiedad

El representante de la propiedad tendrá por misión coordinar, gestionar y supervisar "in situ" la ejecución de los trabajos realizados por los distintos contratistas.

El contratista obliga a canalizar toda la información requerida para el desarrollo del proyecto a través del representante de la propiedad.

5.2.4.3 Autorización de planos

A partir de la recepción del pedido, el contratista elaborará el proyecto constructivo, preparando la documentación necesaria y sometiéndola a la consideración de la propiedad antes de las fechas indicadas en el apartado 2.2 del presente Pliego.

Se suministrarán cuatro ejemplares de toda la documentación para su comprobación. En un plazo máximo de dos semanas se devolverá al contratista uno de los ejemplares, con las anotaciones de la comprobación y sellados para autorizar la realización del trabajo.

La comprobación y autorización de los planos y documentos no exime en modo alguno al contratista de su responsabilidad en cuanto a cálculos de la estructura, el dimensionado y el funcionamiento de los elementos de la instalación.

La totalidad de planos, esquemas de detalle, croquis y otros documentos utilizados para el desarrollo del proyecto y montaje de la obra, requieren la autorización previa y expresa por parte de los representantes de la propiedad.

5.2.4.4 Reuniones del proyecto

Las reuniones del proyecto, tanto en la fase de proyecto como de montaje, serán convocadas siempre por el representante de la propiedad según su propio criterio o a petición del contratista.

El representante del contratista está obligado a asistir a las reuniones de proyecto siempre que se solicite su asistencia.

5.3 Pliego de condiciones de índole facultativa

Previamente a la formalización del contrato, el contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

5.3.1 Obligaciones del contratista

5.3.1.1 Definición general

El contratista asume la obligación de materializar la obra proyectada conforme a este proyecto y la restante documentación de la obra.

5.3.1.2 Documentación de la obra

La documentación de la obra está integrada por el proyecto, las órdenes del Ingeniero Técnico, las del Jefe de Obra y cualquier otro documento que para la ejecución de la obra se redacte.

El contratista está obligado a disponer de una colección completa del proyecto en la caseta de obra, colocando en un tablero los planos necesarios para la ejecución y comprobación de la obra en la etapa que estuviese.

El contratista se ajustará absolutamente a los planos del proyecto y a los detalles del mismo.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas, expresamente por escrito, por el Jefe de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

En caso de surgir alguna duda respecto a las características técnicas de algún detalle constructivo, se obligará al contratista a recabar los detalles constructivos necesarios a la Dirección, con el fin de evitar retrasos en el ritmo de los trabajos.

En caso de que por error u omisión haya podido quedar sin consignar alguna unidad de obra o pueda existir duda en la interpretación de alguna de ellas, el contratista solicitará la correspondiente aclaración antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra que afecte, con el tiempo suficiente para que ello no pueda ser causa de retroceso general en los trabajos.

Las dudas o discrepancias que se ofreciera a la contrata y que requiriesen interpretación o rectificación, deberán ser planteadas por escrito a la Dirección Técnica, antes del comienzo de la unidad de la obra a que se refieran, careciendo de valor los alegatos verbales de la contrata y subcontratas.

5.3.1.3 Jefe de la obra

El contratista, o su representante legal y técnicamente válido, asuma la calidad de Jefe de la obra, siendo su responsabilidad la conservación en adecuadas condiciones de la misma obra y los distintos materiales y medios que en ella permanezcan, así como el correcto comportamiento de operarios y subcontratas.

5.3.1.4 Responsable en la calidad de la obra

El contratista asume la correcta ejecución de las obras, conforme a las normas habituales de la correcta construcción y a la documentación de la obra, independientemente de que, por su condición de ocultas o cualquier otra circunstancia, hayan podido ser objeto de certificación.

La contrata está obligada a confiar la ejecución material de los trabajos a personas idóneas, cuyos conocimientos teóricos y prácticos les permitan realizarlos con toda perfección, a juicio de la Dirección Técnica.

5.3.1.5 Seguridad e higiene laborales

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, cinturones de seguridad, ropa de trabajo adecuadas, etc., y todos los demás elementos de protección y métodos de prevención de acuerdo con la vigente Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre, actualizada y modificada la Ley 54/2003 de 12 de diciembre) y la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, pudiendo el/la Jefe/a de Obra suspender los trabajos si estima que el personal de contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

Asimismo, el contratista está obligado a utilizar todas las medidas de protección en zanjas, atarjeas y lugares con peligro de derrumbamiento en cuanto a entibaciones y apuntalamientos de acuerdo con lo que la reglamentación vigente y las normas del arte, exigen.

Mientras que los operarios trabajan en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

A la vez, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

El/la Jefe/a de Obra podrá exigir del contratista, ordenándolo por escrito, el cese de la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El/la Jefe/a de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la instalación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

5.3.1.6 Subcontratas

El contratista puede subcontratar a terceras partes incluso la totalidad de la obra, pero ello no le exime de su responsabilidad ante la propiedad y la Dirección Técnica de la correcta ejecución de la totalidad de la misma.

5.3.1.7 Libro de órdenes

Para reflejar las incidencias de obra se exigirá un libro de órdenes de hojas numeradas a disposición de la Dirección.

El contratista viene obligado a recibir en la obra el correspondiente Libro de Órdenes, expedido por el Colegio Oficial de Ingenieros y debidamente diligenciado que le entregará el Jefe de Obra al inicio de ella.

Viene obligado a firmar el recibo del mismo y al "enterado" correspondiente a las distintas órdenes que el Jefe de Obra o el Ingeniero Técnico hagan expresas en el mismo.

5.3.1.8 Permisos y licencias

El contratista deberá de obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de la obra, con excepción de las implícitas o contenidas en los documentos que reciba.

Asimismo, realizará todos los trámites y abonará a su costa todas las tasas que tengan como finalidad legalizar y dar de alta la instalación ante la Delegación Provincial de la Consejería de Industria, así como ante la Compañía Suministradora.

5.3.2 Funciones del Ingeniero Técnico

5.3.2.1 Definición general

Es misión del Ingeniero Técnico de esta obra, el control de aspectos de organización, seguridad, calidad y economía que inciden en la ejecución de la obra.

5.3.2.2 Organización de la obra

El Ingeniero Técnico debe establecer la planificación general de la obra, previo estudio del proyecto y atendiendo especialmente a los aspectos que se mencionan a continuación:

Deberá estudiar las características propias del solar y de la incidencia que puede provocar en el desarrollo de la obra.

Deberá estudiar los accesos a la obra de acuerdo con las características de los viales que le den servicio, cumpliendo con las Ordenanzas Municipales.

Deberá comprobar el replanteo de la obra, de acuerdo con el proyecto presente, indicando al Jefe de Obra las posibles incidencias que se presenten.

Deberá estudiar el emplazamiento de los distintos elementos auxiliares de la obra, como son la oficina de obra, los servicios higiénicos, comedores, etc. del personal afecto a la obra, todo ello de acuerdo a la legislación sobre Seguridad e Higiene laborales. Así mismo, estudiará los distintos elementos auxiliares de la construcción.

Deberá indicar las características de los suministros provisionales de energía y servicios de la obra

5.3.2.3 Seguridad

El Ingeniero Técnico deberá establecer las condiciones y las medidas pertinentes para el estricto cumplimiento del Reglamento de Seguridad del Trabajo.

5.3.2.4 Calidad

El Ingeniero Técnico inspeccionará los materiales, así como las condiciones de ejecución y puesta en obra de los materiales a fin de obtener una calidad correcta en el producto acabado, exigiendo para ello las pruebas y ensayos necesarios.

5.3.3 Funciones del Jefe de Obra

5.3.3.1 Definición general

Es misión del Jefe de Obra la ordenación y control de la construcción en los aspectos técnicos y económicos.

5.3.3.2 Interpretación de la documentación

Corresponde al Jefe de Obra la interpretación de los distintos documentos de la obra, así como la redacción de los complementos o rectificaciones del proyecto que se requieran.

5.3.3.3 Órdenes de obra

El Jefe de Obra impartirá, tanto al contratista como al Ingeniero Técnico, las órdenes precisas para la interpretación de proyecto y su correcta aplicación a la ejecución de la obra.

5.3.3.4 Certificaciones y recepciones

El Jefe de Obra examinará y confirmará las certificaciones parciales de la obra y la liquidación final, asesorando a la propiedad en el acto de recepción.

5.3.3.5 Certificado final de obra

Será expedido por el Ingeniero Técnico y el Jefe de Obra, y visado, para su efectividad, por el Colegio Oficial de Ingenieros.

5.4 Pliego de condiciones técnicas

5.4.1 Obra civil

5.4.1.1 Movimiento de tierras

Son el conjunto de operaciones de movimientos de tierras necesarios para ajustar la forma inicial del terreno a las necesidades descritas en el proyecto. En el exterior de la zona a transformar se dispondrán una serie de puntos de referencia, físicamente estables y permanentes, que permitan conocer en todo momento las variaciones producidas.

Se tomarán todo tipo de precauciones para evitar daños a las redes de servicio existentes.

5.4.1.1.1 Explanaciones

Para las explanaciones se cumplirá con lo indicado en el CTE-DB-SE-C y la NTE-ADE.

Previamente a la ejecución de las obras deberá tenerse en consideración la siguiente información:

- Plantas y secciones acotadas de la explanación a realizar.
- Plano topográfico con curvas de nivel sobrepasando el perímetro de la explanación en no menos de 15 m, incluyendo los accidentes más notables.
- Cota del nivel freático y corrientes de agua.
- Pendientes naturales en laderas dentro de la zona a explanar o en su entorno y accidentes en laderas exteriores a la explanación.
- Desbroce y limpieza superficial.
- Replanteo.

En cuanto a la ejecución, se tomarán medidas para no alterar la resistencia del suelo no excavado. El orden, la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a lo establecido en el proyecto.

En el caso de existencia de cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuyo desvío no figure en proyecto, se adoptarán las soluciones que indique la Dirección Facultativa.

El material aportado para relleno y nivelación se verterá en tongadas de 20 cm, compactándolas previamente al vertido de una nueva tongada, evitando el tráfico de vehículos sobre tongadas compactadas y en todo caso se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía o, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia el Constructor adoptará provisionalmente las medidas oportunas, paralizando las obras, en caso necesario, y se lo comunicará lo antes posible a la Dirección Facultativa.

5.4.1.1.2 Zanjas y pozos

Una vez realizado el replanteo de las zanjas y pozos, incluida una acotación de seguridad mínima de paso de 1 m para peatones y 2 m para tráfico rodado, se iniciarán las obras. La excavación continuará hasta alcanzar la cota necesaria y obtenerse una superficie firme y limpia.

El comienzo de la excavación, cuando sea para pozos de cimentación, se iniciará cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 20 cm en el momento de hormigonar.

Se realizarán entibados cuando la altura de excavación supere los 1,30 m de altura y deban introducirse personas en las zanjas o pozos.

5.4.1.2 Cimentaciones

Las cimentaciones se realizarán a base de zapatas superficiales. Se proyectarán en hormigón armado y apoyarán sobre terreno firme, previamente saneado y compactado. El hormigón para armar será de 25 MPa de resistencia característica y el acero de las armaduras de 400 MPa de límite elástico. El hormigón para armar vendrá de central, certificado.

El hormigón de limpieza será en masa, de 10 MPa de resistencia característica, y podrá ser fabricado en hormigonera.

Los materiales a emplear en los hormigones deberán cumplir las condiciones que para los mismos se indican en la EHE-08, debiéndose realizar los ensayos e inspecciones indicados en la misma para nivel de control normal, y serán vertidos de acuerdo a lo expuesto en el CTE-DB-SE-C.

La dosificación, amasado, transporte, colocación, curado, etc. del hormigón deberá, asimismo, cumplir con las especificaciones indicadas en la citada EHE-08, debiendo considerarse como control de ejecución el correspondiente a nivel normal.

Se deberán presentar los resultados de los ensayos realizados a la dirección facultativa para su aprobación, pudiendo ésta rechazar cualquiera de los materiales que no cumplan lo anteriormente indicado y la obra realizada que no se ajuste a las anteriores especificaciones.

Las dimensiones serán en cada caso las indicadas en los planos y la profundidad será la recomendada por el estudio geotécnico de la parcela.

El vertido de hormigón se realizará desde una altura no superior a 1 metro, salvo que se realice mediante mangueras especiales, trompas de elefante, o sistemas adecuados que impidan la segregación y que, en todo caso, deberán autorizarse por la Dirección Facultativa. Se verterá y compactará por tongadas de 30 cm de espesor máximo, sin superar en ningún caso la longitud de la barra o vibrador de compactación, de modo que no se produzca su disgregación y que las armaduras no experimenten movimientos, quedando envueltas por la masa, sin dejar coqueras y manteniendo el recubrimiento especificado. Se evitará cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos recién hormigonados.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente supere los 40 °C o cuando descienda de los 5 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender por debajo de dicha temperatura, salvo la utilización de medios especiales, que requerirán la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies del hormigón, mediante riego directo que no produzca erosión (preferiblemente por aspersores), lavado y pérdida de lechada, o con el concurso de materiales o medios que retengan la humedad durante 7 días mínimo, hasta que el hormigón alcance el 70% de la resistencia especificada de proyecto.

5.4.1.3 Pavimentos y urbanización

Para el dimensionado de los firmes se ha de seguir la instrucción 6.1.-IC "Secciones de Firme" de la Dirección General de Carreteras.

Los materiales a utilizar en los firmes, tanto rígidos como flexibles, deberán cumplir con lo indicado en los respectivos capítulos del PG-3, debiendo, para asegurar, tomar las muestras oportunas, realizando en ellas los ensayos pertinentes.

Para la ejecución de los pavimentos, se seguirán las condiciones indicadas en los capítulos correspondientes del citado PG-3.

- **Zahorra natural**

Incluye las operaciones de excavación, preparación y transporte necesarias para su disposición en el lugar de empleo, así como los ensayos previos que se precisan para su aceptación. La ejecución incluye el acondicionamiento de la superficie de asiento, en caso de que no se hubiese realizado con anterioridad, o bien, por haber transcurrido un espacio de tiempo prolongado desde aquella o cualquier circunstancia que hubiese modificado las condiciones en que resultó aprobada, tales como lluvias, etc.

Incluye, además, la extensión, humectación, compactación y refinado de la superficie terminada.

Se compactará hasta un 100% del Proctor modificado en aquellas zonas donde se puedan emplear medios pesados (fuera de la zona de instalaciones y depósitos), admitiéndose un 95% del Proctor modificado en aquellas zonas que requieran el empleo de medios ligeros.

La tolerancia geométrica de la superficie terminada será de +1/-2 cm.

- **Zahorra artificial**

Las prescripciones son idénticas a la unidad de zahorra natural anteriormente descritas con las siguientes puntualizaciones:

- El árido procederá de planta de áridos, cumpliendo las condiciones del PG-3.
- La tolerancia geométrica será +0/-2 cm.
- En el transporte y extendido se evitará la segregación de los áridos, que será rechazada en las zonas donde se observe.

- **Mezclas bituminosas en caliente**

Se realizarán según las condiciones PG-3.

- **Riegos de imprimación y adherencia**

Se seguirán las condiciones del PG3. La dotación será de 0,5 kg/m² en riego de adherencia y de 1 kg/m² en riego de imprimación.

- **Pavimento rígido**

El firme rígido estará formado por una solera acabada a base de un fratasado mecánico de forma que la superficie quede con la rugosidad característica de un fratasado, nunca de un bruñido. La solera se cortará con disco de diamante formando juntas de dilatación cuya separación máxima será de 5 m. Las juntas se sellarán con un material resistente a los hidrocarburos.

Se empleará hormigón de firmes de 4,5 MPa de resistencia. La sección de la capa de hormigón tendrá 23 cm de espesor con malla electrosoldada 150x150 mm y 6 mm de diámetro

El ancho de la junta y la separación entre ellas será tal que el movimiento a absorber por el sellador no sea mayor del 25%. Las juntas estarán limpias y secas y para la puesta en obra del sellador. Se seguirán estrictamente las indicaciones del fabricante.

En cuanto a la resistencia química a derrame ocasional, deberá ser resistente a ácidos, gasolina, queroseno, aceites sintéticos, aceites minerales, líquidos hidráulicos, parafinas, gasóleos, fuel-oil, etc.

En las juntas entre los pavimentos y los bordillos se colocará poliestireno expandido y se sellarán con un sellador resistente a hidrocarburos.

En las juntas de construcción se dispondrán, transversalmente a la junta y a caballo de ella, barras corrugadas de unión de 12 mm de diámetro, 80 cm de longitud y espaciadas 1 m.

- **Aceras y bordillos**

Las aceras estarán delimitadas por bordillos de hormigón prefabricados tipo A1 20x14 cm según la UNE 127025. Dichos bordillos se colocarán enterrados 5 cm, para dejar la acera con una altura de 15 cm sobre el nivel del firme. El solado de la acera está compuesto por baldosas de hormigón tipo Panot 20x20x4 cm, colocadas y recibidas con mortero sobre una solera de HM-20 de 10 cm de espesor. El hormigón deberá cumplir lo establecido en la EHE-08.

Todas las juntas entre bordillo y pavimento o acera llevarán poliestireno expandido y se sellarán con un sellador resistente a los hidrocarburos.

5.4.1.4 Estructura de hormigón armado

El hormigón armado empleado en las estructuras será HA-25/P/20/IIa de 25 MPa de resistencia característica. La dosificación, amasado, transporte, colocación, curado, etc. del hormigón deberá, asimismo, cumplir con las especificaciones indicadas en la citada EHE-08, debiendo considerarse como control de ejecución el correspondiente a nivel normal.

Se deberán presentar los resultados de los ensayos realizados a la dirección facultativa para su aprobación, pudiendo ésta rechazar cualquiera de los materiales que no cumplan lo anteriormente indicado y la obra realizada que no se ajuste a las anteriores especificaciones.

El vertido de hormigón se realizará desde una altura no superior a 1 metro, salvo que se realice mediante mangueras especiales, trompas de elefante, o sistemas adecuados que impidan la segregación y que, en todo caso, deberán autorizarse por la Dirección Facultativa. Se verterá y compactará por tongadas de 30 cm de espesor máximo, sin superar en ningún caso la longitud de la barra o vibrador de compactación, de modo que no se produzca su disgregación y que las armaduras no experimenten movimientos, quedando envueltas por la masa, sin dejar coqueras y manteniendo el recubrimiento especificado. Se evitará cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos recién hormigonados.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura ambiente supere los 40 °C o cuando descienda de los 5 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender por debajo de dicha temperatura, salvo la utilización de medios especiales, que requerirán la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se procederá al hormigonado hasta que la Dirección Facultativa dé el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

5.4.1.5 Estructura de acero

La estructura de acero estará realizada mediante perfiles de acero laminado en caliente de acero S275 y de perfiles conformados de acero S235. Dichos perfiles deberán venir certificados.

El contratista estará obligado a comprobar en obra las cotas de replanteo, a verificar los cálculos estructurales, a presentar los planos de taller, a realizar toda la estructura posible en taller, al transporte y montaje en obra, así como a la colocación de apeos, andamios, riostras etc. necesarios para el total montaje de la estructura.

En la ejecución de la estructura metálica, tanto en taller como en obra, se deberán seguir las normas EAE, CTE-DB-SE-A y las normas UNE que especifiquen procedimientos específicos de fabricación.

La soldadura, corte, montaje, etc. deberán realizarse por personal especializado y soldadores cualificados siguiendo las normas anteriormente especificadas y el "Código de Buena Práctica" del Instituto de la soldadura.

Todas las soldaduras que sean posibles se realizarán en taller.

La garganta del cordón de soldadura será el 70% del menor espesor de los elementos a unir.

Las tolerancias y criterios de aceptación o rechazo tanto del suministro de los perfiles o vigas, como de los trabajos realizados en obra o taller se regirán por lo establecido en la norma EAE.

Las placas de asiento se nivelarán con tornillos de nivelación e irán sobre 20 mm de mortero de cemento sin retracción.

Los pernos de anclaje y cartelas serán fabricados por el taller que realice la estructura metálica con las características indicadas en los planos.

5.4.1.6 Cubiertas

- **Cubiertas plana impermeabilizada**

Cobertura de edificios sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, con inclinación, según NTE-QAT-Azoteas transitables, no mayor de 3%, realizadas con solera de hormigón sobre el forjado finalizado con láminas bituminosas impermeabilizantes, impermeabilizantes no bituminosos o láminas impermeabilizantes específicas para dicho uso. Se dejarán las juntas de dilatación necesarias para evitar agrietamientos posteriores, y las

juntas serán realizadas y rematadas de forma que se asegure la impermeabilidad de la cubierta.

- **Cubiertas de chapa**

Las cubiertas de chapa se ejecutarán con chapa de acero de 0,8 mm de espesor prepintadas. Se fijarán a la estructura mediante tornillos autorroscantes con junta de estanqueidad. También se colocarán juntas de estanqueidad en la unión entre chapas.

La cubierta no precisa de recubrimiento protector contra la corrosión, al ser galvanizada, pero se evitará la soldadura de dichas chapas, ya que provocaría la destrucción de la capa de zinc protectora.

La cubierta será montada por una empresa especializada y certificada, según lo especificado en la NTE-QTG-Tejados galvanizados.

- **Bajantes**

Las bajantes serán realizadas en acero inoxidable, ya que presenta un comportamiento superior al PVC frente a las acciones climatológicas. Los diámetros empleados son los especificados en el proyecto.

Se emplearán las piezas especiales necesarias de empalme y unión, y se emplearán bridas para su fijación.

5.4.1.7 Fachadas y particiones

Las fachadas se realizarán con bloque de termoarcilla, que evita la construcción de cámaras de aire.

La colocación de la termoarcilla se realizará siguiendo las especificaciones indicadas por el fabricante, para garantizar que cumple su función.

Debido a las características del material, es necesaria una minuciosa colocación, por lo que se encargará la labor a una empresa cualificada para tal tarea.

Las vidrieras de las fachadas se realizarán mediante vidrio templado de seguridad de 10 mm de espesor, homologado frente a ataque manual y bala, y fabricado según las normas correspondientes. El vidrio vendrá de un certificado en que figure su homologación. Se colocarán sobre marco y premarco de aluminio con rotura de puente térmico ubicado en el hueco dejado en la fábrica de la fachada.

La empresa encargada de la ejecución de la obra en vidrio deberá seguir la normativa vigente tanto para la elección del vidrio como para su montaje y colocación.

Las particiones se realizarán tabiques sin función estructural de fábrica de ladrillo cerámico, fijado mediante mortero de cemento.

El mortero se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma EHE-08.

Se construirán las particiones de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

La ejecución de las particiones se realizará siguiendo el código de la buena práctica de la construcción y las normas NTE al respecto.

5.4.1.8 Revestimientos y acabados

Las paredes, en toda su totalidad, se cargarán y lucirán con mortero de cemento, fabricado con materiales según EHE-08 y realizado de acuerdo al código de buena práctica de la construcción y las normas NTE correspondientes.

Las fachadas exteriores se terminarán con pintura indeleble al agua y resistente a roces, aplicada de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Los cuartos húmedos interiores se realizarán mediante alicatado de azulejo, de acuerdo con lo especificado en el proyecto, fijado mediante mortero de cemento cola y finalizado mediante rejunteado con cemento blanco. Se colocará siguiendo el código de la buena práctica de la construcción.

Los cuartos interiores no húmedos se terminarán mediante pintura plástica de interiores, lavable y resistente a roces, aplicada de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Los suelos se ejecutarán, en su totalidad, mediante baldosa gres sobre una capa de mortero de cemento cola para su fijación. Se realizará un rejunteado con cemento blanco una vez finalizada su colocación. Se colocará siguiendo el código de la buena práctica de la construcción.

Se realizará un falso techo con el fin de homogeneizar el nivel del techo. Se realizará mediante planchas de pladur unidas por perfiles metálicos y fijado al forjado. Su montaje deberá realizarse de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

5.4.1.9 Carpintería

Para la colocación de puertas y ventanas se habrán dejado dispuestos sus huecos en la obra de fábrica, de acuerdo con lo estipulado en el proyecto. En estos huecos se habrán colocado los premarcos necesarios para la posterior fijación de los elementos.

La carpintería exterior cumplirá las condiciones de atenuación acústica, aislamiento térmico y permeabilidad al aire, exigibles por las normas vigentes. Será estanca al agua en su conjunto y en las juntas con el cerramiento. Resistirá sin deformarse el empuje del viento y su propio peso.

Las puertas serán realizadas de chapa de acero galvanizado, de acuerdo con la información detallada en el proyecto.

El espesor de las hojas de puertas interiores será mayor de 35 mm. El espesor de las puertas de acceso desde el exterior será mayor de 40 mm. El número de pernios o bisagras será mayor o igual a tres. Estos serán de seguridad en puertas de acceso, que dispondrán de accionamiento interior y llave para abrir desde el exterior. Las puertas de cuartos de baño dispondrán de mecanismo de condena por el interior, con desbloqueo de seguridad desde el exterior.

La puerta de acceso principal será de vidrio laminado de idénticas características a las vidrieras.

Las ventanas serán de marco de aluminio con rotura de puente térmico, con acristalamiento de doble vidrio laminar Climalit 4+6+4 mm para aislamiento térmico, con el cristal biselado en las zonas de aseo. Las dimensiones están especificadas en el proyecto. Se colocarán vierteaguas para la evacuación de aguas.

Toda la carpintería deberá cumplir con la normativa vigente.

5.4.1.10 Abastecimiento de agua

Las tuberías para abastecimiento de agua serán de polietileno de alta densidad para 10 atm aptas para uso alimentario. Las tuberías deberán cumplir la norma UNE-EN-1220 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)". Se unirán mediante manguitos de electrofusión o por termofusión. Las tuberías deberán

mantenerse centradas en la zanja con la ayuda de calzos, y no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder a su rellenado.

En el interior de la edificación se instalarán tuberías de cobre, fabricadas de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 1057 "Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción".

Las tuberías de cobre se unirán mediante soldadura por capilaridad, y en los casos en que vayan empotradas en las paredes, se revestirán con tubos macarrón de PVC.

El montaje de las tuberías y diferentes equipos se realizará por personal especializado siguiendo las instrucciones de los fabricantes de cada equipo. Y de acuerdo a lo establecido en la NTE-IFA-Abastecimiento y CTE-HS4 y los datos especificados en el proyecto.

Las válvulas y otros elementos aparecen especificados en el proyecto.

5.4.1.11 Saneamiento

Todas las instalaciones de saneamiento se realizarán de acuerdo a lo estipulado en el CTE-HS5 y a las NTE correspondientes.

La instalación la realizará personal cualificado.

En el interior de la edificación el saneamiento se realizará mediante tubería de PVC, desde los aparatos individuales hacia un colector interior, que conectará con la red exterior.

Las tuberías de PVC deberán cumplir lo estipulado en la normativa vigente.

El saneamiento exterior será realizado en tubería de fibrocemento, fabricado según normativa vigente, por lo que, bajo ninguna excepción, podrán ser de amianto.

Las aguas hidrocarbурadas deberán ser tratadas previamente a su vertido a la red general de alcantarillado, por lo que se instalarán separadores de hidrocarburos para tal efecto, de acuerdo con la norma UNE-EN 858.

Se instalará un equipo depurador en la red de aguas fecales, según lo especificado en el proyecto.

La instalación de los equipos se realizará por empresas cualificadas y certificadas, los equipos deberán estar provistos de certificados de cumplimiento de las normativas.

Las instalaciones se realizarán de acuerdo a lo expuesto en el proyecto.

5.4.1.12 Señalización

La señalización horizontal se ajustará a la Norma 8.2.-I.C "Marcas Viales" de la Dirección General de Carreteras, se realizará de acuerdo con el PG-3 y el tipo de pintura se ajustará a lo especificado en el PG-3.

La señalización vertical se ajustará a la Instrucción 8.1.-I.C "Señales Verticales" y al "Catálogo de Señales de Circulación" de la Dirección General de Carreteras y se realizará de acuerdo con el PG-3.

El anclaje de los postes de las señales se realizará mediante dados de hormigón en masa de resistencia característica 15 MPa.

Se colocarán carteles informativos en lugares visibles, según ITC MI-IP-04, que adviertan que está prohibido fumar, encender fuego, repostar con luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

Se colocarán señalizaciones de los medios de protección contra incendios realizadas en PVC y con tintas luminiscentes y homologadas, según lo estipulado en el CTE-DB-SI.

5.4.2 Instalación mecánica

5.4.2.1 Tanques

Se instalarán cuatro tanques idénticos de doble pared PRFV/acero de 40000 l, para el almacenamiento de los combustibles a presión atmosférica, enterrados.

Los depósitos cumplirán con las especificaciones de la ITC MI-IP-04 y de las normas UNE-EN 976 y UNE 62350.

Al ser de doble pared, contarán con un sistema integrado de control de fugas, según UNE-EN 13160.

Dispondrán de una boca de hombre, circular, de 600 mm de diámetro, y espesor de 16 mm, penetración en el interior del depósito de 20 mm. Contará con todas las tubuladuras especificadas en el proyecto.

Sobre las bocas de hombre, se instalarán unas arquetas prefabricadas para el alojamiento de tubuladuras, con marco y tapa de registro de fibras reforzadas.

El paso de tuberías al interior de las arquetas se realizará a través de accesorios que aseguren un sellado estanco.

Las conexiones se realizarán mediante manguitos flexibles.

Los tanques serán suministrados, una vez calibrados por el fabricante, con sus correspondientes tablas y varillas. Dispondrán de la placa de características y los correspondientes certificados a entregar por el fabricante.

Se comprobará el buen estado de las paredes y su protección, así como el correcto funcionamiento del sistema de control de fugas.

Se dispondrán de los medios precisos para la descarga de los depósitos, teniendo en cuenta para su manipulación la norma UNE 109502.

Los tanques dispondrán de 3 bandas de protección en su parte inferior para evitar rozamientos y golpes en su manipulación.

La instalación de los tanques la llevará a cabo una empresa cualificada y certificada que garantice la correcta colocación de acuerdo con la norma UNE 109502.

Los depósitos irán enterrados a una profundidad tal que quede un 1 m, como mínimo, desde su generatriz superior hasta la parte superior del paquete de firmes. Se dejará una distancia mínima de 0,5 m entre las paredes del tanque y las del foso.

En el interior del foso, los tanques distarán entre sí un espacio libre de 1 m, como mínimo.

Los tanques irán recubiertos de arena lavada, inerte y exenta de aristas agresivas, de la forma que se especifica en el proyecto.

La instalación se realizará conforme a lo especificado en el proyecto.

Se realizarán las pruebas reglamentarias en el lugar de emplazamiento, de acuerdo a la ITC MI-IP-04 y UNE 109502, presentándose las certificaciones acreditadas correspondientes.

5.4.2.2 Tuberías y accesorios

Se instalarán tuberías de polietileno recubiertas en su interior con una lámina impermeable resistente a los hidrocarburos.

La tubería de impulsión será de doblemente contenida, siendo la tubería interior de NBR (Nitrile butadiene rubber) reforzada con dos capas de rayón (fibra textil), de la marca ELAFLEX, recubierto en su interior con una lámina impermeable resistente a los hidrocarburos, según UNE-EN 12115 "Mangueras a base de elastómeros y materiales termoplásticos y sus conjuntos con accesorios de unión para productos químicos líquidos o gaseosos. Especificación", contenida en el interior de otra tubería de polietileno de las características ya citadas. El intersticio formado entre ambas permitirá el monitoreo para la detección de fugas.

Se someterá a las tuberías a una prueba de presión hidrostática una vez instaladas y antes del relleno de las zanjás. El sistema deberá poder resistir una presión interior 5 veces mayor que las presiones de trabajo.

Las tuberías de doble pared se probarán a una presión de 2 bares durante una hora. La cámara intersticial requiere que el resultado de la prueba de permeabilidad, realizada por un fabricante homologado, sea cero.

El sistema de distribución de combustible de los depósitos a los surtidores será por impulsión, es decir, mediante bombeo interno (bomba sumergible instalada en el interior del tanque) desde un depósito a los dos surtidores en serie.

La bomba a instalar estará formada por un grupo compacto motor-bomba que funcionará totalmente sumergido en el combustible del tanque de almacenamiento, y estará homologada por certificados expedidos por organismos notificados en la U.E.

El grupo constará de una bomba centrífuga de 3 etapas y un motor eléctrico con eje prolongado sobre el que irán montados los impulsores, que estarán equilibrados dinámicamente para un funcionamiento sin vibraciones, ya que la bomba irá colgada directamente de la tubería de impulsión. En el extremo superior de la tubería de descarga, llevará un cabezal, por el cual se podrá fijar a una brida del tanque. Del cabezal partirá la tubería de distribución a los dispensadores de combustible. Este cabezal será adecuado para su empleo en zona 1.

La bomba estará refrigerada y lubricada mediante el propio producto bombeado; esto se obtendrá mediante el paso de un pequeño porcentaje (10%) del combustible a través de la separación existente entre el estator y el rotor, separación conseguida mediante una fina lámina de acero inoxidable (encapsulado). No será posible el funcionamiento totalmente en seco de la bomba y el motor.

Los sistemas de tuberías de impulsión presurizados incorporarán en su diseño válvulas de retención por impacto y equipos de detección de fugas.

De acuerdo con la normativa vigente, se instalará un sistema para la recuperación de los vapores de la gasolina. El sistema instalado recogerá los vapores tanto de los tanques como de los aparatos surtidores, para su posterior tratado en plantas especializadas.

Se instalará una bomba para la recuperación de vapores en el cuerpo del aparato surtidor. Dicha bomba será adecuada para su empleo en zona 1.

Las tuberías empleadas serán de polietileno, de igual características que las ya citadas.

Se dispondrá de una salida a la atmósfera en el sistema de recuperación de vapores, como medida de seguridad, para evacuar los gases en caso de sobrepresiones en los tanques. Se considera sobrepresión una presión un 5-10% superior a la presión de trabajo de los tanques (presión atmosférica). Se instalarán válvulas de flotador para regular el flujo de los gases en el interior del circuito.

El sistema de venteos de los tanques de gasóleo se realizará también con tubería de polietileno.

La instalación de las tuberías será realizada por una empresa certificada, cumpliendo la normativa vigente, y ciñéndose a lo especificado en el proyecto.

5.4.2.3 Aparatos surtidores

Los aparatos surtidores serán automáticos y de caudal continuo, con bomba de impulsión en tanque y llevarán incorporada la válvula de impacto y enlace fusible.

Las mangueras serán coaxiales, de modo que permitan la recuperación de vapores por la manguera interior y el flujo de gasolina por la exterior, y dispondrán de bandeja antiderrame.

Los aparatos surtidores dispondrán de contadores de volumen en litros e indicadores de precio unitario y total en euros del producto correspondiente. Los aparatos surtidores estarán homologados por el Centro Español de Metrología del Ministerio de Fomento y verificados por Industria.

Los aparatos surtidos serán instalados por personal cualificado.

5.4.3 Instalación eléctrica

5.4.3.1 Materiales eléctricos a instalar en zonas clasificadas

La selección del material eléctrico para instalar en áreas clasificadas se realizará de acuerdo con la ITC-BT-029.

En emplazamientos clasificados como Clase I, Zona 1 y Zona 2, los equipos eléctricos que en su funcionamiento normal puedan producir arcos, tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, pulsadores, tomas de corriente o temperaturas elevadas como resistencias, pilotos o lámparas, tendrán envolvente antideflagrante, protección eléctrica, Ex "d" o seguridad aumentada Ex "e", y una protección mecánica según el código IP de acuerdo con la norma UNE-EN 60529.

Las entradas de los cables y de los tubos a los equipos eléctricos se realizarán de acuerdo con su modo de protección eléctrica y mecánica. Los taladros de los equipos para entrada de cables no utilizados deberán cerrarse con tapones roscados y adecuados al grado de protección de su envolvente y de acuerdo con el Certificado de Conformidad emitido por el Laboratorio Oficial.

5.4.4 Protección contra incendios

Los extintores portátiles colocados deberán cumplir lo establecido en las normas UNE-EN 3-7 "Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo" y UNE 23600 "Agentes extintores de incendios".

Además, deberán estar sometidos a inspecciones y revisiones periódicas por una empresa autorizada, que emitirá certificado garantizando el correcto estado de los equipos.

5.5 Pliego de condiciones económicas y legales

Las ofertas deberán tener incluidos en los precios todos los costes que se consideren necesarios para:

- El suministro e instalación de todos los materiales que sean necesarios para la realización de las obras, incluyendo la apertura y cierre de los pasos que se necesiten para poder permitir el suministro de los materiales y equipos necesarios.
- Las medidas de seguridad que se prescriban en los reglamentos de seguridad y salud y en cualquier otra normativa de ámbito local y/o autonómico en lo referente a esta materia.
- La iluminación adecuada en la zona de la obra, así como el mantenimiento del equipamiento eléctrico y de abastecimiento de agua durante la ejecución de las obras a realizar.
- Los planes y proyectos de Seguridad de obra.
- La gestión y tramitación de las licencias requeridas para la realización de las obras, así como las correspondientes a la acometida provisional de obra.
- Se valorará, por parte del ofertante, los Procedimientos de Garantía de Calidad basados en normas ISO 9001

5.5.1 Seguro de obra

Con anterioridad al comienzo de la obra, el contratista procederá a asegurarla ante posibles daños por incidentes durante su ejecución. Igualmente se asegurará la responsabilidad civil por daños a terceros que se puedan causar durante la ejecución de la misma por operaciones destinadas a su realización.

5.5.2 Iniciación de las obras

El plazo para dar comienzo las obras será de UN MES a partir de la fecha en que se comunique al contratista la adjudicación de las mismas.

Una vez adjudicada la obra es obligación del contratista la presentación de un planning de trabajos que, tanto en el inicio de las mismas, como en la finalización, estarán de acuerdo con lo que en este Pliego se indique, al Director de la Obra para su aprobación o correcciones oportunas.

5.5.3 Replanteo de la obra

El Jefe de Obra, una vez que el contratista esté en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará acta por duplicado, en la que constarán claramente los datos entregados, firmada por el Jefe de Obra y por el representante del contratista.

Todos los gastos que origine el replanteo serán de cuenta del contratista.

5.5.4 Duración de las obras

La duración de las obras objeto de este proyecto será de SEIS MESES contados a partir de la fecha de replanteo.

El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalan en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante de lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Jefe de Obra, debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

5.5.5 Medición de las obras

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presupuesto y en los todos los demás documentos del proyecto para cada unidad de obra.

Las mediciones se ejecutarán a partir de los replanteos.

Todas las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán de ser medidas antes de su ocultación.

5.5.6 Pago de las obras

El pago de obras realizadas, se hará sobre certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran realizado en el plazo a que se refiere. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10 % y con medidas, planos y referencias necesarios para su comprobación.

Serán por cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Jefe de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Jefe de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obras que no estuviesen especificadas en el presente proyecto, el contratista está obligado a ejecutarlas con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba de la Dirección Técnica, estableciéndose, si es preciso, precios contradictorios de las nuevas unidades de obra, de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Contratos del Estado.

5.5.7 Abono de materiales acopiados

Cuando, a juicio del Jefe de Obra, no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Jefe de Obra, que lo reflejará en el Acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados.

El contratista será responsable de los daños que se produzcan en este material tanto en la carga, descarga, transporte y almacenaje del mismo.

5.5.8 Trabajos defectuosos

La responsabilidad general del contratista afecta sin restricciones a las obras que por su naturaleza oculta u otras circunstancias no hayan sido examinadas por la Dirección de la Obra.

Ante trabajos defectuosos, el contratista viene obligado a su reparación e incluso reconstrucción total.

5.5.9 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de SIETE MESES contados a partir de la adjudicación de las obras, siendo su inicio antes de que transcurran DOS SEMANAS de la fecha del replanteo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto y no imputable a causa de fuerza mayor reconocida expresamente por la Administración, o contemplado en el apartado 5.4 de este Pliego de Condiciones, llevará aparejada la imposición de sanciones de acuerdo con la legislación vigente.

Si el retraso fuese imputable a motivos ajenos al contratista, se concederá por la Administración un plazo igual al tiempo perdido.

5.5.9.1 Indemnización por retrasos

La cumplimentación de las fechas acordadas es parte esencial de la concesión del pedido. En el supuesto de incumplir la fecha de recepción o de aceptación provisional, el contratista abonará a la propiedad, en concepto de indemnización, una cantidad equivalente al 0,2% del importe total contratado por cada día laboral de retraso, con un límite máximo del 15% por ambos conceptos. En el supuesto de retraso, se concede al contratista un margen de 2 semanas naturales sin aplicación de la penalización, contabilizando la totalidad de días de retraso a partir de la fecha inicialmente prevista, incluidas pues las dos semanas de gracia.

No se consideran como causas de exención de la penalidad los retrasos derivados de la aprobación de plano o de la ejecución de la nave, cuando estos deriven a su vez del incumplimiento de otras fechas intermedias por parte del contratista.

Tampoco se consideran causas justificadas de retraso las inclemencias del tiempo iguales o inferiores a tres días por mes.

5.5.10 Recepción provisional de las obras

Una vez terminadas las obras el contratista lo comunicará por escrito a la propiedad y a la Dirección de Obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las Obras, la propiedad y el contratista. En el caso de que el contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

Para la recepción provisional de las obras se levantará la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicha Acta será firmada por el Jefe de Obra y el representante del contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en condiciones de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se dará al contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del contratista. Si el contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el Contrato con pérdida de la fianza.

5.5.11 Garantía

El periodo de garantía será el señalado en el Contrato y empezará a regir a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisional. No será en ningún caso inferior a UN AÑO a partir de la fecha de esa Acta. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o de mala calidad de los materiales, incluida la reposición de lámparas o equipos de dejen de funcionar en ese periodo, salvo que sean intencionados y ajenos a vicios ocultos de las obras.

Durante este periodo el contratista garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la obra.

5.5.12 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado anteriormente se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Jefe de Obra y del representante del contratista levantándose el Acta correspondiente por triplicado, siempre que las obras hayan sido conformes, que quedará firmada por el Jefe de Obra y el representante del contratista y ratificada por el contratante y el contratista.

Si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica.

Si a juicio del/a Jefe/a de Obra hubiese alguna deficiencia, el contratista está obligado a subsanarla en el plazo que se determina, de modo que se realizaría un segundo reconocimiento.

Si del nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata, con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

5.5.13 Devolución de la fianza

Aprobada la recepción y liquidación definitiva se devolverá la fianza al contratista, después de haber acreditado, en la forma que se establezca, que no existe reclamación alguna contra él, por daños y perjuicios que sean por su cuenta, por deudas de jornales o materiales, o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo, o por cualquier otra causa

5.5.14 Causas de rescisión

Quedará rescindida la contrata, cuando el contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.

Se estima como causa de rescisión, por culpa del contratista, el que ceda o traspase el contrato, sin el permiso de la propiedad, o que no comience las obras en el plazo de un mes sin mediar causa que lo justifique.

También quedará rescindida la contrata si el contratista lo pidiera, cuando la propiedad no cumpliera las condiciones consignadas en este Pliego y cuando trascurra el plazo de un

mes, sin que pueda el contratista comenzar las obras por causas no imputables a su actuación.

5.5.15 Liquidación en caso de rescisión

Siempre que se rescinda la Contrata, por causas ajenas a falta de cumplimiento del contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas, con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo, y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a éstos los precios que fije la Dirección Técnica.

Las herramientas, útiles y medios auxiliares de la construcción, que se estén empleando en el momento de la rescisión, quedarán en obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista, por este concepto, una cantidad, fijada de común acuerdo y en caso de no existir éste, la que sometan a juicio de amigables componedores.

Si la Dirección Técnica estimase oportuno no conservar dichos útiles, serán inmediatamente retirados de la obra.

Cuando la rescisión de la Contrata sea por incumplimiento del Contratista, se abonará la obra hecha, si es de recibo, y los materiales acopiados al pie de la misma, descontándose un quince por ciento en calidad de daños y perjuicios.

5.5.16 Organización

El contratista actuará como patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargos legalmente estén establecidos y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de la obra.

5.5.17 Disposición final

La concurrencia a cualquier concurso cuyo proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Tarragona, agosto de 2021

El Autor del Proyecto

Fdo.: Mario Silva López

6 Mediciones y presupuesto

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 01 - TRABAJOS PREVIOS									
m	Valla Perimetral Obra								
	Colocación de valla metálica de 2 m de altura, durante toda la duración de la obra, en todo el perímetro de la misma.								
							211,00	7,31	1.542,41
ud	Abastecimiento provisional electricidad								
	Colocación de poste y conexión provisional de enganche y contador, según especificaciones de la compañía.								
							1,00	1.602,54	1.602,54
ud	Abastecimiento provisional agua								
	Colocación provisional de contador de agua, según especificaciones de la compañía.								
							1,00	781,21	781,21
m2	Desbroce y limpieza del solar								
	Desbroce y limpieza mediante medios mecánicos para acondicionamiento del solar.								
							3.254,00	0,74	2.407,96
Total capítulo 01 Trabajos previos.....									6.334,12

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 02 - MOVIMIENTO DE TIERRAS									

m3 Cajeadado

Formación de cajeadado para alcanzar cota necesaria para construcción de firmes.

1.185,00	6,61	7.832,85

m3 Excavación de zanjas

Excavación de zanjas, por medios mecánicos, a pie de carga. La excavación está contemplada en terreno compacto. Sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Saneamiento	1	288,57	0,60	1,00	173,14
Abastecimiento	1	132,20	0,80	1,00	105,76
Toma tierra	1	92,40	0,50	0,80	36,96
Vigas de atado	1	50,30	0,40	0,50	10,06
Inst. mecánica	1	105,00	0,60	0,60	37,80

363,72	10,40	3.782,69

m3 Excavación de pozos

Excavación de pozos, por medios mecánicos, a pie de carga. La excavación está contemplada en terreno compacto. Sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Zapatas	6	2,15	2,15	0,70	19,41
	7	1,10	1,10	0,50	4,24
	1	1,20	1,20	0,50	0,72
Pozos de registro	3	0,90	0,90	1,50	3,65
Arquetas	8	0,90	0,90	1,50	9,72
	9	0,50	0,50	1,00	2,25
	1	0,60	0,60	1,00	0,36
	1	0,74	0,64	0,90	0,43
	7	0,74	0,74	0,70	2,68
	3	0,74	0,62	0,40	0,55
	6	0,32	0,32	0,25	0,15
	7	0,69	0,44	0,70	1,49

45,65	16,40	748,66

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m3 Excavación en foso tanques									
	Excavación de foso, por medios mecánicos, a pie de carga. La excavación está contemplada en terreno compacto. Sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
		1	14,50	10,20	3,90	576,81			
							576,81	6,61	3.812,71
m3 Transporte de tierras									
	Carga y transporte de tierras a vertedero autorizado y con p.p. de medios auxiliares, a una distancia máxima de 10 Km								
							1.185,00	4,02	4.763,70
Total capítulo 02 Movimiento de tierras.....									20.940,61

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 03 - CIMENTACIONES									
m3	Hormigón de limpieza HM-10/P/20/IIa	Hormigón en masa HM-10 N/m2, consistencia plástica, T máx 20 mm para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, con vibrado y colocación. s/ norma EHE-08.							
		6	2,15	2,15	0,10	2,77			
		7	1,10	1,10	0,10	0,85			
		1	1,20	1,20	0,10	0,14			
		1	54,30	0,40	0,10	2,17			
							5,93	62,55	370,92
m3	Hormigón armado HA-25/P/20/IIa	Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx 20 mm, para ambiente nomal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas para cimentación, incluso armadura acero corrugado (49 Kg/m3), vertido con grua, vibrado y colocado. Según normas EHE-08							
	Zapata aislada	6	2,15	2,15	0,60	16,64			
		1	1,20	1,20	0,40	0,58			
		7	1,10	1,10	0,40	3,39			
							20,61	145,41	2.996,90
m3	Hormigón armado HA-25/P/20/IIa	Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx 20 mm, para ambiente nomal, elaborado en central en relleno de zapata y zanjas para cimentación, incluso armadura acero corrugado B400S (53 Kg/m3), vertido con grua, vibrado y colocado. Según normas EHE-08							
	Viga de atado	1	54,30	0,40	0,40	8,69			
							8,69	149,19	1.296,46
Total capítulo 03 Cimentación.....									4.664,28

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 04 - ESTRUCTURAS									

Marquesinas

Suministro y montaje de estructura de acero: Placas de anclaje de acero S275, fijadas a las zapatas mediante pernos. Pilares de acero laminado S275 tipo HEB 220, de 220x220x6000mm, revestidos de chapa de acero al carbono pintadas con imprimación antioxidante y 2 capas de pintura.

Perfiles de acero conformado S235 para la techumbre de la marquesina, electro-soldados, incluyendo cerchas y correas. Formación de cubierta para techumbre marquesina, de chapa galvanizada en acero S275, prepintada de 1,25 mm de espesor, incluidos anclajes y remates.

Kg	Placas de anclaje	114,96	1,53	175,89
Kg	Pilares	2.571,66	1,53	3.934,64
Kg	Estructura soporte cubierta	5.490,98	2,92	16.033,66
m2	Cubierta	539,28	26,04	14.042,85
				34.187,04

m3 Hormigón armado HA-25/P/20/IIa

Pilares de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, T_{máx} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central incluso armadura barras de acero corrugado B400S (115 Kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado, incluido encofrado y desencofrado. s/ EHE-08

Pilar	8	0,30	0,30	4,00	2,88			
						2,88	271,38	781,57

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m3 Hormigón armado HA-25/P/20/Ila									
	Formación de vigas de hormigón armado HA-25/P/20/Ila, Tmáx 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central incluso armadura barras de acero corrugado B400S (85 Kg/m3) vertido con grua, vibrado y colocado, incluido encofrado y desencofrado. Según EHE-08								
	Vigas	7	5,00	0,30	0,30	3,15			
		2	5,00	0,35	0,35	1,23			
							4,38	306,20	1.341,16
m2 Forjado unidireccional									
	Formación de forjado plano con semiviguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica de 54x25x17cm, incluyendo mallazo y armadura de negativos, con capa de compresión 4cm de hormigón HA-25/P/20/Ila. Según EHE-08								
							75,00	38,88	2.916,00
Total capítulo 04 Estructuras.....									39.225,77

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 05 - SANEAMIENTO									
ud	Pozos de registro								
	Pozos de registro circular de diámetro interior 90cm, fabricados en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, parte fija, constituido por cono superior y solera de hormigón HM-10 de 20 cm espesor con formación de pendientes, incluidos pates de polipropileno reforzado y tapa de fundición d=600mm.								
							3,00	180,42	541,26
ud	Arquetas de 70x70x100cm								
	Formación de arquetas para abastecimiento de agua y saneamiento, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de fundición.								
							8,00	163,67	1.309,36
ud	Arquetas de 50x50x100cm								
	Formación de arquetas para abastecimiento de agua y saneamiento, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de fundición.								
							9,00	114,28	1.028,52
ud	Arquetas de 74x74x60cm								
	Formación de arquetas pie de bajantes, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de fundición.								
							7,00	72,56	507,92

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
ud	Arquetas de 60x60x100cm								
	Formación de arquetas para abastecimiento de agua y saneamiento, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de fundición								
							1,00	134,27	134,27
ud	Arquetas de 150x150x130cm								
	Formación de arqueta separador de grasa, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de hormigon armado HA-25.								
							1,00	340,11	340,11
ud	Arquetas de 74x64x190cm								
	Formación de arqueta sifónica, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de fundición.								
							1,00	163,67	163,67
ud	Arquetas de 74x62x40cm								
	Formación de arquetas para conexiones toma tierra, incluidas pletinas de conexión, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor con tapa de hormigón armado.								
							3,00	251,48	754,44

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Arquetas de 32x32x25cm								
	Formación de arqueta para picas toma tierra, incluidas picas, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor, con tapa de hormigón armado.								
							6,00	271,34	1.628,04
ud	Arquetas de 70x70x45cm								
	Formación de arqueta para pinza toma tierra en depósitos, con interruptor interior, incluso pinza, montaje y conexionado, fabricadas en obra de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido, con tapa de fundición. Colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada compatible con pavimentos								
							1,00	634,07	634,07
ud	Imbornales								
	Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón de 55x30x65 cm de medidas interiores para recogida de aguas pluviales, colocados sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada compatible con pavimentos.								
							7,00	86,90	608,30

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
m	Canaletas Colocación de canaletas prefabricadas hormigón de 20x25cm, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10cm de espesor y rejilla de fundición ductil normalizada compatible con pavimentos								
							72,50	14,18	1.028,05
m	Cunetas Colocación de cunetas prefabricadas hormigón de 53x59cm, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10 de 10cm de espesor.								
							84,40	17,89	1.509,92
m	Tubería de fibrocemento Tubería de fibrocemento para red saneamiento, con cama y relleno de arena mediante medios mecánicos y p.p. auxiliares, empalmes con junta RK								
	diámetro 150 mm						180,70	14,46	2.612,92
	diámetro 200 mm						30,30	16,44	498,13
	diámetro 300 mm						76,80	23,30	1.789,44
									4.900,49
ud	Separador de hidrocarburos Fabricación e instalación de decantador de sólidos y separador de hidrocarburos, incluida arqueta de control prefabricada de 60cm de diámetro y de 75cm de profundidad, colocado el conjunto en foso previamente excavado, sobre solera de hormigón HM-10 de espesor 15cm, revestido con fábrica de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido y relleno de arena lavada, incluyendo tapa de fundición.								
							1,00	5.401,25	5.401,25

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Equipo depurador Fabricación e instalación de depuradora biológica de oxidación total, incluida arqueta de control prefabricada de 60cm de diámetro y de 75cm de profundidad, colocado el conjunto en foso previamente excavado, sobre solera de hormigón HM-10 de espesor 15cm, revestido con fábrica de ladrillo macizo, enfoscado y bruñido y relleno de arena lavada, incluyendo tapas de fundición.								
							1,00	3.117,55	3.117,55
m	Saneamiento edificio servicios Colector de desagüe para evacuación de aguas fecales en tubería de PVC de 200mm, en edificio de servicios con conexión a red general de saneamiento. i/ zanja y p.p medios auxiliares incluidos								
							5,50	36,67	201,69
Total capítulo 05 Saneamiento.....									23.808,91

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 06 - SOLERAS Y PAVIMENTOS									
m2	Solera hormigón HA-25/P/20/Ila								
	Solera hormigón armado HA-25/P/20/Ila en edificio de servicios, de 15cm de espesor, realizada con hormigón de resistencia 25N/mm ² , T _{máx} 20mm elaborado en central, colocación y armado con mallazo 20x20x6 electro-soldado, sobre encachado de grava de 40/80 i.i y sobre tela aislante de polietileno i.i, extendido, nivelado y vibrado								
							75,00	25,22	1.891,50
m2	Solera hormigón HA-20/P/20/Ila								
	Solera hormigón armado HA-20/P/20/Ila en aceras, de 10cm de espesor, realizada con hormigón de resistencia 20N/mm ² , T _{máx} 20 mm elaborado en central, colocación y armado con mallazo 20x20x6 electro-soldado, sobre encachado de grava de 40/80 i.i, extendido, nivelado y vibrado								
							95,32	15,24	1.452,68
m	Bordillos								
	Bordillos prefabricados de hormigón tipo A1 de 40x20x14cm colocados sobre cama de hormigón en masa con rejunteo y limpieza y p.p. auxiliares								
							163,54	24,57	4.018,18
m2	Baldosa								
	Colocación de baldosa hidráulica de 20x20cm para aceras colocada con mortero de cemento y arena 6:1, juntas de dilatación, rejunteo y limpieza i.i.								
							95,32	20,07	1.913,07

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m2	Firme rígido								
	Firme rígido para tráfico pesado T2, sobre explanada E2, compuesto de base de nivelación de zahorra, capa de 15 cm de espesor de hormigón magro vibrado y capa de 23 cm de espesor de HF-4,5, capa zahorra de nivelación/i.i. Según normativa 6.1-I.C								
							274,88	34,56	9.499,85
m2	Firme flexible								
	Firme flexible para tráfico pesado T2, sobre explanada E2, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial y mezcla bituminosa en caliente: capa base de 12 cm de G-25, capa intermedia de 8 cm G-20 y capa de rodadura de 5 cm de D-12. Según normativa 6.1-I.C								
							2.027,43	17,51	35.500,29
Total capítulo 06 Soleras y pavimentos.....									70.495,02

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 07 - ALBAÑILERÍA									
m2	Muro cierre perimetral								
	Fabricación muro cierre perimetral parcela de 0,60 m de altura, con bloque tipo split de 40x20x20, sobre zuncho de hormigón armado de 30x30 i.i, con p.p de rejunteo y limpieza i.i								
							112,25	29,25	2.867,67
m2	Cerramiento								
	Cierre de fachada de edificio de servicios con ladrillo termoarcilla de 30x19x19cm, colocado con mortero de cemento y arena de río 6:1, incluyendo fábrica de cargaderos, descontando huecos de ventanas y puertas, aplomado, replanteos y nivelado y medios auxiliares i,i, piezas especiales i.i,								
	Paramento	4	4,70	4,00		75,02			
		1	3,70	4,00		14,80			
		2	4,70	2,50		23,50			
							113,32	39,50	4.476,14
m2	Distribución interior								
	Fabricación de tabiques para distribución en edificio de servicios con tabicon ladrillo hueco doble de 29x14x5cm, con colocado con mortero cemento y arena de río 6:1, incluido p.p de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, limpieza y medios auxiliares								
	Tabique	1	4,70	3,15		14,81			
		2	2,60	3,15		16,38			
		2	0,50	3,15		3,15			
		4	0,20	3,15		2,52			
							36,86	20,47	754,52

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
m2 Cubierta									
	Cubierta del edificio de servicios sobre forjado con capa de compresion de 5cm espesor de hormigón con árido fino y mallazo electro- soldado 20x20 de 4mm de diámetro, arrastrado y nivelado, medios auxiliares i.i Lámina impermeabilizante tipo TYVEK de HDPE,o similar colocada sobre capa de compresión								
	Capa compresión						75,00	8,20	615,00
	Lámina impermeabilizante						75,00	13,48	1.011,00
									1.626,00
m Vierteaguas									
	Colocación vierteaguas cerámicos, recibidos con mortero de cemento y arena, rejunteo y limpieza i.i								
		3	0,50				1,50		
		1	0,60				0,60		
		1	0,40				0,40		
		1	0,50				0,50		
							3,00	23,21	69,63
ud Ayudas de albañileria									
	Rozas, colocación cajas mecanismos, ayudas de fontanería.								
							1,00	521,52	521,52
Total capítulo 07 Albañileria.....									10.315.48

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 08 - REVESTIMIENTOS									
m2	Enfoscados								
	Enfoscado maestro rugoso con mortero de cemento y arena de río en paramentos verticales de 10mm de espesor para posterior revestimiento i/andamiaje, medido deduciendo huecos.								
							94,11	12,73	1.198,02
m2	Enfoscados y enlucidos								
	Enfoscado maestro, fratasado y enlucido con mortero hidrófugo y arena de río en paramentos verticales, i/ reglado, sacado de aristas y rincones con maestras i/ andamiaje, medido deduciendo huecos.								
							199,60	18,73	3.738,51
m2	Baldosa								
	Baldosa Tau cerámica de gres porcelánico de 40x40, recibido con mortero cola, incluido rejunteado con mortero, cortes, piezas especiales y limpieza.								
							22,58	23,32	503,99
m2	Alicatado								
	Alicatado de azulejo de gres porcelánico de 31x45, recibido con mortero cola, incluido rejunteado con mortero, cortes, piezas especiales y limpieza. Sin incluir enfoscado de mortero, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2								
							57.92	21,30	1.233,27

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m2	Falcho techo Placas de pladur vinílico de 60x60cm unidas entre sí mediante perfiles metálicos en T y fijados al forjado mediante soportos metálicos roscados.								
							61,15	20,64	1.262,14
Total capítulo 08 Revestimientos.....									7.955,93

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 09 - INST. SANITARIAS Y FONTANERÍA									

ud Acometida

Acometida de agua desde la red general de diámetro menor a 250mm, a una distancia máxima de 5 m con tubería de polietileno de 110mm y llave de paso en i/ arqueta de 1,60x1,60x1,50 con tapa de función, i/ accesorios de conexión y montaje. Instalada, comprobada y medida según NTE-IFA

1,00	517,06	517,06

ud Contadores en armario

Contador general agua con entrada de 110 mm colocado en armario , conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, con válvulas y accesorios i.i

Contador agua con entrada de 63 mm colocado en armario , conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, con válvulas y accesorios i.i

Contador general	1,00	1.109,34	1.109,34
Contador 63 mm	1,00	423,58	423,58

1.532,92
m Tuberías

Tubería de polietileno de alta densidad apta para uso alimentario, para el abastecimiento de agua, i/ relleno de zanja y p.p medios auxiliares incluidos.

tubería 50 mm	41,30	15,32	632,72
tubería de 25 mm	16,10	10,34	166,48

799,20

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Instalación baño completo adaptado Instalación baño dotado de lavabo, inodoro, realizado con i/ tuberías de cobre para redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC incluidas serie B para la red de desagües, con los diámetros necesariso para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, incluso p.p de desagüe de PVC de 110 mm i/ grifería y accesorios adaptados para minusválidos								
							1,00	1.250,27	1.250,27
ud	Instalación baño completo adaptado Instalación baño dotado de lavabo, inodoro adaptados para minusválidos, realizado con tuberías de cobre para redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B para la red de desagües, con los diámetros necesariso para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, incluso p.p dedesagüe de PVC de 110mm i/ grifería y accesorios adaptados para minusválidos								
							1,00	1.250,27	1.250,27
ud	Instalación vestuario Instalación plato de ducha rincón de 80x80,realizado con tuberías de cobre para redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, bote sifónico de PVC, incluso p.p de bajante de PVC de 50 mm i/ grifería y accesorios.								
							1,00	1.960,30	1.960,30

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Termo acumulador eléctrico								
	Termo acumulador eléctrico de 100 litros, con instalación completa.								
							1,00	255,28	255,28
m	Canalones								
	Canalones de acero inox. de 150mm, en edificio de servicios para desagüe de aguas pluviales, i/ colocación y piezas propias								
							10,00	23,80	238,00
m	Bajantes								
	Bajantes de acero inox., en edificio de servicios y en estructura de marquesina, para desagüe de aguas pluviales, i/ colocación y piezas propias								
	Bajantes de 90 mm						8,00	12,47	99,76
	Bajantes de 150 mm						12,00	17,30	207,60
									307,36
Total capítulo 09 Inst. sanitarias y de fontanería.....									8.110,66

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 10 - CARPINTERÍA									
m2	Vidrieras fachada principal								
	Colocación y montaje de vidrieras de vidrio templado de seguridad de 10 mm de espesor, homologado frente a ataque manual y bala, montadas sobre calzos perimetrales y sellados con silicona.								
		1	4,7	1,90		8,93			
		1	2,7	1,90		5,13			
							14,06	173,75	2.442,93
m2	D.Acristalamiento 4/6/4								
	Doble acristalamiento tipo climalit biselado con fijación sobre carpintería, acañado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado con silicona, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos.								
							1,60	33,46	53,54
ud	Carpintería exterior aluminio								
	Colocación y montaje de carpintería exterior para ventanas de aluminio rotura puente térmico en color practicables (1,60 m2) ,y carpinteria exterior para ventanas de aluminio rotura puente térmico en color no practicables (20 m2), sobre premarco i.i, totalmente equipada y montada, con p.p medios auxiliares.								
		6	0,60	0,40					
							6	227,83	1.366,98

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Puerta automática entrada Puerta automática de entrada tipo corredera realizada en vidrio templado de seguridad de 10 mm de espesor, homologado frente a ataque manual y bala, montadas sobre premarco aluminio i.i, totalmente equipada y recibida, i/ automatismos e instalación y p.p medios auxiliares.								
							1,00	3.580,00	3.580,00
ud	Puerta cortafuego Puerta metálica cortafuegos de 2 hojas, de 1,20x2,25 homologada, construída con 2 chapas de acero galvanizado de 1mm de espesor y 64 mm de espesor de hoja, cámara intermedia de material ignifugo, totalmente equipada y montada.								
							1,00	264,84	264,84
ud	Puertas interior Puerta metálica cortafuegos de 1 hojas, de 90x2,15 cm homologada, construída con 2 chapas de acero galvanizado de 0,9mm de espesor y 42mm de espesor de hoja, cámara intermedia de material ignifugo, totalmente equipada y montada.								
							2,00	197,89	395,78
ud	Puertas interior Puertas metálicas cortafuegos de 1 hojas, de 0,72x2 m homologada, construída con 2 chapas de acero galvanizado de 0,9mm de espesor y 42mm de espesor de hoja, cámara intermedia de material ignifugo, totalmente equipada y montada.								
							2,00	126,94	253,80

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m	Cerramiento metálico parcela								
	Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 40mm de paso de malla y 2mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color, montantes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 90 cm de altura, sobre base de albañilería.								
							88,04	11,61	1.021,68
Total capítulo 10 Carpintería.....									9.379,55

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 11 - PINTURA									
m2	Pintura exterior								
	Pintura exterior plástica en color indeleble al agua y resistente al roce, sobre paramentos verticales de fachada exterior, aplicando 2 manos incluso mano de imprimación y emplastecido y p.p medios auxiliares.								
							164,49	8,66	1.420,24
m2	Pintura interior								
	Pintura interior plástica en color lavable y resistente al roce, sobre paramentos verticales en interior, aplicando 2 manos incluso mano de imprimación y emplastecido y p.p medios auxiliares.								
							105,11	5,16	541,86
Total capítulo 11 Pintura.....									1.962,04

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 12 - INSTALACIÓN MECÁNICA									
m3	Losa para tanques HA-25/P/20/lia								
	Losa de hormigón armado de resistencia 25 N/mm ² , T _{máx} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central, incluso armadura de acero corrugado B400S(60 Kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. sobre capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor i.i, en foso para colocación de tanques. Según norma EHE 08.								
		1	14,50	10,20	0,30	44,37			
							44,37	156,15	6.928,38
ud	Depósito de 40.000 l								
	Tanque de almacenamiento para enterrar de doble pared PRFV/acero, de 40.000 l., cilíndrico, construido según UNE-EN 976. Con tapa de tanques, incluido suministro, transporte, descarga y supervisión de la instalación. Varilla de medición i.i.								
							4,00	11.465,80	45.863,20
ud	Colocación depósitos								
	Colocación de depósitos enterrados, según planos, y p.p medios auxiliares, anclaje de tanques mediante estingas de nylon, tensores y ganchos metálicos i.i								
							4,00	860,61	3.442,44
m3	Relleno foso								
	Relleno foso depósitos con arena lavada inerte y exenta de aristas agresivas con p.p medios auxiliares i.i								
							315,30	19,23	6.063,22

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Detector de fugas y control de nivel								
	Suministro e instalación de sistema de control de nivel con equipo detector de fugas para tanques de doble pared con panel de control de vacío y display indicación, incluida conexión con el panel de control.								
							1,00	2.183,99	2.183,99
ud	Válvula presión / vacío								
	Suministro e instalación de válvula presión / vacío de 40 mm de diámetro con rejilla apagallamas.								
							1,00	45,35	45,35
ud	Válvula venteo								
	Suministro e instalación de válvula venteo de 40 mm de diámetro con rejilla apagallamas.								
							2,00	25,48	50,96
ud	Válvula de sobrellenado								
	Suministro e instalación de válvula sobrellenado, con tubería inferior y superior en aluminio, incluso montaje y comprobación.								
							4,00	354,27	1.417,08
ud	Prueba de presión								
	Prueba de presión de tanques, realizada "in situ" mediante aire comprimido a 0,3 bar de presión, informe técnico, incluso visado y tramitación.								
							4,00	210,35	841,40

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Arqueta prefabricada boca de hombre								
	Arqueta prefabricada de PRFV de altura regulable, para montaje sobre boca de hombre en depósito, sin incluir tapa ni cerco, incluidos elementos de estanqueidad en el paso de elementos con p.p de medios auxiliares.								
							4,00	828,50	3.314,00
ud	Tapa arqueta prefabricada boca de hombre								
	Tapa de arqueta de boca de hombre prefabricada de fibrelite de 900 mm de diámetro, cerco de chapa y bastón de apertura i.i								
							4,00	635,57	2.542,28
ud	Arqueta antiderrame para boca de carga								
	Arqueta antiderrame de PRFV con válvula de drenaje y boca de carga de 110 mm. Incluido el montaje, conexionado y tapa de arqueta con p.p medios auxiliares.								
							4,00	504,64	2.018,56
ud	Arqueta recuperación de vapores								
	Suministro y colocación de arqueta para recuperación de vapores incluido adaptador de manguera de 50 mm de diámetro, cabezal y adaptador, tapa y cerco con p.p medios auxiliares.								
							1,00	576,07	576,07

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Arqueta prefabricada surtidor								
	Arqueta prefabricada de PRFV para surtidor multiproducto colocada sobre cama de arena incluido suministro, colocación, elementos de estanqueidad, válvulas de impacto (1 por producto y surtidor), conexiones y accesorios, con p.p medios auxilliares.								
							4,00	871,47	3.485,88
ud	Identificación de combustibles								
	Suministro y colocación de sistema de identificación de combustibles mediante placas metálicas en todas las bocas de descarga y bocas de hombre.								
							1,00	90,15	90,15
m	Tuberías descarga								
	Tuberías de polietileno AD resistente hidrocarburos de 110 mm de diámetro, incluso p.p de accesorios, codos, bridas, manguitos de conexión, terminaciones roscadas y piezas de transición completamente instaladas, según especificaciones técnicas y de montaje del fabricante, en red de descargas.								
							27,00	57,83	1.561,41

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
m	Tuberías impulsión								
	Tuberías doblemente contenida de 63mm diámetro de NBR reforzado con fibras textiles/75mm de diámetro polietileno AD resistente hidrocarburos, incluso p.p de accesorios, codos, bridas, manguitos de conexión, terminaciones roscadas y piezas de transición completamente instaladas, según especificaciones técnicas y de montaje del fabricante, en red de impulsión.								
							137,00	69,61	9.536,57
m	Tuberías venteos								
	Tuberías de polietileno AD resistente a hidrocarburos, de 40 mm de diámetro, incluso p.p de accesorios, codos, bridas, manguitos de conexión, terminaciones roscadas y piezas de transición completamente instaladas, según especificaciones técnicas y de montaje del fabricante, en red de venteo.								
							70,00	31,55	2.208,50
m	Recuperación de vapores								
	Tubería de polietileno AD resistente hidrocarburos de 50 mm diámetro, válvulas fotador i.i, incluso p.p de accesorios, codos, bridas, manguitos de conexión, terminaciones roscadas y piezas de transición completamente instaladas, según especificaciones técnicas del fabricante, en red de recuperación de vapores.								
							39,00	36,37	1.418,43

Ud	Resumen	N	Long.	Ancho	Alto	Parcial	Cantidad	Precio ud	Importe
ud	Aparato surtidor doble								
	Suministro y colocación de aparato surtidor multi-producto con 8 mangueras, con computadores de suministro a dos caras, contador volumétrico, importe total y precio unitario, completamente instalado, según especificaciones técnicas y de montaje del fabricante. Homologado por el Ministerio de Industria y Energía.								
							2,00	10.120,00	20.240,00
ud	Aparato surtidor simple								
	Suministro y colocación de aparato surtidor multi-producto con 4 mangueras, con computadores de suministro a una cara, contador volumétrico, importe total y precio unitario, completamente instalado, según especificaciones técnicas y de montaje del fabricante. Homologado por el Ministerio de Industria y Energía.								
							2,00	6.369,00	12.738,00
ud	Bombas sumergidas								
	Suministro y colocación de bombas sumergidas de 2 cv (1,5 kW), marca RJ, incluso detector de fugas mecánico y puesta en marcha.								
							4,00	1.682,83	6.731,32
Total capítulo 12 Instalación mecánica.....									133.297,19

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 13 - VARIOS									

ud Monolito de señalización

Colocación de monolito de 2 caras de 7x1,5x0,5m, incluido pictograma de precios y anagramas de empresa, instalación montaje y p.p medios auxiliares incluidos.

1,00	9.916,70	9.916,70

ud Equipo aire comprimido/agua

Columna para suministro de aire comprimido con compresor incorporado de 1cv de potencia y manguera para suministro de agua con tuberías y accesorios, totalmente montado e instalado.

1,00	2.450,00	2.450,00

ud Señalización

Señalización horizontal a base de pintura reflectante y señalización vertical ajustada a lo indicado en los planos de acuerdo a lo establecido en normativa 8.1-I.C y 8.2-I.C. Rótulo con anagrama en los paramentos de la marquesina.

Señales verticales	8,00	210,35	1.682,80
Pintura reflectante	1,00	1.111,87	1.111,87
Rótulos en marquesina	1,00	1.352,28	1.352,28
			4.146,95

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
ud	P.C.I.								
	Extintor manual de polvo químico ABC de eficacia 27A-183B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y rociador de boquilla.								
	Extintor manual de CO2 de eficacia 21B de 5 kg, con soporte, manómetro comprobable y rociador.								
	Extintor manual de polvo químico ABC de eficacia 89A-610B de 50 kg de agente extintor, sobre carro. Manómetro comprobable.								
	Hidrante de de incendios enterrado con racor tipo Barcelona de 70 mm de diámetro, instalado, arqueta i.i. Según UNE-EN 3-7.								
	Extintor polvo ABC de 6 kg.						6,00	33,47	200,82
	Extintor de CO2 de 5 kg.						5,00	46,50	232,50
	Extintor polvo ABC de 50 kg.						1,00	144,07	144,07
									577,39
Total capítulo 13 Varios.....									17.091,04

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 14 - CONTROL DE CALIDAD									

pa Control de calidad

Control de calidad del hormigón procedente de central (cono Abrams, probetas para pruebas de resistencia), ensayos de acero, ensayos Proctor para compactación de terrenos, ensayos de vidrio, pruebas de estanqueidad en instalación mecánica y de saneamiento, pruebas de funcionamiento de equipos instalados, con emisión de certificados e informes técnicos.

1,00 12.891,85 12.891,85

Total capítulo 14 Control de calidad..... 12.891,85

<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>N</i>	<i>Long.</i>	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio ud</i>	<i>Importe</i>
CAPÍTULO 15 - SEGURIDAD Y SALUD									

pa Seguridad y salud

Protecciones individuales,
protecciones colectivas,
instalaciones de higiene y
bienestar, instalaciones
de primeros auxilios y
formación.

1,00 12.891,85 12.891,85

Total capítulo 15 Seguridad y salud..... 12.891,85

RESUMEN PRESUPUESTO			
Resumen		Importe	%
01	Trabajos previos	6.334,12	1,74
02	Movimiento de tierras	20.940,61	5,76
03	Cimentación	4.664,28	1,28
04	Estructuras	39.225,77	10,80
05	Saneamientos	23.808,91	6,56
06	Soleras y pavimentos	54.275,58	14,95
07	Albañilería	10.315,48	2,84
08	Revestimientos	7.955,48	2,19
09	Instalaciones sanitarias y fontanería	8.110,66	2,23
10	Carpintería	9.379,55	2,58
11	Pintura	1.962,04	0,10
12	instalación mecánica	133.297,19	36,70
13	Varios	17.091,04	4,71
14	Control de calidad	12.891,85	3,55
15	Seguridad y salud	12.891,85	3,55
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		363.144,41	
18%	Gastos generales	65.365,99	
6%	Beneficio Industrial	21.788,66	
SUMA G.G Y B.I		87.154,65	
21% IVA		94.562,80	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		544.861,86	
Ingeniería: 6% s/P.E.M		21.788,66	
21% IVA Ingeniería		4.575,61	
TOTAL HONORARIOS		26.364,28	
TOTAL PRESUPUESTADO		571.226,14	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

7 Planificación

Una vez adjudicada la obra, es obligación del contratista la presentación de un planning de trabajos de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Se muestra un diagrama de Gantt con una planificación de referencia para la ejecución de las obras. Se muestra un diagrama generalista, con los tiempos de las grandes partidas de obra, como base de partida para una planificación más detallada.

Las tareas están distribuidas en el orden que se considera oportuno y favorable para la ejecución de la obra. Sin embargo, durante la ejecución se podrán realizar las modificaciones que se consideren oportunas, siempre con el consentimiento de la Dirección Facultativa y de acuerdo al Pliego de Condiciones del presente proyecto.

A continuación, se detallan los trabajos a realizar en cada partida.

7.1 Trabajos previos

Antes del inicio de las obras, se procederá al cierre de la zona de actuación con vallas y a la señalización de la misma, cumpliendo con el plan de seguridad y salud y todas aquellas normativas que procedan.

Se realizará un replanteo general de los elementos de la estación de servicio, así como la conexión provisional a los diversos servicios (agua, electricidad...) necesarios para la ejecución de la obra.

7.2 Movimiento de tierras

Este capítulo comprende toda la excavación necesaria para la adecuación de suelos para la ejecución de las instalaciones, y el posterior relleno de material hasta la cota de pavimentos.

7.3 Cimentaciones

Si es posible, las cimentaciones de la marquesina y del edificio auxiliar se realizarán al mismo tiempo siguiendo el siguiente esquema:

- Hormigón de limpieza (HM-10)
- Colocación del armado
- Hormigonado del elemento (HA-25)

Todo el hormigón utilizado cumplirá la normativa EHE y demás normativas de aplicación. Antes de cargar la cimentación, se cumplirán los plazos de curado del hormigón previsto por la normativa.

7.4 Estructuras

Comprende la fabricación de las estructuras de la marquesina y del edificio de servicios.

Se hormigonarán los pilares y se construirá el forjado del edificio de servicios, y se realizará el montaje de la estructura de la marquesina, incluyendo el montaje de la cubierta.

El montaje de la estructura metálica se realizará por personal especializado.

7.5 Saneamiento-abastecimiento

Se colocará toda la red de tuberías para el abastecimiento de agua y saneamiento, realizándose en dos fases: una primera, en la que se colocarán las tuberías por la por toda la parcela; y una segunda en la que se realizará la conexión de la red de saneamiento-abastecimiento del interior del edificio de servicios con la red exterior.

Se fabricarán las arquetas, canaletas y cunetas especificadas en los planos (en el diagrama de Gantt figuran como albañilería).

7.6 Instalación mecánica

La instalación de los tanques, tuberías y surtidores de la instalación mecánica se realizará una vez finalizada la construcción de las estructuras, para evitar exceso de maquinaria trabajando en una misma zona, y para evitar posibles daños en los surtidores.

Se realizarán las pruebas necesarias antes de enterrar las instalaciones.

7.7 Soleras y pavimentos

Una vez finalizada la estructura, se realizará la solera del edificio de servicios, así como las soleras para aceras, y la construcción de las mismas, excepto la del edificio de servicios, que se realizará una vez finalizado éste.

Una vez finalizada la instalación de saneamiento-abastecimiento, y la instalación mecánica, se realizará el firme rígido en las zonas especificadas, además de asfaltar determinadas zonas en las cuales no será necesario realizar más obras.

El resto del firme, se realizará una vez finalizadas todas las obras.

7.8 Albañilería y revestimientos

En este apartado están consideradas todas las obras de albañilería: cerramientos, tabiques interiores, cubierta del edificio de servicios y arquetas.

Finalizando los trabajos de albañilería, se procederá al revestimiento de los paramentos de acuerdo con lo especificado en los planos.

Una parte de la albañilería se considera para rematar la carpintería y los revestimientos.

7.9 Instalación sanitaria y fontanería

Consiste en la realización de toda la instalación de aguas del edificio de servicios, así como de la realización de los aseos con todo su equipamiento.

7.10 Carpintería y pintura

Incluye el montaje y colocación de toda la carpintería, tanto interior como exterior, de las puertas, ventanas y vidrieras de la fachada principal.

Una vez finalizados los revestimientos y la carpintería se procederá al pintado los paramentos especificados en los planos.

7.11 Varios

En este apartado está incluida la instalación de todos los complementos de la zona de lavado, la columna de aire-agua, el equipamiento de protección contra incendios y la señalización.

7.12 Otros

A lo largo de toda la ejecución de la obra se ha considerado un control continuo de la calidad, bien mediante los ensayos necesarios como los controles de hormigón, bien mediante inspección visual de la correcta realización de los trabajos. De igual forma, se considera el control de la seguridad en la obra.

Se ha estipulado que se produzcan reuniones semanales para la abordar asuntos relacionados con la ejecución, pudiendo ampliarse su número en caso de necesidad.

Id	Nombre de tarea	Duración	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4							Semana 5							Semana 6							Semana 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J

Id	Nombre de tarea	Duración	semana 8							semana 9							semana 10							semana 11							semana 12							semana 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V

Id	Nombre de tarea	Duración	semana 14							semana 15							semana 16							semana 17							semana 18							semana 19							semana 20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	Trabajos previos	6 días																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

Id	Nombre de tarea	Duración	a 20							semana 21							semana 22							semana 23							semana 24						
			X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D		
1	Trabajos previos	6 días																																			
2	Movimiento de tierras	34 días																																			
3	Cajado	25 días																																			
4	Excavación cimentaciones	3 días																																			
5	Excavación foso tanques	7 días																																			
6	Excavación zanjas saneam	11 días																																			
7	Excavación zanjas instalac	1,5 días																																			
8	Cimentación	9 días																																			
9	Estructuras	18 días																																			
10	Saneamiento-abastecimiento	23 días																																			
11	Instalación mecánica	15 días																																			
12	Soleras y pavimentos	31 días																																			
13	Albañilería	35 días																																			
14	Revestimientos	14 días																																			
15	Instalación sanitaria y fontanería	12 días																																			
16	Carpintería	7 días																																			
17	Pintura	4 días																																			
18	Varios	12 días																																			
19	Remates y limpieza	4 días																																			
20	Puesta en marcha	1 día																																			
21	Control de calidad	119 días																																			
22	Seguridad y salud	119 días																																			
23	Reuniones de dirección	116 días																																			

Anexo I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1 Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las normas y condiciones de actuación que garanticen la integridad física y salud de los trabajadores que participen tanto en la obra de ejecución de la estación de servicio como en el período de explotación de la instalación, en cumplimiento del Real Decreto de 1627/97 del 24 de octubre.

El documento habrá de servir de base a las empresas arrendatarias, constructoras, suministradoras y cualesquiera otras que participen en la ejecución de la obra para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, que en definitiva permitirá conseguir las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud de los trabajadores y prevenir riesgos laborales, accidentes y enfermedades.

2 Características de la obra

2.1 Descripción de la obra y situación

La obra tendrá lugar íntegramente en la parcela sobre la que se proyecta la estación de servicio, situada en el polígono industrial Vega de Baiña, en el término municipal de Mieres.

Los accesos a la parcela están claramente definidos, al estar la misma conectada directamente a viales interiores del polígono, desde y a los cuales se accede por las entradas y salidas de la estación. Dichos viales conectan directamente con la Mi-8 y con la N-630.

2.2 Unidades constructivas componentes de la obra

- Replanteo y labores previas
- Movimientos de tierra
- Excavación de explanación, zanjas y fosos
- Colocación de tubos, conductos y cables
- Colocación de prefabricados e instalaciones
- Cimentaciones
- Instalación mecánica
- Ejecución de firmes
- Estructuras
- Edificación, cubiertas, acabados
- Señalización

Las obras que se realizarán comprenden la preparación del terreno, la colocación de las instalaciones y conexiones mecánicas y eléctricas, así como las redes de agua y saneamiento y la construcción del edificio de la estación de servicio y la marquesina, incluso acabados.

Se efectuarán pruebas y ensayos de las instalaciones antes, durante y tras su colocación.

2.3 Maquinaria y equipos auxiliares previstos

Gran maquinaria:

- Excavadoras
- Palas cargadoras
- Camiones
- Dumpers
- Rodillos compactadores
- Niveladores
- Grúas
- Martillos hidráulicos

Pequeña maquinaria y equipos auxiliares:

- Máquinas elevadoras
- Cortadoras de disco
- Compactadores de bandeja y rodillos
- Vibradores
- Compresores
- Martillos neumáticos
- Equipo de soldadura eléctrica
- Grupos electrógenos
- Construcciones tubulares
- Sierras, cables, cadenas

3 Organización de la obra

3.1 Órganos de seguridad

En virtud de lo indicado por la Ordenanza Laboral de Construcción y los convenios colectivos se establecerá un Comité de Seguridad y Salud, cuyas competencias vienen dadas por el artículo 39 de la Ley 31/1995 (modificada y actualizada 54/2003) y que incluyen la elaboración y puesta en práctica del plan de prevención de riesgos de la obra.

Se dotará a la obra de un vigilante de seguridad que habrá de velar por el cumplimiento de la normativa y las condiciones establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos. Dicho vigilante se integrará en un comité de coordinación, que estará compuesto, además, por representantes de las empresas subcontratadas y el jefe de obra. El comité así constituido habrá de reunirse periódicamente y notificar, a través del libro de incidencias, de cualquier anomalía o necesidad detectada en materia de seguridad y salud. Los accidentes que tengan lugar tendrán que ser notificados a la Dirección Facultativa o al Técnico de Prevención de Obra, e inmediatamente investigados para evaluar su gravedad y establecer las medidas correctoras oportunas.

3.1.1 Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá un libro de incidencia para control y seguimiento del plan de seguridad y salud. Se mantendrá siempre en la obra, y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras; o cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en las obras, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

3.2 Formación e información sobre riesgos

Previamente al comienzo de cualquier tipo de actividad, todo el personal que vaya a formar parte de la obra y explotación de las instalaciones habrá de recibir una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que de ellos se deriven. Se formará a todos los trabajadores de modo que conozcan los riesgos particulares que conllevan las tareas que van a desempeñar, así como las medidas de seguridad que deberán emplear y los procedimientos dispuestos en caso de accidente.

Cada grupo de trabajo habrá de contar con al menos un individuo con formación en materia de socorrismo y primeros auxilios y en todo caso se entregará a los trabajadores panfletos informativos con instrucciones de seguridad.

3.3 Instalaciones médicas

Se dispondrá de una farmacia o botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, que habrá de encontrarse en un lugar visible y accesible para toda persona que trabaje en la obra. Junto al botiquín, que habrá de ser revisado periódicamente para reponer el material consumido, se colocará un manual de primeros auxilios y un listado con las principales direcciones y teléfonos de ambulancias, bomberos, servicios de asistencia y centros médicos cercanos a la zona.

Se realizará un reconocimiento médico a todo el personal antes del inicio de las obras.

3.4 Instalaciones de higiene y bienestar

Se instalarán locales para vestuarios y servicios higiénicos debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llaves, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, disponiéndose espejos, calefacción y todos los accesorios necesarios.

4 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Prevención de riesgos. Ciertamente existen riesgos en la obra que pueden disminuirse, siempre que se cumplan una serie de normas generales y se utilicen las oportunas protecciones colectivas e individuales.

4.1 Normas básicas de seguridad y salud

De la misma forma que algunos riesgos aparecen en todas las fases de la obra se pueden enunciar normas que deben cumplirse en todo momento y por cada una de las personas que intervienen en el proceso constructivo.

4.2 En relación a terceros

- Vallado de la obra y vigilancia permanente de que los elementos limitadores de acceso público a la obra permanezcan cerrados.
- Señalización.
- En los accesos, indicando zona de obra, limitaciones de velocidad etc.
- Señales de "prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra".
- Carteles informativos dentro de la obra.
- Señales normalizadas de seguridad en distintos puntos de la misma.
- Y en cualquier caso "uso obligatorio del casco".

4.3 En general

- Todas las personas cumplirán con sus obligaciones particulares.
- Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas.
- Mantenimiento de los accesos desde el principio del recorrido, delimitando la zona de trabajo, señalizando especialmente las zonas en las que exista cualquier tipo de riesgo.
- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Mantenimiento adecuado de todos los medios de protección colectiva.
- Utilización de maquinaria que cumpla con la normativa vigente.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos con barandillas reglamentarias, para la prevención de accidentes, no utilizándose en ningún caso cuerdas o cadenas con banderolas ni otro tipo de señalización, aunque si se pueden utilizar para delimitar zonas de trabajo.
- La empresa constructora acreditará ante la dirección facultativa, mediante certificado médico, que los operarios son aptos para el trabajo a desarrollar.

4.4 Medios de protección colectiva

Se utilizarán de forma prioritaria, con el fin de cuidar la seguridad de cualquier persona que permanezca en la obra, así como para causar el menor número de molestias posibles al operario.

En cualquier caso, siempre se contará con:

- Extintores
- Protección contra el riesgo eléctrico
- Teléfono

Se incluyen a este grupo, señales:

- De prohibición

- De obligación
- De advertencia
- Salvamento o socorro

4.5 Equipos de protección individual

Siempre se deben utilizar:

- Casco homologado de protección
- Mono de trabajo de algodón de con mangas y piernas perfectamente ajustadas

Protección de la cabeza:

- Cascos homologados de protección contra choques e impactos
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.)

Protección de la cara:

- Yelmo soldador
- Pantallas faciales
- Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte

Protección de los oídos:

Cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios que establece la ordenanza como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva.

- Protectores auditivos tipo "tapones"
- Protectores auditivos tipo orejeras, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca
- Cascos antirruidos

Protección de la vista:

Los medios de protección ocular solicitados se determinarán en función del riesgo específico a que vayan a ser sometidos. Se señalan entre otros los siguientes peligros:

- Choque o impactos de partículas o cuerpos sólidos
- La acción de polvos y humos
- La proyección o salpicadura de líquidos
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

Estos equipos de protección son:

- Gafas de montura universal
- Gafas de montura integral (uni o biocular)
- Gafas de montura cazoletas

Protección del aparato respiratorio:

En general, en estos tipos de trabajos se dispone de una buena ventilación y no suelen utilizarse sustancias nocivas, de modo que lo único a combatir será el polvo.

El personal utilizara adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95 %.

Estos equipos son:

- Equipos aislantes con suministro de aire
- Equipos respiratorios con cascos o pantalla para soldadura
- Mascarilla contra partículas, con filtro mecánico recambiable
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo

Protección de las extremidades inferiores:

Cuando se trabaje en tierras húmedas y en puestas en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación se utilizara bota con plantilla especial anticlavos y en los casos de trabajos con corrientes eléctricas, botas aislantes de electricidad.

Estos equipos son:

- Calzado de seguridad
- Calzado de protección
- Calzado de trabajo
- Calzado y cubre calzado de protección contra el frío
- Calzado frente a la electricidad
- Protectores amovibles del empeine
- Polainas
- Rodilleras
- Bota de goma
- Botas de loneta reforzada

Protección de las extremidades superiores:

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Por ello, contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizaran guantes de goma o neopreno. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación de hierro, se emplearan guantes de cuero o manoplas específicas. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Estos equipos son:

- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico
- Guantes contra las agresiones de origen térmico
- Manguitos impermeables
- Muñequeras contra las vibraciones

Protección del tronco:

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas
- Faja contra las vibraciones
- Faja de protección contra los sobre-esfuerzos

Protección total del cuerpo:

- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas
- Ropa antipolvo
- Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón
- Chalecos reflectantes
- Guantes de señalización

5 riesgos y medidas preventivas en las fases de ejecución de las obras

5.1 Excavación y movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos. Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a agentes químicos (polvo)
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones)

Medidas preventivas:

- Las maniobras de maquinaria y la salida a la calle de cualquier vehículo se dirigirán por persona distinta al conductor del vehículo.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.

- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se señalizará mediante unas líneas (en yeso, cal etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m al borde del vaciado.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado. Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo y estabilidad propia Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Los pozos y zanjas de cimentación, estarán debidamente señalizados, para evitar caídas del personal al interior.
- Quedan prohibidos los acopios de tierras en un círculo de 2 m entorno a la boca del pozo.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,30 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos. Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m, se rodeará su boca con una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 2 m del borde del pozo. Cuando la profundidad del pozo sea inferior a los 2 m, se rodeará su boca mediante señalización de cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo más 2 m.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizaran los trabajos avisando a la Dirección de la Obra.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.

Recomendaciones para la reducción de riesgos:

- Acondicionamiento del solar: Organizar los lugares de paso de vehículos de peatones, procurando dejar un pasillo de seguridad libre de tránsito alrededor de la zona a excavar.

- Instalar señales de tráfico y de seguridad que evite en la medida de lo posible la invasión de las zonas peatonales por parte de la maquinaria
- Mantener limpio y ordenado, procurando almacenar los materiales adecuadamente, y si es posible alejados de la zona de excavación.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Realizar rampa de acceso para vehículos: Se facilita el acceso y trabajo de la maquinaria, disminuyendo la posibilidad de vuelco.
- Maquinaria en buen estado: Realizar revisiones periódicas de la maquinaria: condiciones de la cabina, sistema antivuelco, señales acústicas y luminosas, etc.
- Dejar una zona de seguridad alrededor del perímetro: Se trata de impedir la acumulación de materiales en el borde del talud. De este modo se evitan caídas de objetos y disminuye la tensión transmitida al terreno en una zona tan particular.
- Utilizar maquinaria con sistemas de aviso acústico y visual.
- Correcta disposición de la carga de escombros sobre el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Generalizar el uso de guantes, casco, peto fluorescente y botas de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Señales de tráfico
- Correcta señalización de seguridad y salud
- Ordenación de maquinaria y camiones
- Riego de zonas de trabajo de máquinas (sin encharcar)

Equipos de protección individual:

Generales:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo clase FF-P1S, como se ha visto antes
- Gafas anti-impacto y antipolvo (gafas de policarbonato con ventilación indirecta)
- Peto fluorescente de alta visibilidad
- Botas de seguridad con puntera y plantilla de acero
- Mono de trabajo, trajes de agua y botas impermeables.

Específicos:

- Protectores auditivos. Por razones prácticas y, dado que el ruido se produce al aire libre, con un nivel que oscila entre los 70–80 dB se proporcionan tapones moldeables con pinza de sujeción
- Cinturón de seguridad quien emplee maquinaria

5.2 Cimentaciones

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Inhalación de polvo de cemento, yeso, arena
- Dermatitis por contacto con cemento

Medidas preventivas:

- Delimitación de las áreas de acopio
- Las armaduras se suspenderán con eslingas
- El punto de amarre del cinturón de seguridad se situará siempre por encima de la cabeza de los trabajadores
- Las herramientas de acero se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuchado de puntales etc.
- Se instalarán señales de riesgos
- Uso obligatorio del casco, guantes y botas de seguridad
- Se habilitará en obra un espacio para el acopio clasificado de las armaduras a utilizar
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneros a menos de 2 m del borde de la excavación

- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta
- La maniobra del vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta y de su propio nivel máximo de llenado
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables
- Se procurará no golpear con el cubo en los encofrados

Protecciones colectivas:

- Barandillas de protección en desniveles
- Señalización adecuada
- Anclajes para cinturones de seguridad en la estructura

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo
- Peto fluorescente
- Trajes de agua
- Botas con puntera y plantilla de acero
- Gafas de protección anti-impacto y antipolvo
- Cinturón de seguridad, si no es posible proteger de las caídas en altura mediante otros medios tales como redes, barandillas, encofrado completo

5.3 Albañilería

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas
- Contactos eléctricos
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- Exposición a agentes químicos (polvo) en trabajos como apertura de rozas, corte de ladrillos con radial, falta de limpieza de los suelos, etc.
- Dermatitis por contacto con cemento, yeso, etc.
- Ruido: producido por máquinas, golpes, herramientas varias.

Medidas preventivas:

Hay una Norma Básica para todos estos trabajos: el orden y limpieza en cada uno de los trabajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos, los cuales pueden provocar golpes, caídas, etc., consiguiendo de forma adecuada mayor rendimiento y seguridad.

La evacuación de escombros se realizará en carretillas de mano hasta los muelles de carga y descarga, donde se situará una plataforma para descargar el escombros. Esta plataforma se retirará usando la grúa torre.

Para los trabajadores que intervienen en la obra y todas aquellas personas que pudieran tener acceso a la obra, será obligatorio el uso del casco homologado y otros elementos de protección personal.

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.
- Se colocarán todos los medios de protección colectiva. Para el resto del personal se dispondrá de viseras y marquesinas resistentes de protección.
- Las rampas estarán protegidas en su contorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a estas zonas de trabajo se realizará a través de los elementos dispuestos para tal fin, prohibiendo los puentes de tablones.
- Todas las zonas de trabajo, estarán señalizadas e iluminadas, con portátiles o similares alimentadas con 24 voltios, en prevención de riesgo eléctrico.
- Los andamios exteriores estarán totalmente protegidos y cumpliendo las normas de seguridad en su instalación, su anclaje y su andamiada, provista de su barandilla homologada.
- Los andamios de borriquetes, tendrán una altura máxima de 1,50 m la plataforma de trabajo estará dispuesta por tres tablones perfectamente unidos entre sí.
- Uso obligatorio de los equipos de protección personal.

Protecciones colectivas:

- Colocación de barandillas superior e intermedia resistentes con rodapié
- Cierre de seguridad en los huecos del forjado
- Antepecho de seguridad en los huecos de fachadas
- Instalación de marquesinas y redes de protección a nivel adecuado
- Coordinación con el resto de oficios intervinientes
- Delimitación de las zonas de trabajo, evitando el paso de personal en la vertical de los trabajos
- Señales de seguridad

Equipos de protección individual:

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Uso de dediles reforzados en trabajos de apertura de rozas
- Manoplas de cuero
- Gafas de seguridad antipolvo e impactos. Mascarilla anti-polvo
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad

5.4 Instalación eléctrica

Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos, tanto directos como indirectos
- Incendios
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contactos térmicos (llama soplete)

Medidas preventivas:

- Comprobar el estado de los medios auxiliares
- Orden y limpieza en cada tajo
- Acopio ordenado de los materiales
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento o toma de tierra y protección diferencial
- No usar como toma de tierra las tuberías de agua
- Revisar el instrumental
- Las conexiones eléctricas se harán sin tensión. Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación

Protecciones colectivas:

- Uso de los medios auxiliares y equipos de protección individual
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

Equipos de protección individual:

- Mono de trabajo de algodón con cierre de velcro o cremallera de plástico
- Casco de seguridad aislante
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura
- Calzado de seguridad aislante de la electricidad
- Guantes aislantes
- Banqueta o alfombra de maniobra, para el aislamiento del trabajador respecto de tierra
- Comprobadores de tensión, polímetros
- Herramientas aislantes
- Gafas con filtro ultravioleta para proteger ante un eventual arco eléctrico

6 Riesgos y medidas preventivas en las actividades auxiliares

6.1 Carga y descarga

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Medidas preventivas:

- Levantamiento adecuado de las cargas. Para un levantamiento de cargas que no produzca lesiones lumbares hay que seguir las siguientes instrucciones. No levantar más carga que la que admita la capacidad del operario. No exceder de 25 Kg. Considerar estos seis elementos a la hora de levantar un peso:
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar.
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha, no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.

- Depositar las cargas adecuadamente
- No arrojar las cargas de cualquier modo
- No invadir zonas de paso con los materiales descargados
- No curvar la espalda; utilizar el sistema de levantamiento de cargas a la inversa
- Utilización de guantes, de este modo evitaremos heridas y rasguños con las posibles aristas vivas
- Zona de trabajo adecuada: asegurarse que la zona por donde transitan los operarios está libre de obstáculos
- Utilización del calzado de seguridad (de esta forma se resguardan los pies frente al impacto de objetos pesados)
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista del que las transporta con el fin de evitar accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos. Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero provistos de pestillos de seguridad. Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar

6.2 Trabajos de soldadura

Básicamente consiste en la unión de dos o más piezas metálicas de igual o distinta naturaleza mediante la fusión o unión con un metal de aportación o los propios metales a unir, según la técnica.

Riesgos más frecuentes:

- Quemaduras provenientes de radiaciones infrarrojas o ultravioletas
- Radiaciones luminosas
- Proyecciones de gotas metálicas en estado de fusión
- Electrocuciiones
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas
- Explosiones por la utilización de gases licuados
- Intoxicación por gases de soldadura, fiebre de los metales
- Neumoconiosis en exposiciones continuadas en el tiempo

Medidas preventivas:

- Separación de las zonas de soldadura, sobre todo en interiores
- En caso de incendios no se echará agua, pues puede producirse una electrocución
- El elemento eléctrico de suministro, debe estar completamente cerrado
- No se realizarán trabajos a cielo abierto, mientras llueva o nieve
- Se realizarán inspecciones diarias de: cables, aislamientos, etc.
- Se evitará el contacto directo de los cables con las chispas desprendidas
- El equipo dispondrá de toma de tierra conectado a la general y guantes aislantes
- En soldadura oxiacetilénica se instalarán válvulas anti retroceso
- Se cuidará el aislamiento de la pinza porta-electrodos

Equipos de protección individual:

- Mascarillas de tipo FF- P2SL
- La ropa a utilizar será sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos
- Será obligatorio el uso de polainas y mandiles
- Pantalla de soldadura adecuada
- Yelmo de soldadura (casco con careta de protección)

6.3 Trabajos con maquinaria de elevación

Riesgos específicos más frecuentes:

Golpes, erosiones, atrapamientos y cortes por péndulo de carga suspendidas en gancho de grúa, fallo de los anclajes de suspensión, eslingado deficiente, desequilibrio de la grúa.

Normas básicas de seguridad y salud específicas:

- El personal no estará bajo cargas suspendidas de la grúa
- Manejo correcto de la grúa y de las cargas
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío

7 Riesgos y medidas preventivas en la utilización de maquinaria

7.1 Retroexcavadora

Riesgos más frecuentes:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamiento de la maquinaria en terrenos embarrados
- Máquina en marcha fuera de control
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Los propios durante las reparaciones de la máquina y cambio de piezas para los diferentes trabajos
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos y bajo condiciones meteorológicas extremas
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones.

Medidas preventivas:

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando
- La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás) Instalar alarma de marcha atrás y dispositivo rotativo de iluminación y aviso
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y colocar la marcha contraria al sentido de la pendiente
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina, para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada. Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto
- Durante la excavación del terreno, estarán dispuestas sus zapatas hidráulicas
- Diseño adecuado de la cabina, respecto del aislamiento ambiental (ruido, polvo, frío, calor) la ventilación (limpieza de filtros de aire) y la amortiguación de la cabina y del asiento. Por ello, en la fase de elección de maquinaria se debe consultar al Servicio de Prevención para que dé el visto bueno a una máquina en base a las características ergonómicas. Instalación de material aislante de ruido en el interior de la cabina si no es suficiente con el diseño preventivo.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Botas antideslizantes
- Traje de agua y botas de goma
- Cinturón lumbar elástico antivibratorio
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico del tipo FF-P1S
- Casco cuando baje de la máquina
- Orejeras

7.2 Camión basculante

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento
- Vuelcos en rampas de acceso
- Caídas del personal
- Vuelco por desplazamiento de la carga
- Exposición a elevados niveles de polvo

Medidas preventivas:

- La caja se bajará de inmediato, después de realizar la descarga y antes de emprender la marcha
- Al realizar las entradas y salidas del solar, lo hará con precaución por las señales de un miembro de la obra
- Respetará todas las normas del código de circulación
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedara frenado y calzado con topes
- Respetar en todo momento las señales de la obra
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno
- Se incluyen todas las normas de seguridad en los trabajos de carga y descarga. Las propias del proceso de mantenimiento y reparación
- Mantener perfectamente limpios los filtros de aire, así como el sistema de aire acondicionado y calefacción para evitar el estrés térmico
- Mojado ligero de vías de circulación en estaciones secas para evitar la formación de polvo

Equipos de protección individual:

- Casco de protección homologado cuando baje del camión
- Ropa de trabajo
- Calzado para la conducción de camiones

7.3 Camión hormigonera

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco del camión
- Caída en el interior de una zanja o pozo

- Caída de personas desde el camión. Golpes por el manejo de las canaletas
- Caídas de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza
- Golpes por el cubilete del hormigón
- Atrapamientos por el manejo de las canaletas
- Los derivados del contacto con el hormigón o elementos del hormigón en polvo (cemento, áridos, etc.) riesgo de dermatitis, eczema y neumoconiosis en caso de exposiciones continuadas

Medidas preventivas:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, en prevención de atoramiento o vuelco de los camiones
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuara en lugares adecuados
- El recorrido de los camiones en el interior de la obra se efectuará ordenadamente y con prevención, atendiendo todas las medidas de seguridad
- Se revisará periódicamente el correcto funcionamiento de todos los componentes del camión, para su uso en obra

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Casco homologado (fuera del camión)
- Botas impermeables de seguridad
- Guantes de cuero e impermeables
- Calzado antideslizante
- Mascarillas antipolvo del tipo FF-P1S

8 Riesgos y medidas preventivas en la utilización de herramientas

8.1 Herramientas mecánicas, eléctricas, manuales

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas suspendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos, directos e indirectos

- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos: polvo, por contacto de la herramienta con el material
- Exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones. Teniendo en cuenta la gran cantidad de máquinas usadas (radial, taladro, martillo hilti, sierra circular de mesa, rozadora) se deduce claramente que el trabajador está expuesto en gran medida a niveles elevados de ruido y vibraciones de alta frecuencia

Medidas preventivas:

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso. Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante. Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez que ha finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo. La desconexión de las herramientas, no se hará de un tirón brusco
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera que emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la manguera al enchufe, y nunca a la inversa
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable
- Las máquinas-herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)
- Las carcasas protectoras de seguridad permitirán la visión del objeto protegido
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina eléctrica, estando conectada a la red de suministro
- Las máquinas de funcionamiento irregulares o averiados serán retiradas inmediatamente para su reparación y en caso de no poder ser retiradas se señalarán con carteles de aviso "Máquina averiada, no conectar"

Cuadros eléctricos adecuados:

Procurar un emplazamiento correcto, a ser posible resguardado de la intemperie. El cuadro debe tener diferenciales y magnetotérmicos y debe estar provisto de señalización sobre el peligro de electrocución. Así mismo, debe ser manipulado solamente por personal cualificado.

Cableado:

Las tomas de corriente deben ser adecuadas, utilizándose por tanto clavijas normalizadas. Los cables deben estar en buen estado, evitando empalmes, enganches o contacto con aristas vivas o zonas húmedas.

Herramientas y maquinaria:

- Utilizar maquinaria con toma de tierra así como herramientas aislantes
- Procurar el buen estado de las mismas
- Utilización de guantes y calzado aislante

Maquinaria segura:

- Utilizar maquinaria antivuelco y equipada con sistemas luminosos y acústicos de aviso
- Revisar periódicamente los equipos por personal especializado
- Utilizar cabinas insonorizadas u climatizadas
- Evitar engranajes o transmisiones sin carcasa de seguridad

Trabajo seguro:

No invadir las zonas de trabajo. Evitar que los operarios transiten cerca de la maquinaria, si no es necesario. Mantener las distancias de seguridad respecto a otras máquinas, instalaciones o cables eléctricos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad según los casos
- Calzado antideslizante según los casos
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos
- Guantes de cuero con acolchado interior que absorba vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Mandiles de cuero
- Polainas de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Faja elástica
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo, del tipo FF-P1S o incluso FF-P2S, para otorgar mayor protección ante polvos más nocivos, como la sílice de los ladrillos, el polvo de yeso, etc.

8.2 Hormigonera manual

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas
- Atrapamientos por órganos móviles
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento
- Golpes

- Polvo y ruido ambiental

Medidas preventivas:

- La máquina estará situada en superficies planas y consistentes
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas por carcasas
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina
- Estarán dotadas de freno de basculado del bombo, para evitar sobreesfuerzos
- La botonera de mandos, será de accionamiento estanco
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán por personal cualificado.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado de seguridad
- Traje de agua con botas
- Guantes de goma
- Mascarilla antipolvo tipo FF-P1S
- Protectores auditivos

9 Riesgos y medidas preventivas en la utilización de medios auxiliares

9.1 Andamios metálicos sobre ruedas

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída de objetos o herramientas desprendidos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Riesgos derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas epilepsia, vértigo, mareos, etc. para ello se realiza la vigilancia de la salud se exige que todos los trabajadores pasen al menos un examen anual. Esto se le exige a todas las empresas contratistas, subcontratistas y autónomos

Medidas preventivas:

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante abrazaderas de sujeción contra basculados. Las plataformas de trabajo sobre los andamios rodantes tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y se formará con tablonés de 7 cm. de espesor. En la base y a nivel de las ruedas,

se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Las plataformas de trabajo montadas sobre las torretas sobre ruedas, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición, en prevención de caídas de los operarios. Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos de las ruedas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad según los casos
- Calzado antideslizante según los casos
- Cinturón de seguridad para trabajos a 2 ó más metros de altura
- Trajes para ambientes lluviosos
- Guantes de cuero

9.2 Escaleras de mano

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/ o herramientas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Riesgos derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas epilepsia, vértigo, mareos, etc.

Medidas preventivas:

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños o travesaños de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura. Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla o cable de acero de limitación de apertura máxima.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros. Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes. Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Las escaleras sobrepasarán en 90 cm. la altura a salvar. No transportar pesos a mano o a hombro, iguales o superiores a 25 Kg. en las escaleras de mano. El acceso a

las escaleras de mano se realizará de uno en uno, quedando prohibido la utilización al unísono de la escalera de dos o más operarios. El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad según los casos
- Calzado antideslizante según los casos
- Cinturón de seguridad para trabajos a 2 o más metros de altura
- Trajes para ambientes lluviosos
- Guantes de cuero

10 Pliego de condiciones

10.1 Disposiciones legales de aplicación

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (modificada y actualizada Ley 54/2003, de 12 de diciembre), Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los servicios de prevención.
- Plan Nacional de seguridad y salud.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre. Reglamento electrotécnico de baja tensión, Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre. Cuadro de enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre. Reglamento de seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo. Protección de los trabajadores antes los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

10.2 Normas técnicas

En relación a las prendas y artículos de protección contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud, se consideran de aplicación las siguientes normas:

- MT-1: Cascos de seguridad no metálicos
- MT-2: Protectores auditivos
- MT-3: Pantallas para soldadores
- MT-7 y MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias
- MT-13, MT-21 y MT-22: Cinturones de seguridad
- MT-16 y MT-17: Gafas de seguridad
- MT-26: Aislamiento de seguridad en herramientas manuales
- MT-27: Botas impermeables
- MT-28: Dispositivos anticaída

10.3 Condiciones de los medios de protección

Todas las piezas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil que las hará inservibles una vez finalizado dicho período.

Cuando, por determinadas circunstancias, tales como un uso límite, se produzca un deterioro más rápido de lo habitual de una determinada pieza o equipo, estas serán rechazadas y repuestas inmediatamente.

Todo elemento de protección personal tendrá el marcado C.E. siempre que existan en el mercado. En casos de que no existan en el mercado, habrán de ser de la calidad adecuada a sus prestaciones.

Se dispondrán protecciones colectivas eficaces para evitar accidentes de personal, incluso a terceros.

Se aplicará la normativa vigente y se seguirán las prescripciones e instrucciones particulares del fabricante en el manejo de maquinaria y equipos.

Las actividades que involucren la utilización de maquinaria serán realizadas por personal cualificado y a las prevenciones de riesgos generales se añadirán las especificadas por los fabricantes particulares de los equipos.

10.4 Disposición final

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Estudio de Seguridad incluya el presente Pliego de Condiciones presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Tarragona, agosto de 2021

El Autor del Proyecto

Fdo: Mario Silva López

Anexo II. Estudio de Impacto Ambiental

1 Introducción

La actividad que se desarrolla en la instalación proyectada es el suministro de gasolinas y gasóleos a vehículos. Debido a la presencia de hidrocarburos. Ha de tenerse en cuenta una serie de medidas para que no contaminen al medio.

Se ajustará a lo previsto en el Real Decreto 6/2010, de 24 de marzo, (modificación RD 1/2008) por el que se aprueba Ley de Evaluación del Impacto Ambiental. En la Memoria, Mediciones y Planos del Proyecto se definen el objeto de la actividad, maquinaria y equipos así como materiales, etc. y emplazamiento de la instalación.

La contaminación que puede producirse sobre el medio ambiente en este tipo de instalaciones puede clasificarse en cuatro clases:

- - Contaminación de las aguas
- - Contaminación del suelo
- - Contaminación atmosférica
- - Contaminación acústica

Además, se ha de tener en cuenta otro factor de riesgo presente en este tipo de instalaciones, debido al almacenamiento de grandes cantidades de combustible y a sus gases inflamables. En las zonas donde se acumulen los gases, ha de procurarse disipar la electricidad estática para que no salte ninguna chispa que pueda provocar un incendio.

Seguidamente se van a identificar los problemas ambientales, como pueden producirse y las medidas correctoras que se han tomado para reducir el impacto sobre el medio que pueda producir la gasolinera.

2 Identificación de los problemas ambientales

Las posibles fuentes de contaminación que se pueden dar en este tipo de instalación, según su ubicación son:

Emisión subterránea:

- Tanques enterrados para almacenamiento de combustibles
- Red de tuberías
- Red de drenaje y separador de hidrocarburos

Emisión superficial:

- Operaciones de carga de combustible
- Operaciones efectuadas en los servicios auxiliares

Y los problemas asociados a estas fuentes son:

- Para los tanques, derrame de producto debido al mal estado de conservación por corrosión, filtrado de producto debido a fisuras o ruptura del tanque
- Para las tuberías, pérdidas del producto debido al mal estado de conservación por corrosión, antigüedad, obstrucción, fisuras

- En la carga de los tanques, derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos, filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado, acumulación de vapores en el suelo y las instalaciones
- En el repostaje de vehículos, derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos, filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado

3 Impacto paisajístico

La zona de emplazamiento de la parcela no constituye un entorno protegido y en su entorno próximo no existen lugares con la categoría de reserva, parque nacional o parque regional. No se trata de un lugar de reconocida belleza ni con atributos significativos, por lo que la construcción de la estación no supone un impacto en este sentido. El hecho de estar situada en un polígono industrial amplía, asimismo, las posibilidades y libertad en cuanto a diseño y construcción del edificio y marquesina, pues su impacto será menor.

Dada la escasa vegetación presente en la zona y la no existencia de especies protegidas, los riesgos por este concepto son mínimos o nulos. Además, la parcela esta casi absolutamente libre de vegetación, salvo pequeños arbustos y plantas bajas, por lo que no es preciso talar árboles durante las actividades de obra.

4 Contaminación del suelo

Cualquier derrame de combustible que se produzca y se filtre contaminara el suelo de la instalación y por lo tanto al medioambiente. Para que no se produzcan ningún escape de combustible, se toman medidas de seguridad tanto en el almacenamiento como en el transvase de combustibles.

Seguidamente se detallan las medidas de seguridad que se han diseñado en el proyecto de esta instalación, para evitar la pérdida de combustible o en el peor de los casos, para que el combustible no se filtre por el terreno contaminando al suelo.

4.1 Tanques de combustible

Mientras el combustible está almacenado en los depósitos enterrados, puede producirse fugas que se filtran directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca es muy grave porque a simple vista será muy difícil darse cuenta ya que están enterrados. Por tanto, el tiempo que transcurra desde que se produce la fisura hasta que se arregle puede ser largo y, consecuentemente, la pérdida de combustible grande. Otro inconveniente es la dificultad para reparar cualquier fisura.

Por la gravedad que supone que se produzca una fisura en algún tanque, se han tomado una serie de precauciones para evitar estas roturas, para detectarlas inmediatamente y para evitar que el combustible se derrame por el terreno.

Para detectar inmediatamente cualquier fisura, por pequeña que sea, que se produzca en cualquier de las dos paredes de los tanques, se instala un sistema de detección de fugas en la cámara intermedia. Este sistema mide la presión que hay en la cámara intersticial. En caso de producirse una fuga en cualquiera de las dos cámaras, variaría la presión y saltaría una alarma alertando del peligro.

Para que, en caso de producirse alguna fisura, el combustible no se filtre al terreno, se colocaran tanques de doble pared. Estos reducen, casi anulan, la posibilidad de que el

combustible almacenado se derrame por el terreno de la instalación. Esto tan solo sería posible si se rompiesen a la vez las dos paredes de los tanques.

4.2 Proceso de descarga

Durante la operación de transvase de combustible del camión cisterna a los tanques pueden producirse derrames y filtraciones en el terreno. Por esto, los acoplamientos entre manguera y boca de carga serán estancos. Además, las bocas de carga estarán situadas en una arqueta que recoja el combustible derramado.

Las bocas de carga, también, dispondrán de un dispositivo que cierre la entrada de combustible cuando el tanque se haya llenado hasta un 95% de su capacidad.

Las tuberías de descarga por las que circula el combustible desde las bocas de carga hasta los depósitos, serán estancas y de plástico reforzado, resistente a los hidrocarburos y a la corrosión. Una vez colocadas, se inspeccionarán visualmente para comprobar que no tienen ninguna fisura y se le realizara las pruebas a que obliga la ITC MI-IP-04.

4.3 Proceso de aspiración de combustible

Las tuberías de aspiración de combustibles desde los surtidores a los tanques serán de plástico reforzado de doble pared, porque el combustible circula a más presión que en el resto de tuberías. El plástico será resistente a los hidrocarburos y a la corrosión.

Los surtidores llevaran en su interior una bandeja antiderrame para recoger el combustible que se pierde cuando se unen las tuberías de aspiración con las manqeras de los surtidores.

4.4 Pavimentos

El pavimento de las zonas donde pueden producirse derrames de hidrocarburos, será de tipo rígido, resistente a los hidrocarburos e impermeable, de manera que estos no puedan filtrarse.

El pavimento tendrá una pendiente del 1%, aproximadamente, hacia la red de drenaje. Las juntas del pavimento deberán ser selladas con materiales impermeables, resistentes e inalterables a los hidrocarburos.

5 Contaminación atmosférica

Los gases que produce el combustible almacenado contaminan la atmósfera que rodea la gasolinera. Aunque los gases que se desprenden de los gasóleos tienen un índice de contaminación muy bajo, los de las gasolinas son más contaminantes y, por tanto, ha de evitarse que se emitan a la atmósfera. Por eso se dotará a la gasolinera con un sistema de recuperación de vapores de la fase I y de la fase II.

La fase I es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de descarga del camión cisterna. Consiste en conducir el aire saturado de vapor contenido en los tanques y desplazado por la introducción de combustible en ellos durante el llenado al camión cisterna, para su traslado a las plantas de depósitos de las petroleras y su posterior tratamiento.

La fase II es la recuperación de vapores producidos en las operaciones de repostaje de vehículos. Consiste en conducir los vapores contenidos en el depósito del vehículo, durante su llenado, al tanque enterrado.

5.1 Recuperación de vapores fase I

Para recuperar los gases que se acumulan en los depósitos enterrados, se ha instalado una red de tuberías que comunica los tres tanques de gasolinas con la boca de recuperación de vapores que se encuentra enterrada junto a las bocas de carga. De esta manera, el camión-cisterna enchufa una manguera a la boca de carga del tanque que va a llenar de combustible y otra a la boca de recuperación de vapores, para recoger todos los vapores que allí se encuentran.

A medida que el tanque se va llenando de gasolina, el líquido desplaza los gases hacia el camión-cisterna. Éste los recoge en un compartimento aparte de las gasolinas y se lo lleva a las plantas petrolíferas para su posterior tratamiento.

Los vapores de los gasóleos, al tener diferentes propiedades que los de las gasolinas, no pueden mezclarse y recogerse juntos. Por esto, y al tener un grado de contaminación muy bajo, pueden emitirse a la atmósfera, con la prevención de que no entren en el interior de algún edificio.

5.2 Recuperación de vapores fase II

Se instalará una red de tuberías desde los surtidores hasta los tanques para recoger los vapores que se acumulan en los depósitos de los vehículos. El boquerel de las mangueras de las gasolinas tendrá un doble tubo para expender gasolina y absorber los gases desplazados del depósito del automóvil. Los gases recogidos se guardarán en los tanques de gasolina hasta que el camión-cisterna venga a recogerlos.

Con las instalaciones de las recuperaciones de vapores en fase I y II, los gases que desprenden las gasolinas se recuperan para tratarlos en las plantas especializadas. Así, se evita que contaminen la atmósfera.

5.3 Venteos

Los gases de los gasóleos pueden expulsarse a la atmósfera sin que por ello haya peligro de contaminación, aunque se han de tomar unas medidas de seguridad. Los gases se expulsarán a través de los venteos, que tendrán una altura mínima de 3,5 m sobre el nivel del pavimento. Los venteos estarán situados de manera que los gases que desprenden no entren en el interior de edificios, bien sean de la propia gasolinera o locales vecinos.

En los extremos de los venteos, se colocará una rejilla apagallamas para evitar incendios, ya que los gases de los combustibles son inflamables.

Los tanques de gasolina también están conectados a otro venteo. En el extremo del venteo de gasolina, se ha colocado una válvula tarada, que tan sólo se abrirá para dejar pasar los gases cuando la presión en el tanque supere un determinado valor.

Si no se conectasen los tanques de gasolinas a un venteo, en su interior se acumularían demasiados vapores, de manera que la presión en el interior de los tanques aumentaría. Los depósitos podrían llegar a explotar provocando un grave accidente.

Consecuentemente, es preferible que algunos gases de gasolina se desprendan a la atmósfera antes que poner en peligro la seguridad de la gasolinera.

En el caso de que el camión-cisterna no lleve depósito para recoger los vapores de las gasolinas, será imposible llenar el tanque de combustible si los gases que están en su interior no salen por los venteos. Por tanto, el venteo de la gasolina estará cerrado y, tan sólo, se abrirá la válvula colocada en su extremo en el caso de que exista una sobrepresión o una depresión.

6 Contaminación acústica

En materia de ruidos y vibraciones que pudiera generar la actividad de la instalación proyectada, se dará cumplimiento a lo especificado en la normativa vigente.

En general todas las maquinas que se instalen en la gasolinera se asentaran sobre juntas elásticas de escaso coeficiente de transmisión acústica y vibratoria.

Los elementos constructivos horizontales y verticales, garantizaran un aislamiento acústico no superior a 75 dB durante el horario diurno y de 70 dB en horario nocturno, aunque sea de forma limitada.

7 Contaminación de las aguas

En la red de saneamiento de la gasolinera, se distinguen tres redes de recogida de aguas bien diferenciadas y sin ninguna conexión entre ellas. De esta manera, se evita que se mezclen los diferentes tipos de aguas: hidrocarburadas, pluviales y fecales.

- Aguas hidrocarburadas: Son aquellas que contienen partículas de hidrocarburos en suspensión. La red de hidrocarburadas recogerá las aguas de la zona de repostaje, de la zona de descarga del camión cisterna, de la zona de aire y agua, y de las zonas de lavado
- Aguas pluviales: Son las procedentes de la lluvia. La red de aguas pluviales recogerá las aguas de la cubierta de la marquesina, de la cubierta del edificio y de la gasolinera, excepto la zona de repostaje, la zona de descarga del camión cisterna, la zona de aire y agua y las zonas de lavado
- Aguas fecales: Son aguas que arrastran materias sólidas o heces. La correspondiente red recogerá las aguas procedentes de los aseos del edificio

7.1 Aguas hidrocarburadas

Las aguas en las que se puedan derramar hidrocarburos, bien sean gasolinas, gasóleos o aceites, se recogen en una red separada e inconexa del agua de lluvia.

Contrariamente a las aguas pluviales, que pueden verterse directamente al alcantarillado municipal pasando, tan sólo, antes por un pozo de registro, las aguas hidrocarburadas necesitan un tratamiento para separar las partículas de hidrocarburos, antes de poderlas conectar a la red general de alcantarillado.

El tratamiento que se les aplica consiste en:

1.- Decantador de lodos. Las partículas pesadas que arrastra el agua, como tierra, arena, lodos, etc., se depositan en el fondo del decantador de lodos. Por tanto, el agua que sale del decantador contiene, tan sólo, hidrocarburos y aceites, que flotan en la superficie.

2.- Separador de hidrocarburos. Los hidrocarburos tienen una densidad menor que el agua; por tanto, flotan en la superficie. Pero las partículas de hidrocarburos de menor tamaño se encuentran mezcladas con las partículas de agua y son más difíciles de separar.

Como consecuencia, se aplicarán dos tratamientos a las aguas hidrocarburadas, además de la separación de los lodos. El primer tratamiento consistirá en apartar las partículas suficientemente grandes que flotan en la superficie, y el otro, para las más pequeñas, que se encuentran disueltas en el agua.

En la primera cámara del separador, las aguas se dejan reposar, de forma que los hidrocarburos suben a la superficie. Una vez se han retirado las partículas de mayor tamaño,

las aguas se pasan a través de unas placas coalescentes que unen las micropartículas, formándose otras de mayor tamaño que flotarán en la superficie.

El separador de hidrocarburos dispone de una serie de dispositivos que lo hacen muy seguro, aunque se produzcan derrames accidentales de grandes cantidades de gasolinas, gasóleos o aceites. Entre estos dispositivos se encuentran:

- La válvula de cierre. Cuando la capa de hidrocarburos que flota en la superficie es muy grande y se corre el riesgo de que por la salida del separador se escapen hidrocarburos, la válvula de cierre bloquea la salida e impide que se derramen hidrocarburos en el alcantarillado municipal.
- El acumulador de hidrocarburos. Los hidrocarburos que se van acumulando en la superficie pasan a otra cámara, donde se guardan hasta que pasan a recogerlos, para llevárselos a una planta de tratamiento con autorización otorgada por el Departamento de Medio Ambiente que se encargará de procesarlas adecuadamente. De esta manera, se disminuye el grosor de la capa superficial de hidrocarburos y se evita el riesgo de que puedan filtrarse por la salida del separador.

Una vez las aguas hidrocarbonadas han sido tratadas y dejadas listas para poder verterlas al alcantarillado municipal, se pasan por una arqueta de toma de muestras para que puedan ser analizadas periódicamente y comprobar que el decantador de lodos y el separador de hidrocarburos funcionan correctamente.

Este tratamiento garantiza que la emisión de partículas de hidrocarburos contenidas en el agua que se vierte en el alcantarillado general no supere el límite máximo de hidrocarburos permitido, de 5 ppm (5 partículas por millón de m³). En general, la mayoría de los separadores de hidrocarburos garantizan una emisión de menos de 1 ppm.

7.2 Aguas pluviales

La red de aguas pluviales acogerá las aguas pluviales procedentes de la cubierta del edificio y de la marquesina, además del resto de la gasolinera, excepto la zona de repostaje, la zona de descarga del camión cisterna, la zona de aire y agua y la zona de lavado

Las condiciones y especificaciones a cumplir por los materiales utilizados en este apartado deben cumplir lo indicado en las normas NTE-ISA y CTE-HS.

La pendiente de la red será la necesaria para un perfecto funcionamiento de la misma, tomándose como base la indicada en los planos correspondientes, con una inclinación aproximada del 1,5 %.

Toda la conducción de la red de aguas pluviales estará provista de sus correspondientes arquetas, pozos de registro, etc., no pudiendo sobrepasar los 20 metros la distancia entre ellos. Su conexión será directa a la red de alcantarillado existente.

Hay que indicar también que se tratan como aguas pluviales aquellas que han pasado por el separador de hidrocarburos, encargado de separar el agua de compuestos hidrocarbonados; esta agua tiene su origen en cualquier vertido de aguas sobre el pavimento de la zona de descarga y de los surtidores.

7.3 Aguas fecales

Las aguas fecales provenientes de los aseos situados en el interior del edificio son transportadas mediante tuberías a una estación depuradora, donde se realizará su limpieza, vertiéndose posteriormente a un pozo de registro. De aquí se vierten directamente a la red de alcantarillado existente.

8 Red de Toma a tierra

La red de tierra ha de estar muy bien conectada y diseñada para que la electricidad estática que se acumule se disipe y, así, no se produzcan chispas. Sobre todo, han de vigilarse las zonas donde las atmósferas son más inflamables, debido a la presencia de los vapores de los hidrocarburos. Por eso se han previsto dispositivo de toma de tierra en los lugares más estratégicos como:

- En la zona de descarga se han instalado unas pinzas para disipar la electricidad estática que trae acumulada el camión cisterna.
- Los depósitos de combustibles, antes de enterrarlos, se conectan a la red de tierras. También las máquinas que puedan estar en contacto con personas, se conecta la toma de tierra.

9 Gestión de los residuos

- Los residuos generados se pondrán a disposición de un gestor autorizado, que contará con las correspondientes licencias para:
- Eliminación, de acuerdo con el contenido de la Directiva 2006/12/CE del Consejo de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos. En la empresa generadora de estos residuos sólo se producirá un almacenamiento temporal, previo a la retirada por gestor autorizado.
- Valorización de los residuos, ajustada a la clasificación de procedimientos reflejados en el Anexo II-B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE, de 24 de mayo de 1996, para su adecuado tratamiento.

10 Registro de pequeños productores de residuos peligrosos

El Titular de la instalación-actividad se dará de alta en el Registro de Pequeños Productores de residuos peligrosos, y se pondrá a disposición de los gestores autorizados para su retirada, de acuerdo con los condicionantes expuestos. De acuerdo con la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos e importados y destino de los mismos
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación
- Presentar un informe anual a la Administración pública competente especificando, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final
- Informar inmediatamente a la Administración en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos

11 Medidas de control y seguimiento

Se centrarán fundamentalmente en control de posible presencia de hidrocarburos en el separador, con extracción de los mismos y almacenamiento hasta su retirada por Gestor autorizado; mantenimiento y vigilancia del sistema de detección de fugas de los tanques de almacenamiento; mantenimiento de los mecanismos antirreboses de los tanques; mantenimiento adecuado de los venteos de los tanques; limpieza y mantenimiento de los sumideros y redes de drenajes.

Anexo III. Resultados Cype

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.- Cargas.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	4
2.2.- Resultados.....	20
2.2.1.- Nudos.....	20
2.2.2.- Barras.....	20
2.3.- Placas de anclaje.....	72
2.3.1.- Descripción.....	72
2.3.2.- Medición placas de anclaje.....	72
2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje.....	72
2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje.....	73
3.- CIMENTACIÓN.....	75
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	75
3.1.1.- Descripción.....	75
3.1.2.- Medición.....	76
3.1.3.- Comprobación.....	76
3.2.- Vigas.....	81
3.2.1.- Descripción.....	81
3.2.2.- Medición.....	81
3.2.3.- Comprobación.....	81



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero conformado E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

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

$\Psi_{a,i}$ 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: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500



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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Cargas

2.1.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N4	V 5	0.084	0.000	-1.000	0.000
N4	V11	0.069	0.000	1.000	0.000
N5	V 5	0.084	0.000	1.000	0.000
N5	V11	0.030	0.000	1.000	0.000
N6	V 5	0.025	0.000	-1.000	0.000
N6	V11	0.069	0.000	1.000	0.000
N7	V 5	0.025	0.000	1.000	0.000
N7	V11	0.030	0.000	1.000	0.000
N9	V 5	0.049	0.000	1.000	0.000
N9	V11	0.060	0.000	1.000	0.000
N10	V 5	0.049	0.000	-1.000	0.000
N10	V11	0.137	0.000	1.000	0.000
N13	V 5	0.049	0.000	1.000	0.000
N13	V11	0.060	0.000	1.000	0.000
N14	V 5	0.049	0.000	-1.000	0.000
N14	V11	0.137	0.000	1.000	0.000
N15	V 5	0.049	0.000	1.000	0.000
N15	V11	0.060	0.000	1.000	0.000
N16	V 5	0.049	0.000	-1.000	0.000
N16	V11	0.137	0.000	1.000	0.000

2.1.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.



- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N61	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N61	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N61	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N61	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N4/N61	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N61	V11	Faja	0.056	-	0.200	1.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N61	V11	Faja	0.140	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N61	V11	Faja	0.070	-	0.200	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N61	V11	Faja	0.020	-	1.000	1.400	Globales	0.000	0.000	1.000
N4/N61	V11	Faja	0.084	-	0.000	0.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N61	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N20	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N20	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N20	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N20	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N61/N20	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N61/N20	V11	Faja	0.035	-	0.600	1.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N20	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N61/N20	V11	Faja	0.056	-	0.000	0.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N20	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N60	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N60	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N60	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N60	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N20/N60	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N20/N60	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N60	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N20/N60	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N3	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N3	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N3	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N3	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N60/N3	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N60/N3	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N3	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N60/N3	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N58	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N58	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N3/N58	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N18	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N58/N18	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N58/N18	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N18	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N58/N18	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N54	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N54	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N54	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N54	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N54	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N18/N54	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N54	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N18/N54	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N5	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N54/N5	V 5	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N54/N5	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N5	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N54/N5	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N14	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N4	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N62	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N62	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N62	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N62	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N62	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N62	V11	Faja	0.056	-	0.200	1.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N62	V11	Faja	0.140	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N62	V11	Faja	0.070	-	0.200	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N62	V11	Faja	0.020	-	1.000	1.400	Globales	0.000	0.000	1.000
N6/N62	V11	Faja	0.084	-	0.000	0.200	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N62	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N19	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N19	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N19	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N19	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N62/N19	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N62/N19	V11	Faja	0.035	-	0.600	1.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N62/N19	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N62/N19	V11	Faja	0.056	-	0.000	0.600	Globales	-1.000	0.000	0.000
N62/N19	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N59	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N59	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N59	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N59	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N19/N59	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N19/N59	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N19/N59	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N19/N59	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N8	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N8	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N8	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N8	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N59/N8	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N59/N8	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N59/N8	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N59/N8	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N57	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N57	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N57	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N57	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N57	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N8/N57	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N57	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N8/N57	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N17	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N17	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N17	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N17	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N57/N17	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N57/N17	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N57/N17	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N57/N17	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N55	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N55	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N55	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N55	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N55	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N55	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N55	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N55	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N7	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N7	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N7	Q 1	Faja	0.140	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N7	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N55/N7	V 5	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N55/N7	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N55/N7	V11	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N55/N7	N 1	Faja	0.056	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N15	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N13	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N5	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N69	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N69	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N69	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N69	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N69	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N69	V11	Faja	0.039	-	1.000	1.400	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N69	V11	Faja	0.235	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N69	V11	Faja	0.137	-	0.200	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N10/N69	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N29	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N29	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N29	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N29	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N69/N29	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N69/N29	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N69/N29	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N72	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N72	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N72	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N72	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N29/N72	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N72	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N29/N72	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N12	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N12	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N12	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N12	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N72/N12	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N72/N12	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N12	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N66	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N66	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N66	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N66	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N12/N66	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N66	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N12/N66	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N27	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N27	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N27	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N27	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N66/N27	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N66/N27	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N66/N27	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N63	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N63	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N63	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N63	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N27/N63	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N63	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N27/N63	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N9	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N9	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N9	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N9	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N63/N9	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N63/N9	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N63/N9	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N68	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N68	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N68	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N68	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N68	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N68	V11	Faja	0.039	-	1.000	1.400	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N68	V11	Faja	0.235	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N68	V11	Faja	0.137	-	0.200	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N14/N68	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N35	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N68/N35	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N68/N35	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N35	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N73	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N73	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N73	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N73	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N35/N73	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N35/N73	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N35/N73	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N30	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N30	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N30	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N30	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N73/N30	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N73/N30	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N73/N30	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N67	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N67	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N67	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N67	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N67	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N30/N67	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N30/N67	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N32	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N67/N32	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N67/N32	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N67/N32	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N56	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N56	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N56	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N56	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N56	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N32/N56	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N32/N56	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N13	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N13	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N13	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N13	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N56/N13	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N56/N13	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N56/N13	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N70	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N70	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N70	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N70	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N70	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N16/N70	V11	Faja	0.039	-	1.000	1.400	Globales	0.000	0.000	1.000
N16/N70	V11	Faja	0.235	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	1.000
N16/N70	V11	Faja	0.137	-	0.200	1.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N16/N70	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N44	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N44	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N44	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N44	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N70/N44	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N70/N44	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N70/N44	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N71	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N71	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N71	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N71	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N44/N71	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N44/N71	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N44/N71	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N39	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N39	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N39	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N39	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N71/N39	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N71/N39	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N71/N39	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N65	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N65	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N65	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N65	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N39/N65	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N39/N65	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N39/N65	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N41	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N41	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N41	Q 1	Faja	0.280	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N41	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N41	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N65/N41	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N65/N41	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N64	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N64	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N64	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N64	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N41/N64	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N64	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N64	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	Q 1	Uniforme	0.280	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N15	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N64/N15	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N64/N15	V11	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N64/N15	N 1	Faja	0.112	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N39	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N12	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N30	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N3	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N21/N46	V 5	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N46	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N46/N47	V 5	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N75	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N75	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N75	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N47/N75	V 5	Faja	0.052	-	0.000	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N75	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N75	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N75/N5	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Faja	0.080	-	1.205	1.405	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Faja	0.064	-	0.205	0.905	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Faja	0.053	-	0.005	0.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Faja	0.052	-	0.000	0.005	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Faja	0.074	-	0.905	1.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N5	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N75/N5	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N75/N5	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N48	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N48	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N48	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N21/N48	V 5	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N48	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N48	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N49	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N48/N49	V 5	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N83	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N83	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N83	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N49/N83	V 5	Faja	0.052	-	0.000	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N83	V11	Faja	0.060	-	0.000	1.211	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N83	V11	Faja	0.067	-	1.211	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N83	V11	Faja	0.056	-	0.800	1.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N83	V11	Faja	0.035	-	0.000	0.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N4	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V 5	Faja	0.080	-	1.205	1.405	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V 5	Faja	0.064	-	0.205	0.905	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V 5	Faja	0.053	-	0.005	0.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V 5	Faja	0.052	-	0.000	0.005	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N83/N4	V 5	Faja	0.074	-	0.905	1.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V11	Faja	0.067	-	0.000	1.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V11	Faja	0.109	-	1.205	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V11	Faja	0.056	-	0.000	1.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N4	V11	Faja	0.084	-	1.200	1.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N4	V11	Faja	0.056	-	0.000	1.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N21	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N50	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N50	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N50	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N50	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N50	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N50	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N51	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N50/N51	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N51/N74	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N74	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N74	V 5	Faja	0.057	-	1.211	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N74	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N51/N74	V 5	Faja	0.039	-	0.000	1.211	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N74	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N74	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N74/N7	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N7	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N7	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N74/N7	V 5	Faja	0.057	-	0.000	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N7	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N7	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N52	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N52	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N52	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N52	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N52	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N52	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N52/N53	V 5	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V11	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V11	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N53/N79	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	V 5	Faja	0.039	-	0.000	1.211	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N53/N79	V 5	Faja	0.057	-	1.211	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	V11	Faja	0.060	-	0.000	1.211	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	V11	Faja	0.067	-	1.211	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N79	V11	Faja	0.056	-	0.800	1.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N53/N79	V11	Faja	0.035	-	0.000	0.800	Globales	-1.000	0.000	0.000
N79/N6	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N6	cubierta 1	Faja	0.021	-	0.000	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N6	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N79/N6	V 5	Faja	0.057	-	0.000	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N79/N6	V11	Faja	0.067	-	0.000	1.205	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N6	V11	Faja	0.109	-	1.205	1.406	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N6	V11	Faja	0.084	-	1.200	1.406	Globales	-1.000	0.000	0.000
N79/N6	V11	Faja	0.056	-	0.000	1.200	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N34	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N34	V 5	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	V11	Faja	0.118	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	V11	Faja	0.116	-	1.000	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N34/N36	V 5	Faja	0.116	-	0.000	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	V11	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N82	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N82	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N82	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N36/N82	V 5	Faja	0.116	-	0.000	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N82	V11	Faja	0.116	-	0.000	1.225	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N82	V11	Faja	0.088	-	1.225	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	V 5	Faja	0.116	-	0.000	0.212	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N82/N14	V 5	Faja	0.118	-	0.212	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	V11	Faja	0.088	-	0.000	1.212	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N14	V11	Faja	0.196	-	1.212	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N31	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N31	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N31	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N31	V 5	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N31	V11	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N31/N33	V 5	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V11	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N76	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N76	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N76	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N76	V 5	Faja	0.116	-	0.000	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N76	V11	Faja	0.078	-	1.225	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N76	V11	Faja	0.106	-	0.000	1.225	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N76/N13	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	V 5	Faja	0.118	-	0.212	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N76/N13	V 5	Faja	0.116	-	0.000	0.212	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N13	V11	Faja	0.078	-	0.000	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N40	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N40	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N40	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N25/N40	V 5	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N40	V11	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N40/N42	V 5	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	V11	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N78	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N78	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N78	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N42/N78	V 5	Faja	0.106	-	0.000	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N78	V11	Faja	0.078	-	1.225	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N78	V11	Faja	0.106	-	0.000	1.225	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N15	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N15	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N15	V 5	Faja	0.118	-	0.012	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N15	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N78/N15	V 5	Faja	0.106	-	0.000	0.012	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N15	V11	Faja	0.078	-	0.000	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N25/N43	V 5	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	V11	Faja	0.118	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N43	V11	Faja	0.116	-	1.000	1.412	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N43/N45	V 5	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	V11	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N80	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N80	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N80	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N45/N80	V 5	Faja	0.106	-	0.000	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N80	V11	Faja	0.116	-	0.000	1.225	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N80	V11	Faja	0.088	-	1.225	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	V 5	Faja	0.106	-	0.000	0.012	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	V 5	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N80/N16	V 5	Faja	0.118	-	0.012	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	V11	Faja	0.088	-	0.000	1.212	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N16	V11	Faja	0.196	-	1.212	1.413	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N38	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N38	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N38	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N38	V 5	Uniforme	0.123	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N38	V11	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N28	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N28	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N28	V 5	Faja	0.118	-	0.222	1.422	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N28	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N38/N28	V 5	Faja	0.123	-	0.000	0.222	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N28	V11	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N81	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N81	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N81	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N81	V 5	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N81	V11	Faja	0.088	-	0.000	1.422	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N10	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N10	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N10	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N81/N10	V 5	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N10	V11	Faja	0.088	-	0.000	1.222	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N10	V11	Faja	0.196	-	1.222	1.422	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N37	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N37	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N37	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N37	V 5	Uniforme	0.123	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N37	V11	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N26	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N26	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N26	V 5	Faja	0.123	-	0.000	0.222	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N26	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N37/N26	V 5	Faja	0.118	-	0.222	1.422	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N26	V11	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N77	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N77	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N77	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N77	V 5	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N77	V11	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N9	Carga permanente	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N9	cubierta 1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N9	V 5	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N77/N9	V 5	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N9	V11	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N30	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N30	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N12	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N27	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N12	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N29	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N39	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N3	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N18	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N18	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N3	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N20	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N20	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N8	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N17	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N17	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N8	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N19	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N19	Carga permanente	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N12	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N12	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N39	Carga permanente	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N41	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N27	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N18	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N44	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N29	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N35	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N20	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N47	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N42	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N51	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N53	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N45	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N49	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N64	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N56	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N54	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N65	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N58	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N71	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N60	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N70	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N69	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N61	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N46	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N31	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N50	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N52	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N43	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N34	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N48	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N21	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N3	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N22	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N12	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N23	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N8	Carga permanente	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N75	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N74	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N79	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N80	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Carga permanente	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-0.538	4.156	0.040	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	2.772	-0.008	22.992	4.268	7.497	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-0.355	4.156	0.040	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	1.733	-0.008	16.669	2.762	4.686	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-0.120	-0.367	0.189	-0.116	-0.215	-0.000
		Valor máximo de la envoltente	1.978	0.022	8.413	2.355	6.021	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-0.086	-0.228	0.804	-0.084	-0.155	-0.000
		Valor máximo de la envoltente	1.228	0.016	6.037	1.464	3.749	0.001
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.022	-0.367	1.827	-0.116	0.039	-0.000
		Valor máximo de la envoltente	2.080	0.022	9.272	2.863	6.203	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.022	-0.228	1.827	-0.084	0.039	-0.000
		Valor máximo de la envoltente	1.349	0.016	6.933	1.782	3.965	0.000

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 axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)



2.2.2.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N4/N61	Acero conformado	$N_{\min}$	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728
		$N_{\max}$	4.571	4.571	4.571	4.571	4.571	4.571	4.571
		$V_{y\min}$	-0.056	-0.028	-0.040	-0.057	-0.074	-0.091	-0.108
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.011	0.031	0.051	0.070
		$V_{z\min}$	-0.316	-0.246	-0.176	-0.107	-0.038	-0.011	-0.021
		$V_{z\max}$	0.087	0.069	0.051	0.033	0.015	0.033	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.018	-0.032	-0.042	-0.048	-0.049	-0.046
		$M_{y\max}$	0.000	0.066	0.115	0.148	0.165	0.165	0.149
		$M_{z\min}$	0.000	-0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.015
		$M_{z\max}$	0.000	0.010	0.014	0.022	0.037	0.056	0.079

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N61/N20	Acero conformado	$N_{\min}$	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727
		$N_{\max}$	4.563	4.563	4.563	4.563	4.563	4.563	4.563
		$V_{y\min}$	-0.075	-0.092	-0.110	-0.127	-0.144	-0.161	-0.178
		$V_{y\max}$	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.013	0.025	0.037
		$V_{z\min}$	-0.012	-0.028	-0.046	-0.064	-0.082	-0.100	-0.118
		$V_{z\max}$	0.127	0.197	0.267	0.337	0.406	0.476	0.546
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.046	-0.042	-0.033	-0.024	-0.100	-0.203	-0.322
		$M_{y\max}$	0.149	0.111	0.057	-0.005	-0.003	0.018	0.044
		$M_{z\min}$	-0.015	-0.005	-0.001	-0.000	0.000	-0.003	-0.010
		$M_{z\max}$	0.079	0.099	0.122	0.150	0.181	0.217	0.256

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N20/N60	Acero conformado	$N_{\min}$	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
		$N_{\max}$	9.099	9.099	9.099	9.099	9.099	9.099	9.099
		$V_{y\min}$	-0.219	-0.237	-0.254	-0.271	-0.288	-0.305	-0.322
		$V_{y\max}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	0.002	0.014	0.026
		$V_{z\min}$	-0.417	-0.347	-0.277	-0.208	-0.138	-0.068	0.001
		$V_{z\max}$	0.113	0.095	0.077	0.059	0.041	0.023	0.020
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.322	-0.233	-0.160	-0.106	-0.072	-0.053	-0.049
		$M_{y\max}$	0.044	0.019	-0.001	-0.016	-0.014	-0.012	-0.011
		$M_{z\min}$	-0.010	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005
		$M_{z\max}$	0.256	0.310	0.367	0.428	0.493	0.563	0.636

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N60/N3	Acero conformado	$N_{\min}$	1.268	1.268	1.268	1.268	1.268	1.268	1.268
		$N_{\max}$	9.090	9.090	9.090	9.090	9.090	9.090	9.090



Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.118	-0.135	-0.152	-0.169	-0.186	-0.203	-0.220
		$V_{y_{\max}}$	0.085	0.085	0.086	0.093	0.100	0.108	0.115
		$V_{z_{\min}}$	0.008	-0.005	-0.023	-0.041	-0.059	-0.077	-0.095
		$V_{z_{\max}}$	0.036	0.102	0.167	0.234	0.303	0.373	0.443
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.049	-0.062	-0.093	-0.140	-0.202	-0.279	-0.372
		$M_{y_{\max}}$	-0.011	-0.014	-0.018	-0.024	-0.017	-0.001	0.019
		$M_{z_{\min}}$	0.005	0.003	0.000	-0.019	-0.041	-0.065	-0.091
		$M_{z_{\max}}$	0.636	0.661	0.689	0.727	0.768	0.814	0.863

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N3/N58	Acero conformado	$N_{\min}$	1.282	1.282	1.282	1.282	1.282	1.282	1.282
		$N_{\max}$	9.387	9.387	9.387	9.387	9.387	9.387	9.387
		$V_{y_{\min}}$	-0.115	-0.108	-0.100	-0.093	-0.086	-0.085	-0.085
		$V_{y_{\max}}$	0.220	0.203	0.186	0.169	0.152	0.135	0.118
		$V_{z_{\min}}$	-0.443	-0.373	-0.303	-0.233	-0.164	-0.098	-0.032
		$V_{z_{\max}}$	0.095	0.077	0.059	0.041	0.023	0.005	-0.008
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.372	-0.280	-0.203	-0.142	-0.096	-0.066	-0.053
		$M_{y_{\max}}$	0.019	-0.001	-0.017	-0.024	-0.018	-0.014	-0.011
		$M_{z_{\min}}$	-0.091	-0.065	-0.041	-0.019	0.000	0.003	0.005
		$M_{z_{\max}}$	0.863	0.814	0.768	0.727	0.689	0.661	0.636

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N58/N18	Acero conformado	$N_{\min}$	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280
		$N_{\max}$	9.376	9.376	9.376	9.376	9.376	9.376	9.376
		$V_{y_{\min}}$	-0.027	-0.015	-0.003	0.005	0.005	0.005	0.005
		$V_{y_{\max}}$	0.322	0.305	0.288	0.271	0.254	0.237	0.219
		$V_{z_{\min}}$	-0.007	-0.023	-0.041	-0.059	-0.077	-0.095	-0.113
		$V_{z_{\max}}$	-0.001	0.068	0.138	0.207	0.277	0.347	0.417
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.053	-0.057	-0.079	-0.116	-0.169	-0.237	-0.322
		$M_{y_{\max}}$	-0.011	-0.012	-0.014	-0.016	-0.001	0.019	0.044
		$M_{z_{\min}}$	0.005	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	-0.008
		$M_{z_{\max}}$	0.636	0.563	0.493	0.428	0.367	0.310	0.256

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N18/N54	Acero conformado	$N_{\min}$	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729
		$N_{\max}$	4.812	4.812	4.812	4.812	4.812	4.812	4.812
		$V_{y_{\min}}$	-0.036	-0.023	-0.011	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.178	0.161	0.144	0.127	0.110	0.092	0.075
		$V_{z_{\min}}$	-0.546	-0.476	-0.406	-0.336	-0.266	-0.196	-0.130



Envoltantes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		V _z _{máx}	0.118	0.100	0.082	0.064	0.047	0.029	0.011
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.322	-0.205	-0.106	-0.024	-0.033	-0.042	-0.047
		M _y _{máx}	0.044	0.018	-0.003	-0.005	0.057	0.111	0.149
		M _z _{mín}	-0.008	-0.002	0.000	-0.000	-0.001	-0.003	-0.010
		M _z _{máx}	0.256	0.217	0.181	0.150	0.123	0.099	0.080

Envoltantes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N54/N5	Acero conformado	N _{mín}	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728
		N _{máx}	4.798	4.798	4.798	4.798	4.798	4.798	4.798
		V _y _{mín}	-0.044	-0.032	-0.020	-0.007	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.108	0.091	0.074	0.057	0.040	0.022	0.030
		V _z _{mín}	-0.103	-0.034	-0.015	-0.033	-0.051	-0.069	-0.087
		V _z _{máx}	0.021	0.003	0.036	0.106	0.176	0.246	0.316
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.047	-0.049	-0.048	-0.042	-0.032	-0.018	0.000
		M _y _{máx}	0.149	0.165	0.164	0.148	0.115	0.066	0.000
		M _z _{mín}	-0.010	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.080	0.056	0.037	0.022	0.011	0.006	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N6/N16	Acero conformado	N _{mín}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		N _{máx}	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
		V _y _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		V _z _{mín}	-0.026	-0.024	-0.022	-0.021	-0.020	-0.018	-0.017	-0.017	-0.015
		V _z _{máx}	0.003	0.004	0.006	0.006	0.008	0.010	0.012	0.013	0.015
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	-0.002	-0.004	-0.005	-0.008	-0.011	-0.014	-0.016	-0.021
		M _y _{máx}	0.000	0.010	0.020	0.024	0.032	0.039	0.046	0.049	0.055
		M _z _{mín}	0.000	-0.004	-0.008	-0.010	-0.013	-0.017	-0.021	-0.023	-0.027
		M _z _{máx}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005	0.006

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N16/N10	Acero conformado	N _{mín}	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		N _{máx}	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
		V _y _{mín}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.001	0.001	0.002
		V _z _{máx}	0.049	0.050	0.051	0.053	0.055	0.057	0.059	0.060	0.062
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.021	-0.019	-0.018	-0.016	-0.024	-0.042	-0.062	-0.074	-0.098
		M _y _{máx}	0.055	0.035	0.025	0.004	-0.002	-0.005	-0.009	-0.011	-0.015
		M _z _{mín}	-0.027	-0.016	-0.011	-0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		M _z _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.011	0.020	0.030	0.035	0.045



Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N10/N14	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		$N_{\max}$	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{y\max}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$V_{z\min}$	-0.062	-0.061	-0.060	-0.058	-0.056	-0.054	-0.052	-0.051	-0.050
		$V_{z\max}$	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.006	0.007	0.009
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.098	-0.074	-0.062	-0.043	-0.025	-0.019	-0.021	-0.022	-0.025
		$M_{y\max}$	-0.015	-0.011	-0.009	-0.005	-0.002	0.006	0.027	0.037	0.057
		$M_{z\min}$	0.006	0.005	0.004	0.003	0.001	-0.003	-0.012	-0.018	-0.028
		$M_{z\max}$	0.045	0.035	0.029	0.020	0.012	0.008	0.008	0.008	0.009

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N14/N4	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$N_{\max}$	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123
		$V_{y\min}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$V_{y\max}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$V_{z\min}$	-0.016	-0.014	-0.012	-0.011	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005
		$V_{z\max}$	0.016	0.018	0.019	0.019	0.021	0.022	0.024	0.025	0.027
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.025	-0.020	-0.015	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	-0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.057	0.051	0.045	0.041	0.033	0.025	0.016	0.011	0.000
		$M_{z\min}$	-0.028	-0.024	-0.020	-0.018	-0.014	-0.010	-0.006	-0.004	0.000
		$M_{z\max}$	0.009	0.007	0.006	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000

Envoltorios de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N6/N62	Acero conformado	$N_{\min}$	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728
		$N_{\max}$	4.615	4.615	4.615	4.615	4.615	4.615	4.615
		$V_{y\min}$	-0.031	-0.038	-0.045	-0.053	-0.060	-0.067	-0.075
		$V_{y\max}$	0.056	0.028	0.008	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$V_{z\min}$	-0.316	-0.246	-0.176	-0.107	-0.042	-0.018	-0.018
		$V_{z\max}$	0.080	0.041	0.023	0.007	0.006	0.034	0.103
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.014	-0.021	-0.025	-0.024	-0.020	-0.016
		$M_{y\max}$	0.000	0.066	0.115	0.148	0.165	0.165	0.149
		$M_{z\min}$	0.000	-0.010	-0.014	-0.014	-0.009	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.008	0.018	0.029	0.042	0.057	0.074

Envoltorios de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N62/N19	Acero conformado	$N_{\min}$	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727	0.727
		$N_{\max}$	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605
		$V_{y\min}$	-0.103	-0.111	-0.118	-0.125	-0.133	-0.140	-0.147
		$V_{y\max}$	0.056	0.036	0.016	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{z\min}$	-0.018	-0.018	-0.019	-0.019	-0.019	-0.020	-0.020
		$V_{z\max}$	0.127	0.197	0.267	0.337	0.406	0.476	0.546
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		$M_{y_{\min}}$	-0.016	-0.012	-0.016	-0.023	-0.105	-0.203	-0.322
		$M_{y_{\max}}$	0.149	0.111	0.057	-0.003	0.002	0.006	0.011
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.002	-0.000	-0.001
		$M_{z_{\max}}$	0.074	0.099	0.125	0.153	0.183	0.215	0.249

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N19/N59	Acero conformado	$N_{\min}$	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423
		$N_{\max}$	8.960	8.960	8.960	8.960	8.960	8.960	8.960
		$V_{y_{\min}}$	-0.227	-0.234	-0.242	-0.249	-0.256	-0.264	-0.271
		$V_{y_{\max}}$	0.054	0.046	0.039	0.031	0.028	0.028	0.028
		$V_{z_{\min}}$	-0.417	-0.347	-0.277	-0.208	-0.138	-0.068	0.001
		$V_{z_{\max}}$	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.025
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.322	-0.233	-0.165	-0.112	-0.075	-0.052	-0.046
		$M_{y_{\max}}$	0.011	0.005	-0.001	-0.007	-0.013	-0.012	-0.011
		$M_{z_{\min}}$	-0.001	-0.007	-0.016	-0.024	-0.031	-0.036	-0.040
		$M_{z_{\max}}$	0.249	0.302	0.358	0.415	0.474	0.535	0.597

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N59/N8	Acero conformado	$N_{\min}$	1.421	1.421	1.421	1.421	1.421	1.421	1.421
		$N_{\max}$	8.952	8.952	8.952	8.952	8.952	8.952	8.952
		$V_{y_{\min}}$	-0.214	-0.221	-0.229	-0.236	-0.243	-0.251	-0.258
		$V_{y_{\max}}$	0.009	-0.003	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$V_{z_{\min}}$	0.008	0.012	0.012	0.011	0.011	0.010	0.010
		$V_{z_{\max}}$	0.039	0.104	0.170	0.236	0.303	0.373	0.443
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.046	-0.059	-0.089	-0.135	-0.198	-0.276	-0.369
		$M_{y_{\max}}$	-0.011	-0.014	-0.018	-0.024	-0.031	-0.039	-0.049
		$M_{z_{\min}}$	-0.040	-0.021	-0.003	0.002	0.006	0.010	0.013
		$M_{z_{\max}}$	0.597	0.644	0.692	0.746	0.802	0.859	0.919

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N8/N57	Acero conformado	$N_{\min}$	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427	1.427
		$N_{\max}$	9.405	9.405	9.405	9.405	9.405	9.405	9.405
		$V_{y_{\min}}$	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.003	-0.009
		$V_{y_{\max}}$	0.258	0.251	0.243	0.236	0.229	0.221	0.214
		$V_{z_{\min}}$	-0.443	-0.373	-0.303	-0.233	-0.164	-0.097	-0.031
		$V_{z_{\max}}$	-0.010	-0.010	-0.011	-0.011	-0.012	-0.012	-0.008
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.369	-0.277	-0.201	-0.140	-0.095	-0.065	-0.052
		$M_{y_{\max}}$	-0.049	-0.039	-0.031	-0.024	-0.018	-0.014	-0.011
		$M_{z_{\min}}$	0.013	0.010	0.006	0.002	-0.003	-0.021	-0.040



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		M _z _{máx}	0.919	0.859	0.802	0.746	0.692	0.644	0.597

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N57/N17	Acero conformado	N _{mín}	1.426	1.426	1.426	1.426	1.426	1.426	1.426
		N _{máx}	9.393	9.393	9.393	9.393	9.393	9.393	9.393
		Vy _{mín}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.031	-0.038	-0.045	-0.053
		Vy _{máx}	0.271	0.264	0.256	0.249	0.242	0.234	0.227
		Vz _{mín}	-0.005	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.006	-0.007
		Vz _{máx}	-0.001	0.068	0.138	0.207	0.277	0.347	0.417
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.052	-0.057	-0.079	-0.116	-0.169	-0.237	-0.322
		My _{máx}	-0.011	-0.012	-0.014	-0.017	-0.022	-0.028	-0.028
		Mz _{mín}	-0.040	-0.036	-0.031	-0.025	-0.017	-0.007	-0.001
		Mz _{máx}	0.597	0.535	0.474	0.415	0.358	0.302	0.249

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N17/N55	Acero conformado	N _{mín}	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729	0.729
		N _{máx}	4.816	4.816	4.816	4.816	4.816	4.816	4.816
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.014	-0.026	-0.038
		Vy _{máx}	0.147	0.140	0.133	0.125	0.118	0.111	0.103
		Vz _{mín}	-0.546	-0.476	-0.406	-0.336	-0.266	-0.197	-0.131
		Vz _{máx}	-0.012	-0.012	-0.013	-0.013	-0.013	-0.014	-0.014
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.322	-0.206	-0.107	-0.024	-0.016	-0.013	-0.009
		My _{máx}	-0.028	-0.024	-0.014	-0.005	0.057	0.111	0.149
		Mz _{mín}	-0.001	-0.000	-0.002	-0.004	-0.002	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.249	0.215	0.183	0.153	0.125	0.098	0.074

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N55/N7	Acero conformado	N _{min}	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728
		N _{máx}	4.802	4.802	4.802	4.802	4.802	4.802	4.802
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.017	-0.030
		Vy _{máx}	0.075	0.067	0.060	0.053	0.045	0.038	0.031
		Vz _{min}	-0.103	-0.035	-0.006	-0.007	-0.007	-0.008	-0.008
		Vz _{máx}	-0.002	-0.002	0.036	0.106	0.176	0.246	0.316
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.009	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000
		My _{máx}	0.149	0.165	0.164	0.148	0.115	0.066	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	-0.005	-0.008	-0.008	-0.006	0.000
		Mz _{máx}	0.074	0.057	0.042	0.029	0.017	0.008	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N7/N15	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		$N_{\max}$	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$V_{z\min}$	-0.034	-0.032	-0.030	-0.029	-0.027	-0.026	-0.024	-0.024	-0.023
		$V_{z\max}$	-0.006	-0.004	-0.003	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.006
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.002	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004
		$M_{y\max}$	0.000	0.013	0.025	0.031	0.042	0.052	0.062	0.066	0.075
		$M_{z\min}$	0.000	-0.006	-0.012	-0.015	-0.021	-0.027	-0.033	-0.036	-0.042
		$M_{z\max}$	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N15/N9	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		$N_{\max}$	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		$V_{y\min}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$V_{y\max}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{z\min}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010
		$V_{z\max}$	0.048	0.049	0.050	0.051	0.053	0.055	0.057	0.058	0.060
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.004	0.003	0.003	0.001	-0.010	-0.029	-0.049	-0.059	-0.080
		$M_{y\max}$	0.075	0.056	0.047	0.034	0.022	0.012	0.001	-0.005	-0.013
		$M_{z\min}$	-0.042	-0.033	-0.029	-0.022	-0.015	-0.009	-0.003	0.000	0.005
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.000	0.005	0.014	0.022	0.026	0.035

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N9/N13	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		$N_{\max}$	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		$V_{y\min}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$V_{y\max}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$V_{z\min}$	-0.060	-0.058	-0.057	-0.055	-0.053	-0.051	-0.049	-0.049	-0.048
		$V_{z\max}$	-0.010	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	-0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.080	-0.058	-0.048	-0.028	-0.009	0.001	0.003	0.003	0.004
		$M_{y\max}$	-0.013	-0.005	0.000	0.011	0.021	0.032	0.045	0.054	0.074
		$M_{z\min}$	0.005	0.000	-0.003	-0.008	-0.014	-0.021	-0.028	-0.032	-0.041
		$M_{z\max}$	0.035	0.026	0.022	0.013	0.005	-0.000	-0.001	-0.002	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N13/N5	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		$N_{\max}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		$V_{y\min}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.004	0.006
		$V_{z\max}$	0.022	0.023	0.025	0.025	0.026	0.028	0.030	0.031	0.033
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.074	0.065	0.056	0.051	0.041	0.031	0.019	0.013	0.000
		$M_{z\min}$	-0.041	-0.035	-0.029	-0.026	-0.020	-0.015	-0.009	-0.006	0.000
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N10/N69	Acero conformado	$N_{\min}$	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313
		$N_{\max}$	5.370	5.370	5.370	5.370	5.370	5.370	5.370
		$Vy_{\min}$	-0.005	-0.022	-0.039	-0.056	-0.073	-0.090	-0.107
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\min}$	-0.665	-0.529	-0.394	-0.259	-0.132	-0.043	-0.044
		$Vz_{\max}$	0.152	0.085	0.047	0.010	-0.007	0.014	0.147
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	0.000	-0.027	-0.042	-0.049	-0.047	-0.038	-0.028
		$My_{\max}$	0.000	0.139	0.247	0.323	0.368	0.381	0.362
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.000	0.003	0.010	0.021	0.036	0.055	0.078

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N69/N29	Acero conformado	$N_{\min}$	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310
		$N_{\max}$	5.325	5.325	5.325	5.325	5.325	5.325	5.325
		$Vy_{\min}$	-0.087	-0.104	-0.121	-0.138	-0.155	-0.173	-0.190
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\min}$	-0.032	-0.036	-0.039	-0.042	-0.045	-0.048	-0.051
		$Vz_{\max}$	0.249	0.384	0.520	0.655	0.790	0.926	1.061
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	-0.028	-0.020	-0.012	-0.008	-0.123	-0.323	-0.555
		$My_{\max}$	0.362	0.288	0.183	0.046	0.008	0.019	0.030
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.078	0.101	0.127	0.157	0.191	0.230	0.272

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N29/N72	Acero conformado	$N_{\min}$	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116
		$N_{\max}$	9.911	9.911	9.911	9.911	9.911	9.911	9.911
		$Vy_{\min}$	-0.127	-0.144	-0.162	-0.179	-0.196	-0.213	-0.230
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\min}$	-0.888	-0.753	-0.617	-0.482	-0.347	-0.211	-0.076
		$Vz_{\max}$	0.029	0.026	0.023	0.019	0.016	0.013	0.010
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	-0.555	-0.363	-0.204	-0.081	-0.021	-0.020	-0.018
		$My_{\max}$	0.030	0.024	0.018	0.013	0.029	0.087	0.120
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.272	0.304	0.339	0.379	0.423	0.470	0.522

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N72/N12	Acero conformado	$N_{\min}$	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104
		$N_{\max}$	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877
		$Vy_{\min}$	-0.321	-0.338	-0.355	-0.372	-0.389	-0.406	-0.424
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		V _z _{mín}	0.003	0.019	0.016	0.013	0.010	0.006	0.003
		V _z _{máx}	0.043	0.153	0.280	0.414	0.549	0.685	0.820
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.018	-0.023	-0.028	-0.041	-0.149	-0.286	-0.460
		M _y _{máx}	0.120	0.102	0.053	-0.009	-0.019	-0.031	-0.035
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.522	0.599	0.680	0.765	0.853	0.946	1.043

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N12/N66	Acero conformado	N _{mín}	1.359	1.359	1.359	1.359	1.359	1.359	1.359
		N _{máx}	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.424	0.406	0.389	0.372	0.355	0.338	0.321
		V _z _{mín}	-0.820	-0.684	-0.549	-0.414	-0.278	-0.146	-0.033
		V _z _{máx}	-0.003	-0.006	-0.009	-0.013	-0.016	-0.019	-0.002
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.460	-0.286	-0.149	-0.041	-0.028	-0.023	-0.018
		M _y _{máx}	-0.035	-0.032	-0.019	-0.009	0.053	0.102	0.119
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	1.043	0.946	0.853	0.765	0.680	0.599	0.522

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N66/N27	Acero conformado	N _{mín}	1.355	1.355	1.355	1.355	1.355	1.355	1.355
		N _{máx}	10.014	10.014	10.014	10.014	10.014	10.014	10.014
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.230	0.213	0.196	0.179	0.162	0.144	0.127
		V _z _{mín}	0.006	0.003	-0.001	-0.004	-0.007	-0.010	-0.013
		V _z _{máx}	0.077	0.208	0.344	0.479	0.614	0.749	0.885
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.018	-0.019	-0.021	-0.079	-0.201	-0.360	-0.551
		M _y _{máx}	0.119	0.087	0.023	-0.010	-0.018	-0.016	-0.013
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.522	0.470	0.423	0.379	0.339	0.304	0.272

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N27/N63	Acero conformado	N _{mín}	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
		N _{máx}	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.190	0.173	0.155	0.138	0.121	0.104	0.087
		V _z _{mín}	-1.054	-0.919	-0.784	-0.649	-0.513	-0.378	-0.247
		V _z _{máx}	-0.002	-0.006	-0.009	-0.012	-0.015	-0.018	-0.022
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		$M_{y_{\min}}$	-0.551	-0.321	-0.122	-0.008	-0.005	-0.001	0.003
		$M_{y_{\max}}$	-0.013	-0.012	-0.011	0.045	0.181	0.285	0.357
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.272	0.230	0.191	0.157	0.127	0.101	0.078

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N63/N9	Acero conformado	$N_{\min}$	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728	0.728
		$N_{\max}$	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.107	0.090	0.073	0.056	0.039	0.022	0.005
		$V_{z_{\min}}$	-0.151	-0.017	0.006	0.002	-0.001	-0.004	-0.007
		$V_{z_{\max}}$	0.019	0.018	0.120	0.255	0.390	0.526	0.661
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.003	0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.001	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.357	0.376	0.364	0.321	0.245	0.138	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.078	0.055	0.036	0.021	0.010	0.003	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N14/N68	Acero conformado	$N_{\min}$	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655
		$N_{\max}$	5.364	5.364	5.364	5.364	5.364	5.364	5.364
		$V_{y_{\min}}$	-0.004	-0.021	-0.038	-0.055	-0.073	-0.090	-0.107
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.609	-0.474	-0.339	-0.203	-0.082	-0.042	-0.045
		$V_{z_{\max}}$	0.151	0.084	0.046	0.015	0.012	0.070	0.202
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	-0.027	-0.042	-0.048	-0.046	-0.037	-0.027
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.126	0.221	0.284	0.316	0.316	0.285
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.003	0.010	0.021	0.036	0.055	0.078

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N68/N35	Acero conformado	$N_{\min}$	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656	0.656
		$N_{\max}$	5.396	5.396	5.396	5.396	5.396	5.396	5.396
		$V_{y_{\min}}$	-0.086	-0.103	-0.120	-0.137	-0.155	-0.172	-0.189
		$V_{y_{\max}}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$V_{z_{\min}}$	-0.033	-0.037	-0.040	-0.043	-0.046	-0.049	-0.053
		$V_{z_{\max}}$	0.155	0.291	0.426	0.561	0.697	0.832	0.967
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.027	-0.019	-0.016	-0.013	-0.113	-0.291	-0.501
		$M_{y_{\max}}$	0.285	0.233	0.149	0.034	0.010	0.021	0.033
		$M_{z_{\min}}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		Mz _{máx}	0.078	0.100	0.126	0.156	0.190	0.228	0.270

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N35/N73	Acero conformado	N _{mín}	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459
		N _{máx}	10.621	10.621	10.621	10.621	10.621	10.621	10.621
		V _{y mín}	-0.156	-0.173	-0.190	-0.207	-0.224	-0.241	-0.259
		V _{y máx}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		V _{z mín}	-0.804	-0.669	-0.533	-0.398	-0.263	-0.128	-0.000
		V _{z máx}	0.046	0.043	0.040	0.037	0.034	0.030	0.031
		M _{t mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y mín}	-0.501	-0.329	-0.189	-0.085	-0.030	-0.033	-0.037
		M _{y máx}	0.033	0.023	0.013	0.004	0.002	0.044	0.058
		M _{z mín}	-0.006	0.001	0.002	0.004	0.005	0.007	0.008
		M _{z máx}	0.270	0.307	0.350	0.396	0.446	0.501	0.559

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N73/N30	Acero conformado	N _{mín}	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462
		N _{máx}	10.645	10.645	10.645	10.645	10.645	10.645	10.645
		Vy _{mín}	-0.271	-0.288	-0.305	-0.322	-0.339	-0.356	-0.374
		Vy _{máx}	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
		Vz _{mín}	-0.031	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.004	-0.007
		Vz _{máx}	0.025	0.110	0.242	0.377	0.513	0.648	0.783
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.037	-0.040	-0.045	-0.081	-0.180	-0.308	-0.472
		My _{máx}	0.058	0.050	0.012	-0.015	-0.024	-0.035	-0.036
		Mz _{mín}	0.008	0.004	0.001	-0.022	-0.048	-0.074	-0.099
		Mz _{máx}	0.559	0.618	0.682	0.754	0.832	0.913	0.998

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N30/N67	Acero conformado	N _{mín}	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447
		N _{máx}	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532
		V _{y mín}	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		V _{y máx}	0.374	0.356	0.339	0.322	0.305	0.288	0.271
		V _{z mín}	-0.783	-0.648	-0.513	-0.378	-0.242	-0.107	-0.015
		V _{z máx}	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	0.031
		M _{t mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y mín}	-0.472	-0.308	-0.180	-0.081	-0.045	-0.040	-0.037
		M _{y máx}	-0.036	-0.035	-0.024	-0.015	0.012	0.050	0.058
		M _{z mín}	-0.099	-0.074	-0.048	-0.022	0.001	0.004	0.008
		M _{z máx}	0.998	0.913	0.832	0.754	0.682	0.618	0.559



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N67/N32	Acero conformado	$N_{\min}$	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451
		$N_{\max}$	10.555	10.555	10.555	10.555	10.555	10.555	10.555
		$Vy_{\min}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{\max}$	0.259	0.241	0.224	0.207	0.190	0.173	0.156
		$Vz_{\min}$	-0.035	-0.035	-0.038	-0.041	-0.044	-0.047	-0.050
		$Vz_{\max}$	0.000	0.129	0.265	0.400	0.535	0.671	0.806
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	-0.037	-0.033	-0.030	-0.087	-0.190	-0.331	-0.503
		$My_{\max}$	0.058	0.044	0.000	-0.009	0.001	0.011	0.023
		$Mz_{\min}$	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	0.001	-0.005
		$Mz_{\max}$	0.559	0.501	0.446	0.396	0.350	0.307	0.270

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N32/N56	Acero conformado	$N_{\min}$	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
		$N_{\max}$	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353	5.353
		$Vy_{\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$Vy_{\max}$	0.189	0.172	0.155	0.137	0.120	0.103	0.086
		$Vz_{\min}$	-0.971	-0.836	-0.700	-0.565	-0.430	-0.295	-0.159
		$Vz_{\max}$	0.042	0.039	0.036	0.033	0.030	0.027	0.023
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	-0.503	-0.293	-0.113	-0.013	-0.016	-0.018	-0.023
		$My_{\max}$	0.023	0.013	0.004	0.034	0.150	0.235	0.288
		$Mz_{\min}$	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000
		$Mz_{\max}$	0.270	0.228	0.190	0.156	0.126	0.100	0.078

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N56/N13	Acero conformado	$N_{\min}$	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754
		$N_{\max}$	5.382	5.382	5.382	5.382	5.382	5.382	5.382
		$Vy_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{\max}$	0.107	0.090	0.073	0.055	0.038	0.021	0.004
		$Vz_{\min}$	-0.200	-0.069	-0.013	-0.017	-0.020	-0.023	-0.026
		$Vz_{\max}$	-0.005	-0.004	0.070	0.206	0.341	0.476	0.611
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	-0.023	-0.021	-0.018	-0.015	-0.011	-0.006	0.000
		$My_{\max}$	0.288	0.319	0.318	0.286	0.222	0.127	0.000
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.078	0.055	0.036	0.021	0.010	0.003	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N16/N70	Acero conformado	$N_{\min}$	0.633	0.633	0.633	0.633	0.633	0.633	0.633
		$N_{\max}$	5.368	5.368	5.368	5.368	5.368	5.368	5.368
		$Vy_{\min}$	-0.028	-0.035	-0.043	-0.050	-0.057	-0.065	-0.072
		$Vy_{\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		$V_{z_{\min}}$	-0.609	-0.474	-0.339	-0.203	-0.082	-0.042	-0.044
		$V_{z_{\max}}$	0.151	0.084	0.047	0.014	0.011	0.069	0.202
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	-0.027	-0.042	-0.049	-0.047	-0.038	-0.028
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.126	0.221	0.284	0.316	0.316	0.285
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	-0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.007	0.016	0.027	0.040	0.054	0.070

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N70/N44	Acero conformado	$N_{\min}$	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635
		$N_{\max}$	5.399	5.399	5.399	5.399	5.399	5.399	5.399
		$V_{y_{\min}}$	-0.119	-0.126	-0.134	-0.141	-0.148	-0.156	-0.163
		$V_{y_{\max}}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z_{\min}}$	-0.035	-0.038	-0.041	-0.044	-0.047	-0.050	-0.054
		$V_{z_{\max}}$	0.155	0.291	0.426	0.561	0.697	0.832	0.967
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.028	-0.019	-0.016	-0.013	-0.113	-0.291	-0.501
		$M_{y_{\max}}$	0.285	0.233	0.149	0.034	0.011	0.022	0.034
		$M_{z_{\min}}$	-0.001	-0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		$M_{z_{\max}}$	0.070	0.099	0.129	0.161	0.195	0.230	0.267

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N44/N71	Acero conformado	$N_{\min}$	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459	1.459
		$N_{\max}$	10.550	10.550	10.550	10.550	10.550	10.550	10.550
		$V_{y_{\min}}$	-0.152	-0.160	-0.167	-0.174	-0.182	-0.189	-0.196
		$V_{y_{\max}}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		$V_{z_{\min}}$	-0.804	-0.669	-0.533	-0.398	-0.263	-0.128	-0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.047	0.043	0.040	0.037	0.034	0.031	0.031
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	-0.501	-0.329	-0.189	-0.086	-0.031	-0.034	-0.038
		$M_{y_{\max}}$	0.034	0.024	0.014	0.005	0.002	0.044	0.058
		$M_{z_{\min}}$	0.001	-0.004	-0.014	-0.025	-0.035	-0.045	-0.055
		$M_{z_{\max}}$	0.267	0.303	0.341	0.381	0.422	0.465	0.510

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N71/N39	Acero conformado	$N_{\min}$	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462
		$N_{\max}$	10.575	10.575	10.575	10.575	10.575	10.575	10.575
		$V_{y_{\min}}$	-0.383	-0.391	-0.398	-0.405	-0.413	-0.420	-0.427
		$V_{y_{\max}}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$V_{z_{\min}}$	-0.031	0.008	0.005	0.001	-0.002	-0.005	-0.008
		$V_{z_{\max}}$	0.025	0.110	0.242	0.377	0.513	0.648	0.783
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		My _{min}	-0.038	-0.042	-0.046	-0.082	-0.180	-0.308	-0.472
		My _{máx}	0.058	0.050	0.012	-0.015	-0.024	-0.034	-0.036
		Mz _{min}	-0.055	-0.029	-0.004	0.003	0.007	0.011	0.015
		Mz _{máx}	0.510	0.595	0.682	0.775	0.870	0.967	1.066

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N39/N65	Acero conformado	N _{mín}	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447	1.447
		N _{máx}	10.463	10.463	10.463	10.463	10.463	10.463	10.463
		V _{y_{mín}}	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		V _{y_{máx}}	0.427	0.420	0.413	0.405	0.398	0.391	0.383
		V _{z_{mín}}	-0.783	-0.648	-0.513	-0.378	-0.242	-0.107	-0.014
		V _{z_{máx}}	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	0.031
		M _{t_{mín}}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t_{máx}}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y_{mín}}	-0.472	-0.308	-0.180	-0.082	-0.046	-0.042	-0.038
		M _{y_{máx}}	-0.036	-0.035	-0.024	-0.015	0.012	0.050	0.058
		M _{z_{mín}}	0.015	0.011	0.007	0.003	-0.004	-0.029	-0.055
		M _{z_{máx}}	1.066	0.967	0.870	0.775	0.682	0.595	0.510

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N65/N41	Acero conformado	N _{mín}	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451	1.451
		N _{máx}	10.486	10.486	10.486	10.486	10.486	10.486	10.486
		V _y _{mín}	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		V _y _{máx}	0.196	0.189	0.182	0.174	0.167	0.160	0.152
		V _z _{mín}	-0.035	-0.035	-0.038	-0.042	-0.045	-0.048	-0.051
		V _z _{máx}	0.000	0.129	0.265	0.400	0.535	0.671	0.806
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.038	-0.034	-0.032	-0.087	-0.190	-0.331	-0.503
		M _y _{máx}	0.058	0.044	0.000	-0.009	0.001	0.012	0.024
		M _z _{mín}	-0.055	-0.045	-0.035	-0.025	-0.015	-0.005	0.001
		M _z _{máx}	0.510	0.465	0.422	0.381	0.341	0.303	0.267

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N41/N64	Acero conformado	N _{mín}	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
		N _{máx}	5.359	5.359	5.359	5.359	5.359	5.359	5.359
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.163	0.156	0.148	0.141	0.134	0.126	0.119
		Vz _{mín}	-0.971	-0.836	-0.700	-0.565	-0.430	-0.295	-0.159
		Vz _{máx}	0.043	0.040	0.037	0.034	0.031	0.027	0.024
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.503	-0.293	-0.113	-0.013	-0.015	-0.018	-0.024
		My _{máx}	0.024	0.014	0.005	0.034	0.150	0.235	0.288
		Mz _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.000	-0.001
		Mz _{máx}	0.267	0.230	0.195	0.161	0.129	0.099	0.070



Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N64/N15	Acero conformado	$N_{\min}$	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754	0.754
		$N_{\max}$	5.387	5.387	5.387	5.387	5.387	5.387	5.387
		$V_{y\min}$	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$V_{y\max}$	0.072	0.065	0.057	0.050	0.043	0.035	0.028
		$V_{z\min}$	-0.200	-0.069	-0.014	-0.017	-0.020	-0.023	-0.027
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.004	0.070	0.206	0.341	0.476	0.611
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.024	-0.022	-0.019	-0.015	-0.011	-0.006	0.000
		$M_{y\max}$	0.288	0.319	0.318	0.286	0.222	0.127	0.000
		$M_{z\min}$	-0.001	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.070	0.054	0.040	0.027	0.016	0.007	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N8/N39	Acero conformado	N _{min}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		N _{máx}	9.524	9.524	9.524	9.524	9.524	9.524	9.524	9.524	9.524
		Vy _{min}	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		Vy _{máx}	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		Vz _{min}	-0.083	-0.077	-0.070	-0.067	-0.061	-0.057	-0.053	-0.051	-0.047
		Vz _{máx}	-0.020	-0.016	-0.012	-0.011	-0.007	-0.001	0.005	0.008	0.014
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.007	0.013	0.015	0.019	0.021	0.021	0.021	0.019
		My _{máx}	0.000	0.032	0.061	0.075	0.101	0.124	0.145	0.154	0.171
		Mz _{min}	0.000	-0.008	-0.015	-0.019	-0.027	-0.034	-0.042	-0.045	-0.053
		Mz _{máx}	0.000	0.011	0.022	0.027	0.038	0.049	0.060	0.066	0.077

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N39/N12	Acero conformado	N _{min}	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272	-7.272
		N _{máx}	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805	-0.805
		Vy _{min}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		Vz _{min}	0.003	0.009	0.013	0.016	0.020	0.024	0.027	0.029	0.033
		Vz _{máx}	0.122	0.126	0.128	0.134	0.141	0.147	0.153	0.156	0.162
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.019	0.016	0.013	0.007	-0.013	-0.068	-0.128	-0.159	-0.223
		My _{máx}	0.171	0.122	0.097	0.044	0.002	-0.009	-0.019	-0.025	-0.037
		Mz _{min}	-0.053	-0.050	-0.048	-0.044	-0.044	-0.056	-0.076	-0.085	-0.107
		Mz _{máx}	0.077	0.050	0.037	0.011	-0.002	-0.006	-0.009	-0.011	-0.017

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N12/N30	Acero conformado	N _{min}	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308	-8.308
		N _{máx}	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109	-1.109
		Vy _{min}	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		Vy _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Vz _{min}	-0.160	-0.154	-0.151	-0.145	-0.138	-0.132	-0.126	-0.124	-0.120
		Vz _{máx}	-0.033	-0.029	-0.027	-0.024	-0.020	-0.016	-0.013	-0.009	-0.003
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.223	-0.160	-0.129	-0.070	-0.015	0.007	0.013	0.016	0.019
		My _{máx}	-0.037	-0.025	-0.019	-0.009	0.001	0.042	0.093	0.118	0.165
		Mz _{min}	-0.107	-0.085	-0.075	-0.056	-0.043	-0.043	-0.046	-0.048	-0.051
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
		Mz _{máx}	-0.015	-0.011	-0.009	-0.006	-0.002	0.011	0.038	0.051	0.077

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N30/N3	Acero conformado	N _{min}	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283	-9.283
		N _{máx}	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471
		Vy _{min}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy _{máx}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vz _{min}	-0.014	-0.008	-0.002	0.001	0.007	0.011	0.014	0.016	0.020
		Vz _{máx}	0.045	0.049	0.053	0.055	0.059	0.065	0.072	0.075	0.081
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.019	0.021	0.021	0.021	0.019	0.015	0.010	0.007	0.000
		My _{máx}	0.165	0.149	0.131	0.120	0.098	0.073	0.046	0.031	0.000
		Mz _{min}	-0.051	-0.044	-0.037	-0.033	-0.026	-0.018	-0.011	-0.007	0.000
		Mz _{máx}	0.077	0.066	0.055	0.050	0.039	0.028	0.017	0.011	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N21/N46	Acero conformado	N _{min}	-12.004	-12.002	-12.001	-11.999	-11.997	-11.996	-11.994	-11.993	-11.991
		N _{máx}	-1.631	-1.629	-1.628	-1.626	-1.624	-1.623	-1.621	-1.619	-1.618
		Vy _{min}	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		Vy _{máx}	0.787	0.774	0.761	0.748	0.735	0.722	0.710	0.697	0.684
		Vz _{min}	-0.151	-0.127	-0.103	-0.079	-0.055	-0.031	-0.008	0.001	0.006
		Vz _{máx}	-0.030	-0.025	-0.020	-0.015	-0.011	-0.006	0.001	0.022	0.044
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.214	-0.195	-0.180	-0.168	-0.159	-0.153	-0.150	-0.150	-0.153
		My _{máx}	-0.037	-0.032	-0.028	-0.016	-0.008	-0.004	-0.002	-0.004	-0.009
		Mz _{min}	-0.066	-0.057	-0.047	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	-0.015	-0.041
		Mz _{máx}	1.368	1.231	1.096	0.963	0.833	0.705	0.579	0.455	0.336

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N46/N47	Acero conformado	N _{min}	-4.782	-4.781	-4.779	-4.777	-4.776	-4.774	-4.773	-4.771	-4.770
		N _{máx}	-0.716	-0.715	-0.713	-0.711	-0.710	-0.708	-0.706	-0.705	-0.703
		Vy _{min}	-0.055	-0.045	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.138	0.126	0.113	0.100	0.087	0.074	0.061	0.048	0.035
		Vz _{min}	-0.079	-0.062	-0.052	-0.045	-0.040	-0.035	-0.030	-0.025	-0.020
		Vz _{máx}	-0.006	0.012	0.031	0.051	0.073	0.095	0.117	0.138	0.160
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.153	-0.141	-0.132	-0.126	-0.123	-0.123	-0.126	-0.132	-0.144
		My _{máx}	-0.009	-0.009	-0.013	-0.019	-0.020	-0.022	-0.024	-0.028	-0.032
		Mz _{min}	-0.041	-0.032	-0.025	-0.019	-0.015	-0.013	-0.012	-0.013	-0.016
		Mz _{máx}	0.336	0.313	0.292	0.274	0.257	0.243	0.231	0.222	0.214

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N47/N75	Acero conformado	N _{min}	-4.793	-4.791	-4.790	-4.788	-4.786	-4.785	-4.783	-4.782	-4.780
		N _{máx}	-0.733	-0.731	-0.730	-0.728	-0.726	-0.725	-0.723	-0.721	-0.720
		Vy _{min}	-0.035	-0.026	-0.016	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.180	0.167	0.154	0.141	0.128	0.116	0.103	0.090	0.077
		Vz _{min}	-0.248	-0.224	-0.200	-0.176	-0.152	-0.128	-0.104	-0.080	-0.056
		Vz _{máx}	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028	-0.023	-0.018	-0.013
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
		My _{min}	-0.144	-0.109	-0.079	-0.052	-0.031	-0.022	-0.015	-0.009	-0.004
		My _{max}	-0.032	-0.023	-0.015	-0.008	0.006	0.027	0.046	0.062	0.073
		Mz _{min}	-0.016	-0.010	-0.007	-0.005	-0.004	-0.005	-0.008	-0.012	-0.018
		Mz _{max}	0.214	0.184	0.156	0.130	0.106	0.084	0.065	0.048	0.034

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N75/N5	Acero conformado	N _{min}	-4.779	-4.778	-4.776	-4.775	-4.773	-4.771	-4.770	-4.768	-4.767
		N _{máx}	-0.719	-0.718	-0.716	-0.714	-0.712	-0.710	-0.708	-0.706	-0.703
		V _{ymin}	-0.050	-0.041	-0.032	-0.022	-0.013	-0.004	-0.002	-0.015	-0.028
		V _{y máx}	0.076	0.063	0.050	0.037	0.024	0.011	0.006	0.015	0.024
		V _{Zmin}	-0.049	-0.031	-0.014	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017
		V _{Z máx}	-0.009	-0.004	0.004	0.027	0.052	0.076	0.103	0.131	0.160
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-0.004	-0.001	0.002	0.004	0.005	0.005	0.004	0.003	0.000
		M _{y máx}	0.073	0.079	0.081	0.079	0.073	0.062	0.046	0.026	0.000
		M _{Zmin}	-0.018	-0.010	-0.004	0.000	-0.002	-0.005	-0.005	-0.004	0.000
		M _{Z máx}	0.034	0.021	0.012	0.004	0.004	0.006	0.005	0.003	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N21/N48	Acero conformado	N _{mín}	-11.850	-11.849	-11.847	-11.846	-11.844	-11.842	-11.841	-11.839	-11.838
		N _{máx}	-1.644	-1.642	-1.640	-1.639	-1.637	-1.635	-1.634	-1.632	-1.630
		V _y _{mín}	-0.810	-0.797	-0.784	-0.772	-0.759	-0.746	-0.733	-0.720	-0.707
		V _y _{máx}	0.177	0.168	0.159	0.150	0.140	0.131	0.122	0.113	0.104
		V _z _{mín}	-0.135	-0.111	-0.089	-0.067	-0.046	-0.024	-0.006	-0.000	0.005
		V _z _{máx}	-0.030	-0.026	-0.021	-0.016	-0.011	-0.006	0.011	0.034	0.058
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.199	-0.182	-0.168	-0.157	-0.149	-0.145	-0.144	-0.145	-0.150
		M _y _{máx}	-0.037	-0.032	-0.028	-0.017	-0.008	-0.003	-0.002	-0.003	-0.008
		M _z _{mín}	-1.397	-1.255	-1.116	-0.980	-0.845	-0.713	-0.583	-0.456	-0.330
		M _z _{máx}	0.167	0.136	0.107	0.080	0.055	0.031	0.009	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N48/N49	Acero conformado	N _{mín}	-4.663	-4.662	-4.660	-4.658	-4.657	-4.655	-4.654	-4.652	-4.651
		N _{máx}	-0.723	-0.721	-0.720	-0.718	-0.716	-0.715	-0.713	-0.711	-0.710
		V _y _{mín}	-0.135	-0.122	-0.109	-0.096	-0.083	-0.070	-0.057	-0.048	-0.057
		V _y _{máx}	0.018	0.010	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		V _z _{mín}	-0.070	-0.059	-0.051	-0.044	-0.039	-0.034	-0.030	-0.025	-0.020
		V _z _{máx}	-0.006	0.012	0.031	0.051	0.073	0.095	0.119	0.143	0.167
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.150	-0.140	-0.132	-0.127	-0.126	-0.128	-0.133	-0.141	-0.160
		M _y _{máx}	-0.008	-0.009	-0.013	-0.019	-0.020	-0.022	-0.024	-0.028	-0.032
		M _z _{mín}	-0.330	-0.308	-0.288	-0.270	-0.255	-0.242	-0.231	-0.222	-0.216
		M _z _{máx}	0.001	-0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N49/N83	Acero conformado	N _{mín}	-4.677	-4.675	-4.673	-4.672	-4.670	-4.669	-4.667	-4.666	-4.664
		N _{máx}	-0.737	-0.736	-0.736	-0.735	-0.733	-0.731	-0.730	-0.728	-0.726
		V _y _{mín}	-0.180	-0.167	-0.154	-0.141	-0.128	-0.115	-0.103	-0.090	-0.077
		V _y _{máx}	0.039	0.030	0.021	0.012	0.002	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		V _z _{mín}	-0.288	-0.264	-0.240	-0.216	-0.192	-0.168	-0.144	-0.120	-0.094



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
		Vz _{máx}	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028	-0.023	-0.018	-0.013
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.160	-0.114	-0.080	-0.049	-0.031	-0.022	-0.015	-0.009	-0.004
		My _{máx}	-0.032	-0.023	-0.015	-0.008	0.014	0.044	0.071	0.094	0.112
		Mz _{mín}	-0.216	-0.185	-0.157	-0.131	-0.107	-0.086	-0.067	-0.050	-0.035
		Mz _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N83/N4	Acero conformado	N _{mín}	-4.663	-4.661	-4.658	-4.656	-4.653	-4.651	-4.648	-4.646	-4.644
		N _{máx}	-0.726	-0.724	-0.722	-0.720	-0.718	-0.717	-0.714	-0.712	-0.710
		Vy _{mín}	-0.077	-0.064	-0.051	-0.038	-0.025	-0.015	-0.030	-0.046	-0.068
		Vy _{máx}	0.060	0.045	0.030	0.016	0.001	-0.001	0.002	0.015	0.028
		Vz _{mín}	-0.084	-0.044	-0.014	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017
		Vz _{máx}	-0.009	-0.004	0.001	0.040	0.080	0.121	0.161	0.201	0.238
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.004	-0.001	0.002	0.004	0.005	0.005	0.004	0.002	0.000
		My _{máx}	0.112	0.123	0.127	0.123	0.113	0.095	0.070	0.039	0.000
		Mz _{mín}	-0.035	-0.023	-0.017	-0.021	-0.022	-0.020	-0.017	-0.010	0.000
		Mz _{máx}	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.004	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.402 m	0.602 m	1.004 m	1.406 m	1.807 m	2.209 m	2.410 m	2.811 m
N22/N24	Acero conformado	N _{mín}	-10.918	-10.917	-10.917	-10.917	-10.916	-10.915	-10.915	-10.915	-10.914
		N _{máx}	-1.309	-1.308	-1.308	-1.308	-1.308	-1.307	-1.307	-1.307	-1.306
		Vy _{mín}	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073
		Vy _{máx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz _{mín}	-0.228	-0.221	-0.218	-0.212	-0.206	-0.199	-0.193	-0.190	-0.186
		Vz _{máx}	-0.038	-0.034	-0.032	-0.028	-0.025	-0.021	-0.017	-0.015	-0.009
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		My _{mín}	-0.369	-0.278	-0.234	-0.168	-0.109	-0.064	-0.021	0.000	0.028
		My _{máx}	-0.041	-0.027	-0.020	-0.008	0.005	0.067	0.129	0.159	0.217
		Mz _{mín}	-0.111	-0.082	-0.067	-0.050	-0.046	-0.056	-0.068	-0.074	-0.086
		Mz _{máx}	-0.001	-0.011	-0.009	-0.005	-0.001	0.020	0.049	0.064	0.093

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.402 m	0.803 m	1.004 m	1.406 m	1.807 m	2.209 m	2.410 m	2.811 m
N24/N21	Acero conformado	N _{mín}	1.166	1.166	1.166	1.167	1.167	1.167	1.168	1.168	1.168
		N _{máx}	8.077	8.077	8.078	8.078	8.079	8.079	8.080	8.080	8.081
		Vy _{mín}	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		Vy _{máx}	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		Vz _{mín}	-0.068	-0.062	-0.058	-0.056	-0.052	-0.049	-0.045	-0.043	-0.039
		Vz _{máx}	0.129	0.133	0.139	0.142	0.148	0.155	0.161	0.164	0.170
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		My _{mín}	0.028	0.024	0.018	0.014	0.006	-0.037	-0.100	-0.133	-0.200
		My _{máx}	0.217	0.179	0.147	0.130	0.130	0.144	0.163	0.172	0.189
		Mz _{mín}	-0.086	-0.053	-0.020	-0.004	0.002	-0.010	-0.033	-0.044	-0.067
		Mz _{máx}	0.093	0.070	0.047	0.036	0.032	0.062	0.095	0.112	0.145

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.402 m	0.602 m	1.004 m	1.406 m	1.807 m	2.209 m	2.410 m	2.811 m
N22/N25	Acero conformado	N _{mín}	-8.641	-8.641	-8.640	-8.640	-8.639	-8.639	-8.638	-8.638	-8.637
		N _{máx}	1.045	1.045	1.045	1.046	1.046	1.046	1.047	1.047	1.047



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.402 m	0.602 m	1.004 m	1.406 m	1.807 m	2.209 m	2.410 m	2.811 m
		Vy _{min}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		Vy _{máx}	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
		Vz _{min}	-0.185	-0.179	-0.176	-0.170	-0.163	-0.157	-0.151	-0.148	-0.144
		Vz _{máx}	0.007	0.010	0.012	0.016	0.020	0.023	0.027	0.029	0.035
		Mt _{min}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mt _{máx}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		My _{min}	-0.243	-0.169	-0.134	-0.064	0.001	0.012	0.019	0.023	0.028
		My _{máx}	0.132	0.129	0.126	0.121	0.116	0.120	0.165	0.188	0.231
		Mz _{min}	0.009	0.011	0.009	0.005	0.001	-0.020	-0.049	-0.063	-0.092
		Mz _{máx}	0.110	0.082	0.070	0.052	0.047	0.056	0.066	0.071	0.082

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.402 m	0.803 m	1.004 m	1.406 m	1.807 m	2.209 m	2.410 m	2.811 m
N25/N23	Acero conformado	N _{min}	1.166	1.166	1.166	1.167	1.167	1.167	1.168	1.168	1.168
		N _{máx}	7.757	7.757	7.758	7.758	7.759	7.759	7.760	7.760	7.761
		Vy _{min}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		Vy _{máx}	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
		Vz _{min}	0.006	0.012	0.017	0.018	0.022	0.026	0.030	0.031	0.035
		Vz _{máx}	0.188	0.192	0.198	0.201	0.207	0.214	0.220	0.223	0.229
		Mt _{min}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mt _{máx}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		My _{min}	0.028	0.024	-0.026	-0.053	-0.107	-0.170	-0.241	-0.278	-0.354
		My _{máx}	0.231	0.165	0.110	0.082	0.024	-0.004	-0.015	-0.021	-0.034
		Mz _{min}	-0.092	-0.070	-0.047	-0.036	-0.035	-0.064	-0.097	-0.113	-0.145
		Mz _{máx}	0.082	0.049	0.017	0.001	-0.002	0.010	0.033	0.044	0.067

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N23/N50	Acero conformado	N _{min}	-11.999	-11.997	-11.996	-11.994	-11.992	-11.991	-11.989	-11.988	-11.986
		N _{máx}	-1.869	-1.868	-1.868	-1.868	-1.867	-1.867	-1.866	-1.866	-1.865
		Vy _{min}	-0.074	-0.083	-0.093	-0.102	-0.111	-0.120	-0.130	-0.139	-0.148
		Vy _{máx}	0.797	0.791	0.785	0.780	0.774	0.769	0.763	0.758	0.752
		Vz _{min}	-0.166	-0.142	-0.118	-0.094	-0.070	-0.046	-0.022	-0.002	0.006
		Vz _{máx}	-0.030	-0.025	-0.020	-0.015	-0.011	-0.005	0.011	0.028	0.047
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.225	-0.205	-0.188	-0.174	-0.164	-0.156	-0.152	-0.150	-0.152
		My _{máx}	-0.037	-0.032	-0.028	-0.025	-0.023	-0.021	-0.021	-0.021	-0.022
		Mz _{min}	-0.118	-0.105	-0.089	-0.072	-0.053	-0.033	-0.011	0.000	-0.009
		Mz _{máx}	1.411	1.272	1.133	0.996	0.859	0.723	0.589	0.455	0.325

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N50/N51	Acero conformado	N _{min}	-4.786	-4.784	-4.783	-4.781	-4.780	-4.778	-4.776	-4.775	-4.773
		N _{máx}	-0.731	-0.731	-0.730	-0.730	-0.729	-0.729	-0.728	-0.728	-0.727
		Vy _{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.011	-0.021
		Vy _{máx}	0.109	0.103	0.098	0.092	0.087	0.081	0.076	0.070	0.064
		Vz _{min}	-0.078	-0.061	-0.052	-0.045	-0.040	-0.035	-0.030	-0.025	-0.020
		Vz _{máx}	-0.013	-0.003	0.012	0.034	0.059	0.083	0.107	0.131	0.155
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.152	-0.140	-0.131	-0.125	-0.122	-0.122	-0.126	-0.132	-0.144
		My _{máx}	-0.022	-0.020	-0.019	-0.019	-0.020	-0.022	-0.024	-0.028	-0.032
		Mz _{min}	-0.009	-0.008	-0.008	-0.007	-0.007	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005
		Mz _{máx}	0.325	0.306	0.288	0.272	0.256	0.241	0.227	0.215	0.203



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N51/N74	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.796	-4.795	-4.793	-4.792	-4.790	-4.789	-4.787	-4.785	-4.784
		$N_{\max}$	-0.735	-0.734	-0.734	-0.733	-0.733	-0.732	-0.732	-0.731	-0.731
		$V_{y\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.011	-0.020	-0.030	-0.039
		$V_{y\max}$	0.146	0.140	0.135	0.129	0.124	0.118	0.113	0.107	0.102
		$V_{z\min}$	-0.248	-0.224	-0.200	-0.176	-0.152	-0.128	-0.104	-0.080	-0.056
		$V_{z\max}$	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028	-0.023	-0.018	-0.013
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.144	-0.109	-0.079	-0.052	-0.031	-0.022	-0.015	-0.009	-0.004
		$M_{y\max}$	-0.032	-0.023	-0.015	-0.008	0.002	0.025	0.045	0.061	0.072
		$M_{z\min}$	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003
		$M_{z\max}$	0.203	0.178	0.154	0.130	0.108	0.087	0.067	0.047	0.029

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N74/N7	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.783	-4.781	-4.780	-4.778	-4.777	-4.775	-4.774	-4.772	-4.770
		$N_{\max}$	-0.731	-0.730	-0.730	-0.729	-0.729	-0.729	-0.728	-0.728	-0.727
		$V_{y\min}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.007	-0.017	-0.026
		$V_{y\max}$	0.049	0.039	0.032	0.026	0.021	0.015	0.010	0.004	-0.000
		$V_{z\min}$	-0.049	-0.030	-0.014	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017
		$V_{z\max}$	-0.009	-0.004	0.004	0.027	0.051	0.076	0.100	0.124	0.148
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.004	-0.001	0.002	0.004	0.005	0.005	0.004	0.003	0.000
		$M_{y\max}$	0.072	0.078	0.080	0.077	0.070	0.059	0.043	0.024	0.000
		$M_{z\min}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.006	-0.004	0.000
		$M_{z\max}$	0.029	0.022	0.016	0.011	0.007	0.004	0.001	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N23/N52	Acero conformado	$N_{\min}$	-11.463	-11.462	-11.461	-11.459	-11.458	-11.457	-11.456	-11.454	-11.453
		$N_{\max}$	-1.874	-1.873	-1.873	-1.872	-1.872	-1.872	-1.871	-1.871	-1.870
		$V_{y\min}$	-0.764	-0.758	-0.753	-0.747	-0.742	-0.736	-0.731	-0.725	-0.719
		$V_{y\max}$	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		$V_{z\min}$	-0.118	-0.094	-0.070	-0.047	-0.029	-0.014	-0.006	-0.000	0.005
		$V_{z\max}$	-0.030	-0.026	-0.021	-0.016	-0.011	0.007	0.028	0.051	0.075
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.190	-0.176	-0.164	-0.156	-0.149	-0.146	-0.144	-0.146	-0.150
		$M_{y\max}$	-0.037	-0.032	-0.027	-0.019	-0.014	-0.014	-0.017	-0.021	-0.022
		$M_{z\min}$	-1.370	-1.237	-1.104	-0.972	-0.841	-0.712	-0.583	-0.455	-0.328
		$M_{z\max}$	0.009	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.009	0.028

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N52/N53	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.626	-4.625	-4.624	-4.622	-4.621	-4.620	-4.619	-4.617	-4.616
		$N_{\max}$	-0.733	-0.733	-0.732	-0.732	-0.732	-0.731	-0.731	-0.730	-0.730
		$V_{y\min}$	-0.113	-0.108	-0.102	-0.097	-0.091	-0.085	-0.080	-0.074	-0.069
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	0.001	0.010	0.020	0.029	0.038	0.047	0.057
		$V_{z\min}$	-0.084	-0.067	-0.051	-0.044	-0.039	-0.034	-0.030	-0.025	-0.020
		$V_{z\max}$	-0.013	-0.003	0.012	0.029	0.047	0.071	0.095	0.119	0.143
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.150	-0.139	-0.130	-0.124	-0.120	-0.119	-0.120	-0.124	-0.131
		$M_{y\max}$	-0.022	-0.020	-0.019	-0.019	-0.020	-0.022	-0.024	-0.028	-0.032
		$M_{z\min}$	-0.328	-0.309	-0.291	-0.274	-0.257	-0.242	-0.228	-0.214	-0.202
		$M_{z\max}$	0.028	0.030	0.031	0.030	0.028	0.024	0.018	0.011	0.007



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N53/N79	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.635	-4.634	-4.633	-4.632	-4.630	-4.629	-4.628	-4.626	-4.625
		$N_{\max}$	-0.737	-0.736	-0.736	-0.736	-0.735	-0.735	-0.734	-0.734	-0.733
		$V_{y\min}$	-0.146	-0.140	-0.135	-0.129	-0.124	-0.118	-0.113	-0.107	-0.102
		$V_{y\max}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.011	0.026	0.040	0.055
		$V_{z\min}$	-0.245	-0.221	-0.197	-0.173	-0.149	-0.125	-0.101	-0.078	-0.055
		$V_{z\max}$	-0.053	-0.048	-0.043	-0.038	-0.033	-0.028	-0.023	-0.018	-0.013
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.131	-0.102	-0.075	-0.052	-0.031	-0.022	-0.015	-0.009	-0.004
		$M_{y\max}$	-0.032	-0.023	-0.015	-0.000	0.023	0.046	0.065	0.081	0.091
		$M_{z\min}$	-0.202	-0.177	-0.153	-0.130	-0.107	-0.086	-0.066	-0.047	-0.028
		$M_{z\max}$	0.007	0.010	0.012	0.015	0.016	0.015	0.012	0.008	0.006

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.176 m	0.351 m	0.527 m	0.703 m	0.878 m	1.054 m	1.230 m	1.406 m
N79/N6	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.624	-4.623	-4.621	-4.620	-4.618	-4.617	-4.615	-4.613	-4.612
		$N_{\max}$	-0.733	-0.733	-0.732	-0.732	-0.731	-0.731	-0.730	-0.730	-0.730
		$V_{y\min}$	-0.063	-0.048	-0.033	-0.026	-0.020	-0.015	-0.009	-0.003	0.001
		$V_{y\max}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.012	0.027	0.043	0.065
		$V_{z\min}$	-0.049	-0.031	-0.014	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017
		$V_{z\max}$	-0.009	-0.004	0.013	0.038	0.064	0.090	0.116	0.143	0.180
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.004	-0.001	0.002	0.004	0.005	0.005	0.004	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.091	0.096	0.096	0.092	0.083	0.069	0.051	0.028	0.000
		$M_{z\min}$	-0.028	-0.021	-0.015	-0.010	-0.006	-0.003	-0.001	-0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.006	0.008	0.014	0.018	0.020	0.019	0.016	0.009	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.412 m
N24/N34	Acero conformado	$N_{\min}$	-13.800	-13.796	-13.793	-13.789	-13.785	-13.782	-13.778	-13.775	-13.771
		$N_{\max}$	-1.963	-1.962	-1.960	-1.959	-1.958	-1.957	-1.956	-1.955	-1.954
		$V_{y\min}$	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		$V_{y\max}$	0.423	0.436	0.449	0.462	0.475	0.487	0.500	0.513	0.526
		$V_{z\min}$	-0.136	-0.092	-0.048	-0.008	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		$V_{z\max}$	0.057	0.065	0.073	0.086	0.109	0.140	0.172	0.203	0.235
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.011	-0.023	-0.036	-0.052	-0.070	-0.091	-0.118	-0.154
		$M_{y\max}$	0.000	0.020	0.032	0.037	0.034	0.024	0.009	-0.014	-0.021
		$M_{z\min}$	0.000	-0.076	-0.154	-0.234	-0.317	-0.402	-0.489	-0.578	-0.670
		$M_{z\max}$	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.007

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N34/N36	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.347	-5.342	-5.338	-5.334	-5.330	-5.326	-5.321	-5.317	-5.313
		$N_{\max}$	-0.756	-0.755	-0.754	-0.753	-0.752	-0.751	-0.750	-0.749	-0.748
		$V_{y\min}$	-0.424	-0.411	-0.398	-0.385	-0.372	-0.359	-0.346	-0.333	-0.320
		$V_{y\max}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$V_{z\min}$	-0.131	-0.100	-0.068	-0.056	-0.048	-0.040	-0.032	-0.024	-0.016
		$V_{z\max}$	-0.018	-0.010	0.016	0.057	0.101	0.145	0.188	0.232	0.276
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.154	-0.136	-0.123	-0.116	-0.115	-0.119	-0.129	-0.162	-0.205
		$M_{y\max}$	-0.021	-0.019	-0.018	-0.018	-0.020	-0.023	-0.027	-0.033	-0.040
		$M_{z\min}$	-0.670	-0.597	-0.525	-0.456	-0.389	-0.324	-0.262	-0.202	-0.146
		$M_{z\max}$	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.006



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N36/N82	Acero conformado	N _{mín}	-5.373	-5.369	-5.365	-5.361	-5.357	-5.352	-5.348	-5.344	-5.340
		N _{máx}	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759	-0.758	-0.757	-0.756
		Vy _{mín}	-0.120	-0.107	-0.094	-0.081	-0.068	-0.056	-0.043	-0.030	-0.017
		Vy _{máx}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vz _{mín}	-0.429	-0.386	-0.342	-0.298	-0.254	-0.211	-0.167	-0.123	-0.080
		Vz _{máx}	-0.081	-0.073	-0.066	-0.058	-0.050	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.205	-0.133	-0.069	-0.022	-0.007	0.002	0.010	0.016	0.021
		My _{máx}	-0.040	-0.027	-0.014	0.010	0.051	0.087	0.114	0.138	0.156
		Mz _{mín}	-0.146	-0.126	-0.108	-0.092	-0.079	-0.068	-0.060	-0.054	-0.050
		Mz _{máx}	0.006	0.004	0.003	0.002	0.000	0.000	-0.000	-0.001	-0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N82/N14	Acero conformado	N _{mín}	-5.338	-5.334	-5.329	-5.325	-5.321	-5.317	-5.312	-5.308	-5.304
		N _{máx}	-0.755	-0.754	-0.753	-0.752	-0.751	-0.750	-0.749	-0.748	-0.746
		Vy _{mín}	-0.087	-0.074	-0.061	-0.048	-0.036	-0.023	-0.010	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.004	0.017
		Vz _{mín}	-0.067	-0.025	-0.001	0.007	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		Vz _{máx}	-0.010	-0.001	0.030	0.066	0.110	0.154	0.199	0.243	0.287
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.021	0.024	0.024	0.024	0.022	0.018	0.014	0.008	0.000
		My _{máx}	0.156	0.163	0.163	0.156	0.140	0.117	0.086	0.047	0.000
		Mz _{mín}	-0.050	-0.036	-0.024	-0.014	-0.007	-0.002	-0.001	-0.000	0.000
		Mz _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	-0.000	0.002	0.002	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.412 m
N24/N31	Acero conformado	N _{mín}	-13.931	-13.927	-13.924	-13.920	-13.916	-13.913	-13.909	-13.905	-13.902
		N _{máx}	-1.980	-1.979	-1.978	-1.977	-1.976	-1.975	-1.974	-1.973	-1.972
		Vy _{mín}	-0.421	-0.434	-0.447	-0.460	-0.473	-0.486	-0.499	-0.512	-0.525
		Vy _{máx}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz _{mín}	-0.136	-0.092	-0.048	-0.009	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		Vz _{máx}	0.056	0.064	0.073	0.085	0.108	0.139	0.171	0.203	0.235
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.011	-0.023	-0.036	-0.051	-0.069	-0.090	-0.117	-0.153
		My _{máx}	0.000	0.020	0.032	0.037	0.034	0.025	0.009	-0.013	-0.021
		Mz _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007
		Mz _{máx}	0.000	0.075	0.153	0.233	0.316	0.400	0.487	0.576	0.668

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N31/N33	Acero conformado	N _{mín}	-5.433	-5.429	-5.425	-5.420	-5.416	-5.412	-5.408	-5.403	-5.399
		N _{máx}	-0.768	-0.767	-0.765	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759
		Vy _{mín}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy _{máx}	0.422	0.409	0.396	0.383	0.370	0.357	0.344	0.331	0.318
		Vz _{mín}	-0.125	-0.095	-0.065	-0.055	-0.047	-0.039	-0.031	-0.023	-0.015
		Vz _{máx}	-0.018	-0.010	0.016	0.058	0.101	0.145	0.189	0.233	0.276
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.153	-0.135	-0.123	-0.116	-0.115	-0.120	-0.130	-0.163	-0.206
		My _{máx}	-0.021	-0.019	-0.018	-0.018	-0.020	-0.023	-0.027	-0.033	-0.041
		Mz _{mín}	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	-0.001	-0.004	-0.009
		Mz _{máx}	0.668	0.595	0.523	0.455	0.388	0.324	0.262	0.202	0.146



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N33/N76	Acero conformado	N _{mín}	-5.460	-5.456	-5.452	-5.447	-5.443	-5.439	-5.435	-5.430	-5.426
		N _{máx}	-0.776	-0.775	-0.774	-0.773	-0.772	-0.771	-0.770	-0.769	-0.768
		Vy _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.121	0.108	0.095	0.082	0.069	0.056	0.043	0.030	0.017
		Vz _{mín}	-0.429	-0.386	-0.342	-0.298	-0.255	-0.211	-0.167	-0.123	-0.080
		Vz _{máx}	-0.081	-0.073	-0.066	-0.058	-0.050	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.206	-0.134	-0.070	-0.023	-0.007	0.002	0.010	0.016	0.021
		My _{máx}	-0.041	-0.027	-0.015	0.002	0.041	0.079	0.112	0.138	0.155
		Mz _{mín}	-0.009	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001
		Mz _{máx}	0.146	0.126	0.108	0.092	0.079	0.068	0.059	0.053	0.049

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N76/N13	Acero conformado	N _{mín}	-5.424	-5.420	-5.416	-5.412	-5.407	-5.403	-5.399	-5.395	-5.390
		N _{máx}	-0.767	-0.766	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759	-0.758
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.018
		Vy _{máx}	0.087	0.074	0.061	0.048	0.035	0.022	0.009	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.067	-0.025	-0.001	0.007	0.015	0.023	0.031	0.038	0.046
		Vz _{máx}	-0.010	-0.001	0.026	0.066	0.110	0.154	0.198	0.243	0.287
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.021	0.023	0.024	0.024	0.022	0.018	0.014	0.007	0.000
		My _{máx}	0.155	0.163	0.163	0.156	0.140	0.117	0.086	0.047	0.000
		Mz _{mín}	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.002	0.000
		Mz _{máx}	0.049	0.035	0.023	0.014	0.006	0.001	0.001	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.412 m
N25/N40	Acero conformado	N _{mín}	-13.936	-13.933	-13.930	-13.926	-13.923	-13.919	-13.916	-13.912	-13.909
		N _{máx}	-1.980	-1.979	-1.978	-1.977	-1.976	-1.975	-1.974	-1.973	-1.972
		Vy _{mín}	-0.421	-0.427	-0.432	-0.438	-0.443	-0.449	-0.455	-0.460	-0.466
		Vy _{máx}	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz _{mín}	-0.136	-0.092	-0.048	-0.009	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		Vz _{máx}	0.056	0.064	0.073	0.085	0.109	0.139	0.171	0.203	0.235
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.011	-0.023	-0.036	-0.051	-0.069	-0.090	-0.119	-0.154
		My _{máx}	0.000	0.020	0.033	0.037	0.034	0.025	0.009	-0.013	-0.021
		Mz _{mín}	0.000	-0.006	-0.012	-0.018	-0.024	-0.030	-0.036	-0.042	-0.047
		Mz _{máx}	0.000	0.075	0.151	0.227	0.305	0.384	0.464	0.545	0.626

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N40/N42	Acero conformado	N _{mín}	-5.436	-5.432	-5.428	-5.424	-5.420	-5.416	-5.412	-5.408	-5.404
		N _{máx}	-0.768	-0.767	-0.765	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759
		Vy _{mín}	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		Vy _{máx}	0.364	0.359	0.353	0.348	0.342	0.337	0.331	0.326	0.320
		Vz _{mín}	-0.125	-0.095	-0.065	-0.055	-0.047	-0.039	-0.031	-0.023	-0.015
		Vz _{máx}	-0.018	-0.010	0.018	0.057	0.098	0.139	0.180	0.221	0.262
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.154	-0.137	-0.125	-0.118	-0.117	-0.121	-0.130	-0.161	-0.202
		My _{máx}	-0.021	-0.019	-0.018	-0.018	-0.020	-0.023	-0.027	-0.033	-0.041
		Mz _{mín}	-0.047	-0.040	-0.033	-0.026	-0.019	-0.012	-0.006	-0.001	0.001
		Mz _{máx}	0.626	0.562	0.500	0.438	0.377	0.317	0.258	0.200	0.144



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N42/N78	Acero conformado	N _{mín}	-5.463	-5.459	-5.454	-5.450	-5.446	-5.442	-5.438	-5.434	-5.430
		N _{máx}	-0.776	-0.775	-0.774	-0.773	-0.772	-0.771	-0.770	-0.769	-0.768
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.097	0.092	0.086	0.081	0.075	0.070	0.064	0.058	0.053
		Vz _{mín}	-0.413	-0.372	-0.331	-0.290	-0.249	-0.208	-0.167	-0.126	-0.085
		Vz _{máx}	-0.081	-0.073	-0.066	-0.058	-0.050	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.202	-0.133	-0.071	-0.025	-0.007	0.002	0.010	0.016	0.021
		My _{máx}	-0.041	-0.027	-0.015	0.002	0.041	0.075	0.107	0.133	0.151
		Mz _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003
		Mz _{máx}	0.144	0.127	0.112	0.097	0.083	0.070	0.059	0.048	0.039

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N78/N15	Acero conformado	N _{mín}	-5.429	-5.424	-5.420	-5.416	-5.412	-5.407	-5.403	-5.399	-5.394
		N _{máx}	-0.767	-0.766	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759	-0.758
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.050	0.044	0.039	0.033	0.027	0.022	0.016	0.011	0.005
		Vz _{mín}	-0.071	-0.028	-0.001	0.007	0.015	0.023	0.031	0.038	0.046
		Vz _{máx}	-0.010	-0.001	0.026	0.063	0.107	0.151	0.195	0.240	0.284
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.021	0.023	0.024	0.024	0.022	0.018	0.014	0.007	0.000
		My _{máx}	0.151	0.159	0.160	0.153	0.138	0.115	0.085	0.046	0.000
		Mz _{mín}	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.039	0.030	0.023	0.017	0.011	0.007	0.004	0.001	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.412 m
N25/N43	Acero conformado	N _{mín}	-13.807	-13.803	-13.800	-13.796	-13.793	-13.789	-13.786	-13.783	-13.779
		N _{máx}	-1.963	-1.962	-1.960	-1.959	-1.958	-1.957	-1.956	-1.955	-1.954
		Vy _{mín}	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vy _{máx}	0.420	0.426	0.431	0.437	0.442	0.448	0.454	0.459	0.465
		Vz _{mín}	-0.136	-0.092	-0.048	-0.008	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		Vz _{máx}	0.057	0.065	0.073	0.086	0.110	0.140	0.172	0.203	0.235
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.011	-0.023	-0.036	-0.052	-0.070	-0.091	-0.120	-0.155
		My _{máx}	0.000	0.020	0.032	0.037	0.034	0.024	0.009	-0.014	-0.021
		Mz _{mín}	0.000	-0.075	-0.150	-0.227	-0.305	-0.383	-0.463	-0.543	-0.625
		Mz _{máx}	0.000	0.006	0.011	0.017	0.023	0.028	0.034	0.039	0.045

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N43/N45	Acero conformado	N _{mín}	-5.351	-5.347	-5.343	-5.339	-5.335	-5.331	-5.327	-5.323	-5.319
		N _{máx}	-0.756	-0.755	-0.754	-0.753	-0.752	-0.751	-0.750	-0.749	-0.748
		Vy _{mín}	-0.363	-0.358	-0.352	-0.347	-0.341	-0.335	-0.330	-0.324	-0.319
		Vy _{máx}	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz _{mín}	-0.131	-0.100	-0.069	-0.056	-0.048	-0.040	-0.032	-0.024	-0.016
		Vz _{máx}	-0.018	-0.010	0.017	0.056	0.097	0.138	0.179	0.221	0.262
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.155	-0.137	-0.125	-0.118	-0.117	-0.121	-0.130	-0.161	-0.202
		My _{máx}	-0.021	-0.019	-0.018	-0.018	-0.020	-0.023	-0.027	-0.033	-0.040
		Mz _{mín}	-0.625	-0.561	-0.499	-0.437	-0.376	-0.316	-0.258	-0.200	-0.145
		Mz _{máx}	0.045	0.039	0.033	0.027	0.021	0.015	0.009	0.004	0.003



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N45/N80	Acero conformado	N _{mín}	-5.377	-5.373	-5.369	-5.365	-5.361	-5.357	-5.353	-5.349	-5.345
		N _{máx}	-0.764	-0.763	-0.762	-0.761	-0.760	-0.759	-0.758	-0.757	-0.756
		Vy _{mín}	-0.098	-0.093	-0.087	-0.082	-0.076	-0.071	-0.065	-0.059	-0.054
		Vy _{máx}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		Vz _{mín}	-0.413	-0.372	-0.331	-0.290	-0.249	-0.208	-0.167	-0.126	-0.084
		Vz _{máx}	-0.081	-0.073	-0.066	-0.058	-0.050	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.202	-0.132	-0.070	-0.024	-0.007	0.002	0.010	0.016	0.021
		My _{máx}	-0.040	-0.027	-0.014	0.010	0.051	0.087	0.115	0.135	0.151
		Mz _{mín}	-0.145	-0.128	-0.112	-0.097	-0.083	-0.070	-0.059	-0.048	-0.038
		Mz _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.005	0.006

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.177 m	0.353 m	0.530 m	0.706 m	0.883 m	1.059 m	1.236 m	1.413 m
N80/N16	Acero conformado	N _{mín}	-5.343	-5.339	-5.334	-5.330	-5.326	-5.322	-5.317	-5.313	-5.309
		N _{máx}	-0.755	-0.754	-0.753	-0.752	-0.751	-0.750	-0.749	-0.748	-0.746
		Vy _{mín}	-0.049	-0.044	-0.038	-0.033	-0.027	-0.021	-0.016	-0.010	-0.005
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz _{mín}	-0.071	-0.028	-0.001	0.007	0.015	0.023	0.031	0.039	0.047
		Vz _{máx}	-0.010	-0.001	0.030	0.066	0.107	0.151	0.196	0.240	0.284
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.021	0.024	0.024	0.024	0.022	0.018	0.014	0.008	0.000
		My _{máx}	0.151	0.160	0.160	0.153	0.138	0.115	0.085	0.046	0.000
		Mz _{mín}	-0.038	-0.030	-0.023	-0.016	-0.011	-0.007	-0.004	-0.001	0.000
		Mz _{máx}	0.006	0.005	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N22/N38	Acero conformado	N _{mín}	-12.831	-12.826	-12.820	-12.814	-12.808	-12.802	-12.796	-12.791	-12.785
		N _{máx}	-1.773	-1.772	-1.771	-1.769	-1.768	-1.766	-1.765	-1.764	-1.762
		Vy _{mín}	-0.793	-0.780	-0.767	-0.754	-0.740	-0.727	-0.714	-0.701	-0.688
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.237	-0.191	-0.146	-0.100	-0.055	-0.009	0.003	0.011	0.019
		Vz _{máx}	-0.042	-0.034	-0.027	-0.019	0.013	0.052	0.095	0.140	0.185
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.148	-0.121	-0.099	-0.083	-0.076	-0.074	-0.074	-0.077	-0.092
		My _{máx}	-0.011	0.012	0.027	0.035	0.037	0.031	0.018	-0.002	-0.011
		Mz _{mín}	-1.348	-1.208	-1.071	-0.936	-0.803	-0.673	-0.545	-0.419	-0.295
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N38/N28	Acero conformado	N _{mín}	-5.476	-5.470	-5.464	-5.459	-5.453	-5.447	-5.442	-5.436	-5.430
		N _{máx}	-0.536	-0.530	-0.525	-0.519	-0.514	-0.508	-0.503	-0.497	-0.492
		Vy _{mín}	-0.104	-0.091	-0.078	-0.065	-0.051	-0.038	-0.025	-0.012	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.080	-0.054	-0.029	-0.021	-0.013	-0.006	0.002	0.010	0.018
		Vz _{máx}	-0.011	-0.003	0.033	0.077	0.121	0.165	0.210	0.254	0.298
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.092	-0.080	-0.074	-0.075	-0.082	-0.094	-0.119	-0.159	-0.207
		My _{máx}	-0.011	-0.010	-0.010	-0.011	-0.014	-0.018	-0.024	-0.031	-0.040
		Mz _{mín}	-0.295	-0.278	-0.263	-0.250	-0.240	-0.232	-0.226	-0.223	-0.222
		Mz _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N28/N81	Acero conformado	N _{mín}	-5.520	-5.514	-5.508	-5.503	-5.497	-5.491	-5.485	-5.480	-5.474
		N _{máx}	-0.578	-0.572	-0.567	-0.561	-0.556	-0.550	-0.545	-0.539	-0.534
		Vy _{mín}	-0.186	-0.173	-0.160	-0.147	-0.134	-0.121	-0.108	-0.095	-0.082
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.435	-0.391	-0.347	-0.302	-0.258	-0.214	-0.170	-0.125	-0.081
		Vz _{máx}	-0.081	-0.073	-0.065	-0.057	-0.049	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.207	-0.134	-0.068	-0.019	-0.004	0.005	0.012	0.019	0.024
		My _{máx}	-0.040	-0.026	-0.014	0.009	0.046	0.083	0.117	0.143	0.161
		Mz _{mín}	-0.222	-0.190	-0.161	-0.133	-0.108	-0.086	-0.065	-0.047	-0.032
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N81/N10	Acero conformado	N _{mín}	-5.471	-5.466	-5.460	-5.454	-5.448	-5.443	-5.437	-5.431	-5.426
		N _{máx}	-0.533	-0.528	-0.522	-0.517	-0.511	-0.506	-0.500	-0.494	-0.483
		Vy _{mín}	-0.075	-0.062	-0.048	-0.035	-0.022	-0.009	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.017	0.030
		Vz _{mín}	-0.064	-0.021	0.001	0.009	0.017	0.024	0.032	0.040	0.048
		Vz _{máx}	-0.010	-0.001	0.025	0.069	0.113	0.158	0.202	0.246	0.290
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.024	0.026	0.026	0.025	0.023	0.019	0.014	0.008	0.000
		My _{máx}	0.161	0.169	0.168	0.160	0.144	0.119	0.087	0.048	0.000
		Mz _{mín}	-0.032	-0.020	-0.010	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.006	0.006	0.004	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N22/N37	Acero conformado	N _{mín}	-12.674	-12.668	-12.662	-12.656	-12.650	-12.644	-12.639	-12.633	-12.627
		N _{máx}	-1.751	-1.750	-1.749	-1.747	-1.746	-1.744	-1.743	-1.742	-1.740
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.794	0.781	0.768	0.755	0.742	0.728	0.715	0.702	0.689
		Vz _{mín}	-0.286	-0.241	-0.196	-0.151	-0.106	-0.061	-0.019	0.011	0.018
		Vz _{máx}	-0.042	-0.034	-0.027	-0.019	-0.011	-0.003	0.037	0.082	0.128
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.185	-0.152	-0.125	-0.103	-0.087	-0.077	-0.075	-0.077	-0.090
		My _{máx}	-0.027	-0.020	-0.014	-0.010	-0.001	0.003	0.001	-0.003	-0.010
		Mz _{mín}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	1.349	1.210	1.072	0.937	0.804	0.673	0.545	0.419	0.295

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N37/N26	Acero conformado	N _{mín}	-5.362	-5.356	-5.351	-5.345	-5.339	-5.334	-5.328	-5.322	-5.317
		N _{máx}	-0.735	-0.734	-0.733	-0.731	-0.730	-0.728	-0.727	-0.726	-0.724
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		Vy _{máx}	0.103	0.090	0.077	0.064	0.051	0.038	0.025	0.012	0.001
		Vz _{mín}	-0.076	-0.044	-0.030	-0.022	-0.014	-0.006	0.002	0.009	0.017
		Vz _{máx}	-0.011	0.001	0.032	0.077	0.121	0.165	0.209	0.254	0.298
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.090	-0.079	-0.074	-0.075	-0.081	-0.093	-0.119	-0.159	-0.207
		My _{máx}	-0.010	-0.008	-0.010	-0.011	-0.014	-0.018	-0.024	-0.031	-0.040
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.295	0.278	0.263	0.250	0.240	0.232	0.226	0.223	0.222



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N26/N77	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.406	-5.400	-5.394	-5.389	-5.383	-5.377	-5.372	-5.366	-5.360
		$N_{\max}$	-0.748	-0.746	-0.745	-0.744	-0.742	-0.741	-0.739	-0.738	-0.737
		$V_{y\min}$	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$V_{y\max}$	0.186	0.173	0.160	0.147	0.134	0.121	0.108	0.095	0.082
		$V_{z\min}$	-0.435	-0.391	-0.346	-0.302	-0.258	-0.214	-0.169	-0.125	-0.081
		$V_{z\max}$	-0.081	-0.073	-0.065	-0.057	-0.049	-0.042	-0.034	-0.026	-0.018
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.207	-0.133	-0.068	-0.019	-0.004	0.005	0.013	0.019	0.024
		$M_{y\max}$	-0.040	-0.026	-0.014	-0.003	0.041	0.083	0.117	0.143	0.161
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.222	0.190	0.161	0.133	0.108	0.086	0.065	0.047	0.032

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.178 m	0.356 m	0.533 m	0.711 m	0.889 m	1.067 m	1.244 m	1.422 m
N77/N9	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.358	-5.352	-5.346	-5.340	-5.335	-5.329	-5.323	-5.318	-5.312
		$N_{\max}$	-0.735	-0.734	-0.732	-0.731	-0.729	-0.728	-0.727	-0.725	-0.724
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004	-0.017	-0.030
		$V_{y\max}$	0.075	0.062	0.048	0.035	0.022	0.009	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\min}$	-0.064	-0.021	0.001	0.009	0.017	0.025	0.032	0.040	0.048
		$V_{z\max}$	-0.010	-0.001	0.025	0.069	0.113	0.158	0.202	0.246	0.290
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.024	0.026	0.026	0.025	0.023	0.019	0.014	0.008	0.000
		$M_{y\max}$	0.161	0.169	0.168	0.160	0.144	0.119	0.088	0.048	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.006	-0.006	-0.004	0.000
		$M_{z\max}$	0.032	0.020	0.010	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m
N24/N30	Acero conformado	$N_{\min}$	-3.448	-3.447	-3.445	-3.444	-3.443
		$N_{\max}$	-0.333	-0.332	-0.332	-0.331	-0.330
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N31/N30	Acero conformado	N _{min}	0.537	0.537	0.537	0.537	0.538	0.538	0.538	0.539	0.539
		N _{máx}	3.464	3.464	3.465	3.465	3.466	3.466	3.467	3.467	3.468
		Vy _{min}	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 _{min}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N31/N32	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.636	-5.635	-5.635	-5.634	-5.634	-5.633	-5.633	-5.632	-5.632
		$N_{\max}$	-0.759	-0.759	-0.759	-0.758	-0.758	-0.758	-0.757	-0.757	-0.757
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.188 m	0.375 m
N33/N32	Acero conformado	$N_{\min}$	0.083	0.083	0.084
		$N_{\max}$	0.734	0.735	0.736
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N34/N30	Acero conformado	$N_{\min}$	0.535	0.535	0.535	0.535	0.536	0.536	0.536	0.537	0.537
		$N_{\max}$	3.512	3.512	3.513	3.513	3.514	3.514	3.515	3.515	3.516
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N34/N35	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.602	-5.602	-5.601	-5.601	-5.600	-5.600	-5.599	-5.599	-5.598
		$N_{\max}$	-0.755	-0.754	-0.754	-0.754	-0.753	-0.753	-0.753	-0.753	-0.752
		$Vy_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\min}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$Vz_{\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$My_{\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.188 m	0.375 m
N36/N35	Acero conformado	$N_{\min}$	0.081	0.082	0.083
		$N_{\max}$	0.733	0.734	0.736
		$Vy_{\min}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{\max}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\min}$	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{\max}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\min}$	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{\max}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{\min}$	0.000	0.000	0.000
		$My_{\max}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\min}$	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.199 m	0.397 m	0.596 m	0.794 m	0.993 m	1.191 m	1.390 m	1.588 m
N37/N12	Acero conformado	N _{min}	0.427	0.428	0.428	0.429	0.429	0.429	0.430	0.430	0.431
		N _{máx}	2.940	2.940	2.941	2.942	2.942	2.943	2.944	2.944	2.945
		Vy _{min}	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 _{min}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.199 m	0.397 m	0.596 m	0.794 m	0.993 m	1.191 m	1.390 m	1.588 m
N37/N27	Acero conformado	N _{min}	-5.206	-5.206	-5.205	-5.204	-5.204	-5.203	-5.202	-5.202	-5.201
		N _{máx}	-0.701	-0.701	-0.700	-0.700	-0.700	-0.699	-0.699	-0.698	-0.698
		Vy _{min}	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 _{min}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.199 m	0.397 m	0.596 m	0.794 m	0.993 m	1.191 m	1.390 m	1.588 m
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N26/N27	Acero conformado	$N_{\min}$	0.110	0.111	0.112
		$N_{\max}$	0.761	0.763	0.765
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.199 m	0.397 m	0.596 m	0.794 m	0.993 m	1.191 m	1.390 m	1.588 m
N38/N12	Acero conformado	$N_{\min}$	0.428	0.429	0.429	0.430	0.430	0.430	0.431	0.431	0.432
		$N_{\max}$	2.946	2.947	2.948	2.948	2.949	2.949	2.950	2.951	2.951
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.199 m	0.397 m	0.596 m	0.794 m	0.993 m	1.191 m	1.390 m	1.588 m
N38/N29	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.249	-5.249	-5.248	-5.247	-5.247	-5.246	-5.245	-5.245	-5.244
		$N_{\max}$	-0.707	-0.707	-0.706	-0.706	-0.706	-0.705	-0.705	-0.704	-0.704
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N28/N29	Acero conformado	$N_{\min}$	0.111	0.112	0.114
		$N_{\max}$	0.762	0.764	0.765
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m
N25/N39	Acero conformado	$N_{\min}$	-2.515	-2.514	-2.512	-2.511	-2.510
		$N_{\max}$	1.158	1.159	1.160	1.160	1.161
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N40/N39	Acero conformado	N _{min}	0.537	0.537	0.537	0.537	0.538	0.538	0.538	0.539	0.539
		N _{máx}	3.541	3.541	3.542	3.542	3.543	3.543	3.544	3.544	3.545
		V _{y min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{y máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{z min}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		V _{z máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		M _{t min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{y min}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		M _{y máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		M _{z min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{z máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N40/N41	Acero conformado	N _{min}	-5.556	-5.555	-5.555	-5.554	-5.554	-5.553	-5.553	-5.552	-5.552
		N _{max}	-0.759	-0.759	-0.759	-0.758	-0.758	-0.758	-0.757	-0.757	-0.757



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.188 m	0.375 m
N42/N41	Acero conformado	$N_{\min}$	0.083	0.083	0.084
		$N_{\max}$	0.685	0.686	0.687
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N43/N39	Acero conformado	$N_{\min}$	0.535	0.535	0.535	0.535	0.536	0.536	0.536	0.537	0.537
		$N_{\max}$	3.527	3.527	3.528	3.528	3.529	3.529	3.530	3.530	3.531
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
N43/N44	Acero conformado	$N_{\min}$	-5.523	-5.522	-5.522	-5.521	-5.521	-5.520	-5.520	-5.519	-5.519
		$N_{\max}$	-0.755	-0.754	-0.754	-0.754	-0.753	-0.753	-0.753	-0.753	-0.752
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.189 m	0.377 m	0.566 m	0.754 m	0.943 m	1.132 m	1.320 m	1.509 m
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.188 m	0.375 m
N45/N44	Acero conformado	N _{mín}	0.081	0.082	0.083
		N _{máx}	0.684	0.685	0.687
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N46/N3	Acero conformado	N _{mín}	0.451	0.451	0.451	0.451	0.451	0.452	0.452	0.452	0.452
		N _{máx}	2.730	2.731	2.731	2.731	2.732	2.732	2.732	2.733	2.733
		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}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N46/N18	Acero conformado	N _{mín}	-4.713	-4.713	-4.712	-4.712	-4.712	-4.711	-4.711	-4.711	-4.710
		N _{máx}	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.447	-0.447	-0.447	-0.447	-0.447
		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}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
N47/N18	Acero conformado	$N_{\min}$	0.050	0.050	0.051
		$N_{\max}$	0.410	0.411	0.411
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N48/N3	Acero conformado	$N_{\min}$	0.452	0.452	0.452	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.454
		$N_{\max}$	2.702	2.703	2.703	2.703	2.704	2.704	2.704	2.705	2.705
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N48/N20	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.705	-4.705	-4.705	-4.704	-4.704	-4.704	-4.703	-4.703	-4.703
		$N_{\max}$	-0.451	-0.450	-0.450	-0.450	-0.450	-0.450	-0.449	-0.449	-0.449
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
N49/N20	Acero conformado	$N_{\min}$	0.050	0.051	0.051
		$N_{\max}$	0.466	0.467	0.468
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N50/N8	Acero conformado	N _{mín}	0.451	0.451	0.451	0.451	0.451	0.452	0.452	0.452	0.452
		N _{máx}	2.707	2.708	2.708	2.708	2.709	2.709	2.709	2.709	2.710
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		V _z _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N50/N17	Acero conformado	N _{mín}	-4.726	-4.726	-4.726	-4.725	-4.725	-4.725	-4.724	-4.724	-4.724
		N _{máx}	-0.721	-0.721	-0.721	-0.721	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		V _z _{máx}	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
N51/N17	Acero conformado	N _{mín}	0.050	0.050	0.051
		N _{máx}	0.411	0.412	0.413
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N52/N8	Acero conformado	$N_{\min}$	0.452	0.452	0.452	0.453	0.453	0.453	0.453	0.453	0.454
		$N_{\max}$	2.685	2.685	2.685	2.686	2.686	2.686	2.686	2.687	2.687
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.544 m	0.725 m	0.906 m	1.087 m	1.268 m	1.449 m
N52/N19	Acero conformado	$N_{\min}$	-4.527	-4.527	-4.526	-4.526	-4.526	-4.525	-4.525	-4.525	-4.524
		$N_{\max}$	-0.722	-0.722	-0.722	-0.722	-0.721	-0.721	-0.721	-0.721	-0.721
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		$V_{z_{\max}}$	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.125 m	0.250 m
N53/N19	Acero conformado	$N_{\min}$	0.050	0.051	0.051
		$N_{\max}$	0.399	0.400	0.401
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.414 m	0.621 m	1.035 m	1.449 m	1.863 m	2.278 m	2.485 m	2.899 m
N24/N12	Acero conformado	N _{mín}	2.554	2.555	2.556	2.557	2.558	2.559	2.560	2.560	2.561
		N _{máx}	20.125	20.126	20.127	20.129	20.130	20.132	20.134	20.135	20.136
		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}	-0.022	-0.016	-0.013	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.009	0.013
		Vz _{máx}	-0.013	-0.009	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.013	0.016	0.022
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.005	0.006	0.009	0.009	0.009	0.006	0.005	0.000
		My _{máx}	0.000	0.008	0.011	0.015	0.016	0.015	0.011	0.008	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.414 m	0.621 m	1.035 m	1.449 m	1.863 m	2.278 m	2.485 m	2.899 m
N25/N12	Acero conformado	N _{mín}	-0.177	-0.176	-0.175	-0.174	-0.173	-0.172	-0.171	-0.171	-0.170
		N _{máx}	16.942	16.944	16.945	16.946	16.948	16.950	16.952	16.952	16.954
		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}	-0.022	-0.016	-0.013	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.009	0.013
		Vz _{máx}	-0.013	-0.009	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.013	0.016	0.022
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.005	0.006	0.009	0.009	0.009	0.006	0.005	0.000
		My _{máx}	0.000	0.008	0.011	0.015	0.016	0.015	0.011	0.008	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.406 m	0.813 m	1.016 m	1.422 m	1.828 m	2.235 m	2.438 m	2.844 m
N21/N30	Acero conformado	N _{mín}	-8.110	-8.109	-8.108	-8.107	-8.106	-8.105	-8.104	-8.103	-8.102
		N _{máx}	6.607	6.608	6.608	6.609	6.609	6.610	6.611	6.611	6.612
		Vy _{mín}	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		Vy _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz _{mín}	-0.055	-0.048	-0.042	-0.039	-0.033	-0.027	-0.022	-0.020	-0.017
		Vz _{máx}	0.058	0.062	0.065	0.067	0.071	0.075	0.080	0.083	0.090
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.093	-0.072	-0.054	-0.046	-0.033	-0.022	-0.012	-0.007	0.000
		My _{máx}	0.202	0.178	0.152	0.138	0.112	0.083	0.052	0.035	0.000
		Mz _{mín}	-0.144	-0.123	-0.103	-0.092	-0.072	-0.051	-0.031	-0.021	0.000
		Mz _{máx}	0.018	0.015	0.013	0.011	0.009	0.006	0.004	0.003	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.406 m	0.813 m	1.016 m	1.422 m	1.828 m	2.235 m	2.438 m	2.844 m
N23/N39	Acero conformado	N _{mín}	-13.597	-13.596	-13.595	-13.594	-13.593	-13.592	-13.591	-13.590	-13.589
		N _{máx}	-1.213	-1.213	-1.212	-1.212	-1.211	-1.210	-1.210	-1.209	-1.209
		Vy _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy _{máx}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		Vz _{mín}	-0.123	-0.116	-0.110	-0.107	-0.101	-0.095	-0.090	-0.088	-0.085
		Vz _{máx}	-0.020	-0.017	-0.013	-0.011	-0.007	-0.003	0.002	0.005	0.011
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.287	-0.238	-0.192	-0.170	-0.129	-0.091	-0.053	-0.035	0.000
		My _{máx}	-0.021	-0.013	-0.007	-0.005	0.001	0.004	0.004	0.003	0.000
		Mz _{mín}	-0.017	-0.015	-0.012	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000
		Mz _{máx}	0.138	0.119	0.099	0.089	0.069	0.049	0.030	0.020	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N17/N41	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		$N_{\max}$	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$V_{z\min}$	-0.030	-0.028	-0.026	-0.025	-0.023	-0.022	-0.021	-0.020	-0.019
		$V_{z\max}$	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005
		$M_{y\max}$	0.000	0.012	0.023	0.028	0.038	0.047	0.055	0.059	0.065
		$M_{z\min}$	0.000	-0.005	-0.010	-0.013	-0.018	-0.024	-0.029	-0.031	-0.037
		$M_{z\max}$	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N41/N27	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$N_{\max}$	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
		$V_{y\min}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$V_{y\max}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{z\min}$	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008	0.008	0.010
		$V_{z\max}$	0.041	0.042	0.042	0.044	0.046	0.048	0.050	0.051	0.053
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.004	0.003	0.002	-0.004	-0.019	-0.036	-0.045	-0.064
		$M_{y\max}$	0.065	0.050	0.041	0.027	0.016	0.006	-0.004	-0.007	-0.011
		$M_{z\min}$	-0.037	-0.028	-0.024	-0.018	-0.011	-0.006	-0.001	0.002	0.004
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.002	0.008	0.015	0.019	0.026

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N27/N32	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$N_{\max}$	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
		$V_{y\min}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$V_{y\max}$	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		$V_{z\min}$	-0.053	-0.051	-0.050	-0.048	-0.046	-0.044	-0.042	-0.042	-0.040
		$V_{z\max}$	-0.010	-0.008	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.064	-0.045	-0.036	-0.020	-0.004	0.002	0.003	0.004	0.005
		$M_{y\max}$	-0.011	-0.007	-0.004	0.006	0.015	0.026	0.041	0.049	0.065
		$M_{z\min}$	0.004	0.002	-0.000	-0.006	-0.011	-0.017	-0.024	-0.027	-0.036
		$M_{z\max}$	0.026	0.019	0.015	0.008	0.002	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N32/N18	Acero conformado	$N_{\min}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$N_{\max}$	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		$V_{y\min}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.003	-0.001	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		$V_{z\max}$	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023	0.025	0.027	0.028	0.030
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.065	0.058	0.050	0.046	0.037	0.028	0.017	0.012	0.000
		$M_{z\min}$	-0.036	-0.031	-0.026	-0.023	-0.018	-0.013	-0.008	-0.005	0.000
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N19/N44	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		$N_{\max}$	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$V_{z\min}$	-0.025	-0.023	-0.021	-0.020	-0.018	-0.016	-0.015	-0.015	-0.013
		$V_{z\max}$	-0.005	-0.004	-0.002	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.006
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002
		$M_{y\max}$	0.000	0.009	0.018	0.022	0.030	0.036	0.042	0.045	0.049
		$M_{z\min}$	0.000	-0.003	-0.007	-0.009	-0.012	-0.015	-0.019	-0.021	-0.024
		$M_{z\max}$	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N44/N29	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$N_{\max}$	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		$V_{y\min}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$V_{y\max}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$V_{z\min}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010
		$V_{z\max}$	0.038	0.039	0.040	0.042	0.044	0.046	0.048	0.049	0.051
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.002	0.001	0.000	-0.002	-0.009	-0.025	-0.043	-0.053	-0.073
		$M_{y\max}$	0.049	0.034	0.027	0.010	-0.000	-0.003	-0.006	-0.008	-0.012
		$M_{z\min}$	-0.024	-0.016	-0.012	-0.005	-0.001	0.001	0.003	0.003	0.005
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.003	0.011	0.019	0.023	0.031

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N29/N35	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$N_{\max}$	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		$V_{y\min}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$V_{y\max}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$V_{z\min}$	-0.050	-0.048	-0.047	-0.045	-0.043	-0.041	-0.040	-0.039	-0.038
		$V_{z\max}$	-0.010	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	-0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.073	-0.053	-0.043	-0.025	-0.009	-0.002	-0.000	0.000	0.001
		$M_{y\max}$	-0.012	-0.008	-0.006	-0.003	-0.000	0.010	0.026	0.034	0.049
		$M_{z\min}$	0.005	0.003	0.003	0.001	-0.000	-0.005	-0.012	-0.016	-0.024
		$M_{z\max}$	0.031	0.023	0.019	0.011	0.004	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N35/N20	Acero conformado	$N_{\min}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		$N_{\max}$	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
		$V_{y\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.003	0.005
		$V_{z\max}$	0.013	0.014	0.016	0.016	0.017	0.019	0.021	0.022	0.024
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.049	0.044	0.039	0.036	0.029	0.022	0.014	0.009	0.000
		$M_{z\min}$	-0.024	-0.020	-0.017	-0.015	-0.012	-0.008	-0.005	-0.003	0.000
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.601 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N33/N47	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.145	-0.145	-0.145	-0.145	-0.145
		$N_{\max}$	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.055	0.055
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.801 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N26/N33	Acero conformado	$N_{\min}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$N_{\max}$	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.088	0.088	0.088
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.801 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N26/N42	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143
		$N_{\max}$	0.088	0.088	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.601 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N42/N51	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.001	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$N_{\max}$	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.601 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N45/N53	Acero conformado	N _{mín}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.006
		N _{máx}	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
		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}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.801 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N28/N45	Acero conformado	N _{mín}	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144
		N _{máx}	0.106	0.106	0.106	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		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}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.801 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N28/N36	Acero conformado	N _{mín}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		N _{máx}	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.109
		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}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.601 m	1.001 m	1.401 m	1.802 m	2.202 m	2.402 m	2.803 m
N36/N49	Acero conformado	N _{mín}	-0.151	-0.151	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150
		N _{máx}	0.096	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097
		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}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N55/N64	Acero conformado	N _{mín}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		N _{máx}	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz _{mín}	-0.033	-0.031	-0.029	-0.028	-0.026	-0.024	-0.023	-0.023	-0.021
		Vz _{máx}	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.005	0.005	0.004
		My _{máx}	0.000	0.013	0.024	0.030	0.041	0.050	0.059	0.064	0.072
		Mz _{mín}	0.000	-0.006	-0.011	-0.014	-0.020	-0.026	-0.031	-0.034	-0.040
		Mz _{máx}	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N64/N63	Acero conformado	N _{mín}	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		N _{máx}	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		Vy _{mín}	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Vy _{máx}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz _{mín}	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010
		Vz _{máx}	0.044	0.045	0.046	0.047	0.049	0.051	0.053	0.054	0.056
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.004	0.004	0.003	0.002	-0.004	-0.022	-0.040	-0.050	-0.069
		My _{máx}	0.072	0.054	0.045	0.030	0.019	0.010	-0.000	-0.005	-0.011
		Mz _{mín}	-0.040	-0.030	-0.027	-0.020	-0.013	-0.008	-0.002	0.000	0.004
		Mz _{máx}	-0.003	-0.002	-0.002	-0.000	0.002	0.010	0.018	0.021	0.029

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N63/N56	Acero conformado	N _{mín}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		N _{máx}	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		Vy _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy _{máx}	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Vz _{mín}	-0.056	-0.054	-0.053	-0.051	-0.049	-0.047	-0.045	-0.045	-0.044
		Vz _{máx}	-0.010	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.069	-0.050	-0.040	-0.021	-0.004	0.002	0.003	0.004	0.004
		My _{máx}	-0.011	-0.006	-0.001	0.009	0.018	0.029	0.044	0.053	0.070
		Mz _{mín}	0.004	0.000	-0.002	-0.007	-0.013	-0.019	-0.026	-0.030	-0.039
		Mz _{máx}	0.029	0.021	0.017	0.010	0.002	-0.000	-0.002	-0.002	-0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N56/N54	Acero conformado	N _{mín}	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		N _{máx}	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		Vy _{mín}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz _{mín}	-0.005	-0.003	-0.001	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		Vz _{máx}	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.027	0.029	0.030	0.032
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.004	0.005	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.070	0.063	0.054	0.050	0.040	0.030	0.018	0.012	0.000
		Mz _{mín}	-0.039	-0.034	-0.028	-0.025	-0.020	-0.014	-0.008	-0.006	0.000
		Mz _{máx}	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N57/N65	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112
		$N_{\max}$	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		$V_{z\min}$	-0.028	-0.026	-0.024	-0.023	-0.021	-0.020	-0.018	-0.018	-0.017
		$V_{z\max}$	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005
		$M_{y\max}$	0.000	0.011	0.021	0.025	0.034	0.042	0.049	0.053	0.059
		$M_{z\min}$	0.000	-0.005	-0.009	-0.012	-0.016	-0.021	-0.026	-0.028	-0.033
		$M_{z\max}$	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N65/N66	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282
		$N_{\max}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\min}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{z\min}$	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	0.006	0.008	0.008	0.009
		$V_{z\max}$	0.036	0.037	0.037	0.039	0.041	0.043	0.045	0.046	0.048
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.004	0.004	0.002	-0.001	-0.016	-0.031	-0.040	-0.057
		$M_{y\max}$	0.059	0.044	0.037	0.022	0.012	0.004	-0.004	-0.006	-0.010
		$M_{z\min}$	-0.033	-0.025	-0.021	-0.015	-0.009	-0.005	-0.000	0.002	0.003
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.006	0.012	0.016	0.022

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N66/N67	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		$N_{\max}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$V_{y\min}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{y\max}$	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		$V_{z\min}$	-0.048	-0.046	-0.045	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.037	-0.036
		$V_{z\max}$	-0.009	-0.008	-0.008	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.001
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.057	-0.040	-0.032	-0.016	-0.002	0.002	0.004	0.004	0.005
		$M_{y\max}$	-0.010	-0.006	-0.004	0.004	0.012	0.022	0.037	0.044	0.058
		$M_{z\min}$	0.003	0.002	-0.000	-0.005	-0.009	-0.014	-0.021	-0.025	-0.032
		$M_{z\max}$	0.022	0.016	0.013	0.007	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N67/N58	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225
		$N_{\max}$	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		$V_{y\min}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.003	-0.001	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		$V_{z\max}$	0.017	0.018	0.019	0.019	0.021	0.023	0.025	0.026	0.028
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.058	0.052	0.045	0.042	0.034	0.025	0.016	0.011	0.000
		$M_{z\min}$	-0.032	-0.028	-0.023	-0.021	-0.016	-0.012	-0.007	-0.005	0.000
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N59/N71	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112
		$N_{\max}$	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
		$V_{y\min}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$V_{y\max}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		$V_{z\min}$	-0.024	-0.022	-0.020	-0.019	-0.017	-0.015	-0.014	-0.014	-0.012
		$V_{z\max}$	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.002	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005
		$M_{y\max}$	0.000	0.009	0.017	0.021	0.028	0.035	0.040	0.042	0.047
		$M_{z\min}$	0.000	-0.004	-0.007	-0.009	-0.013	-0.017	-0.020	-0.022	-0.026
		$M_{z\max}$	0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N71/N72	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282	-0.282
		$N_{\max}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\min}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$V_{y\max}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{z\min}$	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008	0.008	0.010
		$V_{z\max}$	0.033	0.034	0.035	0.037	0.039	0.041	0.043	0.044	0.046
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.004	0.004	0.002	-0.003	-0.018	-0.035	-0.043	-0.061
		$M_{y\max}$	0.047	0.034	0.027	0.013	0.002	-0.002	-0.005	-0.007	-0.010
		$M_{z\min}$	-0.026	-0.019	-0.015	-0.008	-0.004	-0.001	0.001	0.002	0.004
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.001	0.008	0.014	0.018	0.024

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N72/N73	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		$N_{\max}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\min}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$V_{y\max}$	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		$V_{z\min}$	-0.045	-0.043	-0.042	-0.040	-0.038	-0.036	-0.034	-0.034	-0.032
		$V_{z\max}$	-0.010	-0.008	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.061	-0.044	-0.035	-0.019	-0.003	0.002	0.004	0.004	0.005
		$M_{y\max}$	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.002	0.013	0.027	0.034	0.046
		$M_{z\min}$	0.004	0.002	0.001	-0.001	-0.004	-0.008	-0.015	-0.019	-0.026
		$M_{z\max}$	0.024	0.018	0.015	0.008	0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N73/N60	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225	-0.225
		$N_{\max}$	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		$V_{y\min}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$V_{y\max}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$V_{z\min}$	-0.005	-0.003	-0.001	-0.000	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		$V_{z\max}$	0.012	0.014	0.015	0.015	0.017	0.019	0.021	0.022	0.024
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		$M_{y\max}$	0.046	0.042	0.037	0.034	0.028	0.021	0.013	0.009	0.000
		$M_{z\min}$	-0.026	-0.022	-0.018	-0.017	-0.013	-0.009	-0.006	-0.004	0.000
		$M_{z\max}$	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.000	0.000



Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N62/N70	Acero conformado	N _{mín}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		N _{máx}	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
		Vy _{mín}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		Vy _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Vz _{mín}	-0.026	-0.024	-0.022	-0.021	-0.019	-0.018	-0.017	-0.016	-0.015
		Vz _{máx}	-0.001	0.001	0.002	0.002	0.004	0.006	0.008	0.009	0.011
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.000	-0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.006	-0.007	-0.010
		My _{máx}	0.000	0.010	0.019	0.023	0.031	0.039	0.045	0.048	0.053
		Mz _{mín}	0.000	-0.004	-0.007	-0.009	-0.013	-0.017	-0.020	-0.022	-0.026
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N70/N69	Acero conformado	N _{mín}	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		N _{máx}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		Vy _{mín}	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vy _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz _{mín}	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		Vz _{máx}	0.043	0.044	0.045	0.047	0.049	0.051	0.053	0.054	0.056
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.010	-0.009	-0.009	-0.009	-0.014	-0.031	-0.050	-0.061	-0.083
		My _{máx}	0.053	0.036	0.027	0.009	-0.001	-0.004	-0.007	-0.009	-0.013
		Mz _{mín}	-0.026	-0.017	-0.013	-0.004	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005
		Mz _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.006	0.014	0.023	0.027	0.036

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N69/N68	Acero conformado	N _{mín}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		N _{máx}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		Vy _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy _{máx}	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		Vz _{mín}	-0.056	-0.054	-0.053	-0.051	-0.049	-0.047	-0.045	-0.045	-0.044
		Vz _{máx}	-0.005	-0.004	-0.004	-0.002	-0.001	-0.000	0.001	0.002	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.083	-0.061	-0.050	-0.032	-0.015	-0.011	-0.011	-0.011	-0.012
		My _{máx}	-0.013	-0.009	-0.007	-0.004	-0.001	0.010	0.029	0.037	0.055
		Mz _{mín}	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	-0.004	-0.013	-0.018	-0.027
		Mz _{máx}	0.036	0.027	0.023	0.014	0.006	0.003	0.002	0.002	0.001

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.400 m	2.800 m
N68/N61	Acero conformado	N _{mín}	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		N _{máx}	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
		Vy _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.011	-0.009	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	-0.000
		Vz _{máx}	0.015	0.017	0.018	0.018	0.020	0.022	0.024	0.025	0.027
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.012	-0.009	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	-0.001	-0.000	0.000
		My _{máx}	0.055	0.049	0.043	0.040	0.032	0.024	0.015	0.010	0.000
		Mz _{mín}	-0.027	-0.023	-0.019	-0.017	-0.013	-0.010	-0.006	-0.004	0.000
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.802 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N31/N46	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		$N_{\max}$	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.601 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N37/N31	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415	-0.415
		$N_{\max}$	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.177	0.177
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.601 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N37/N40	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
		$N_{\max}$	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199	0.200	0.200	0.200
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.802 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N40/N50	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.646	-0.646	-0.646	-0.646	-0.646	-0.645	-0.645	-0.645	-0.645
		$N_{\max}$	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.203	0.203
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.802 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N43/N52	Acero conformado	N _{mín}	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609	-0.609
		N _{máx}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.013	0.013	0.013
		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}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.601 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N38/N43	Acero conformado	N _{mín}	-0.106	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
		N _{máx}	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221
		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}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.601 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N38/N34	Acero conformado	N _{mín}	-0.378	-0.378	-0.378	-0.378	-0.378	-0.378	-0.378	-0.378	-0.377
		N _{máx}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.009	-0.009	-0.009
		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}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.401 m	0.802 m	1.002 m	1.403 m	1.804 m	2.205 m	2.405 m	2.806 m
N34/N48	Acero conformado	N _{mín}	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		N _{máx}	0.574	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575
		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}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.687 m	1.375 m	2.062 m	2.750 m	3.437 m	4.125 m	4.812 m	5.500 m
N2/N21	Acero laminado	$N_{\min}$	-7.613	-7.546	-7.480	-7.414	-7.347	-7.281	-7.215	-7.149	-7.082
		$N_{\max}$	0.074	0.113	0.152	0.192	0.231	0.270	0.309	0.349	0.388
		$V_{y\min}$	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858	-1.858
		$V_{y\max}$	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
		$V_{z\min}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$V_{z\max}$	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
		$M_{t\min}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.106	-0.092	-0.078	-0.064	-0.050	-0.035	-0.021	-0.007	0.001
		$M_{y\max}$	2.211	1.974	1.737	1.501	1.264	1.027	0.790	0.554	0.318
		$M_{z\min}$	-5.650	-4.373	-3.096	-1.826	-0.565	-0.181	-0.256	-0.332	-0.407
		$M_{z\max}$	0.196	0.121	0.045	-0.005	-0.017	0.735	2.012	3.289	4.566

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N21/N3	Acero laminado	$N_{\min}$	-2.402	-2.378	-2.354
		$N_{\max}$	-0.124	-0.110	-0.095
		$V_{y\min}$	-0.244	-0.244	-0.244
		$V_{y\max}$	8.845	8.845	8.845
		$V_{z\min}$	0.001	0.001	0.001
		$V_{z\max}$	0.516	0.516	0.516
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.258	0.129	0.000
		$M_{z\min}$	-0.122	-0.061	0.000
		$M_{z\max}$	4.423	2.211	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N1/N22	Acero laminado	$N_{\min}$	-20.931	-20.871	-20.811	-20.750	-20.690	-20.630	-20.570	-20.509	-20.449
		$N_{\max}$	-3.325	-3.289	-3.253	-3.217	-3.182	-3.146	-3.110	-3.075	-3.039
		$V_{y\min}$	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599	-2.599
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$V_{z\max}$	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
		$M_{t\min}$	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.032	0.028	0.024	0.020	0.016	0.013	0.009	0.005	0.001
		$M_{y\max}$	3.995	3.680	3.366	3.051	2.737	2.422	2.108	1.793	1.479
		$M_{z\min}$	-7.029	-5.405	-3.780	-2.156	-0.532	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.092	2.717	4.341	5.965

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
N22/N12	Acero laminado	N _{mín}	-13.688	-13.664	-13.640	-13.616	-13.592
		N _{máx}	-2.028	-2.014	-2.000	-1.985	-1.971
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030
		V _z _{mín}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004



Envoltantes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.250 m	0.500 m	0.750 m	1.000 m
		Vz _{máx}	1.377	1.377	1.377	1.377	1.377
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	1.377	1.033	0.688	0.344	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	6.030	4.523	3.015	1.508	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.687 m	1.375 m	2.062 m	2.750 m	3.437 m	4.125 m	4.812 m	5.500 m
N11/N23	Acero laminado	N _{mín}	-8.419	-8.353	-8.286	-8.220	-8.154	-8.087	-8.021	-7.955	-7.888
		N _{máx}	-1.462	-1.423	-1.383	-1.344	-1.305	-1.265	-1.226	-1.187	-1.148
		Vy _{mín}	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947	-1.947
		Vy _{máx}	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vz _{mín}	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Vz _{máx}	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345	0.345
		Mt _{mín}	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.106	-0.092	-0.078	-0.064	-0.049	-0.035	-0.021	-0.007	0.001
		My _{máx}	2.687	2.450	2.213	1.976	1.738	1.501	1.264	1.027	0.792
		Mz _{mín}	-5.809	-4.471	-3.132	-1.801	-0.479	0.029	0.041	0.053	0.065
		Mz _{máx}	-0.031	-0.019	-0.007	0.030	0.105	0.882	2.221	3.559	4.897

Envoltantes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.250 m	0.500 m
N23/N8	Acero laminado	N _{mín}	-2.393	-2.369	-2.345
		N _{máx}	-0.382	-0.368	-0.354
		Vy _{mín}	0.019	0.019	0.019
		Vy _{máx}	9.011	9.011	9.011
		Vz _{mín}	0.001	0.001	0.001
		Vz _{máx}	1.386	1.386	1.386
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.693	0.347	0.000
		Mz _{mín}	0.009	0.005	0.000
		Mz _{máx}	4.505	2.253	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m
N76/N75	Acero conformado	N _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001
		N _{máx}	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		Vy _{mín}	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
		Vz _{mín}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003
		Vz _{máx}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N77/N76	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$N_{\max}$	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N77/N78	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$N_{\max}$	0.080	0.080	0.080	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N78/N74	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		$N_{\max}$	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N80/N79	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
		$N_{\max}$	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z\max}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N81/N80	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		$N_{\max}$	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z_{\max}}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N81/N82	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
		$N_{\max}$	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.113	0.113	0.113
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z_{\max}}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinaci3n	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.201 m	2.401 m	2.801 m
N82/N83	Acero conformado	$N_{\min}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{\max}$	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
		$V_{z_{\max}}$	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{\min}}$	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000
		$M_{y_{\max}}$	0.000	0.002	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.002	0.000
		$M_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



2.2.2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	$\bar{\lambda}$	
N2/N21	x: 5.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 53.7$	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 56.2
N21/N3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta = 1.6$	$\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 42.2
N1/N22	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 19.2$	x: 0 m $\eta = 66.8$	$\eta = 1.6$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 83.9
N22/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 57.3$	$\eta = 4.3$	$\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 60.1
N11/N23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 55.2$	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 64.2
N23/N8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 42.8$	$\eta = 4.3$	$\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 43.2
Notación: N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : 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 _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados 1: Limitación de esbeltez x: Distancia al origen de la barra h: 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.															

2.3.- Placas de anclaje

2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	8Ø20 mm L=35 cm Patilla a 90 grados
N2	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
N11	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x7.0) Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados

2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1	S275	1 x 25.84	
N2	S275	1 x 31.91	
N11	S275	1 x 32.46	
			90.21
Totales			90.21

2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1	8Ø20 mm L=60 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.60	8 x 1.49		
N2	4Ø20 mm L=65 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.65	4 x 1.61		
N11	4Ø20 mm L=65 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.65	4 x 1.61		
					10.04	24.75
Totales					10.04	24.75



2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=35 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 45 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 38.8	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 7.929 t Calculado: 6.423 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 5.55 t Calculado: 0.347 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 7.929 t Calculado: 6.918 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 6.075 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 1945.06 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.325 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1946.85 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2553.62 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1820.53 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1195.09 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5520.62	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4001.96	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5619.83	Cumple
- Abajo:	Calculado: 8969.33	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2034.54 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N2		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x6.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 69 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.062 t Calculado: 8.032 t Máximo: 6.343 t Calculado: 0.495 t Máximo: 9.062 t Calculado: 8.739 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 7.591 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 2434.29 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.464 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2385.89 kp/cm ² Calculado: 2486.12 kp/cm ² Calculado: 2223.76 kp/cm ² Calculado: 1563.2 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3093.71 Calculado: 2905.79 Calculado: 330.405 Calculado: 445.204	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x7.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple



Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x0x7.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 68 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 37.7	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 9.062 t Calculado: 7.261 t Máximo: 6.343 t Calculado: 0.52 t Máximo: 9.062 t Calculado: 8.004 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 6.851 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm ² Calculado: 2201.52 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 20.183 t Calculado: 0.487 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 1870.17 kp/cm ² Máximo: 2396.7 kp/cm ² Calculado: 2634.2 kp/cm ² Máximo: 1881.68 kp/cm ² Calculado: 1881.68 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3924.09 Máximo: 3187.01 Calculado: 271.76 Máximo: 348.107 Calculado: 348.107	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción



Referencias	Geometría	Armado
N1, N2 y N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18

3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N2 y N11		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.01	22.11
	Peso (kg)	11x1.78	19.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.01	22.11
	Peso (kg)	11x1.78	19.63
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.01	22.11
	Peso (kg)	11x1.78	19.63
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.01	22.11
	Peso (kg)	11x1.78	19.63
Totales	Longitud (m)	88.44	
	Peso (kg)	78.52	78.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.28	
	Peso (kg)	86.37	86.37

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N2 y N11	3x86.37	3x2.77	3x0.46
Totales	259.11	8.32	1.39

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.51 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.477 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.867 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 67.5 % Reserva seguridad: 215.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 6.68 t·m	Cumple



Referencia: N1 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 5.56 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.64 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 31.9 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 42 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 36 cm	Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N2		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.28 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.282 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.512 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 311.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.69 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.32 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 10.37 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N2:	Mínimo: 47 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Referencia: N2		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.299 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.282 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.593 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 64.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 240.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Referencia: N11		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 4.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.27 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.64 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.24 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 11.43 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 47 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple



Referencia: N11		
Dimensiones: 215 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N2-N1] y C.1 [N11-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N2-N1] y C.1 [N11-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.17		15.21
	Peso (kg)	13x0.46		6.00
Totales	Longitud (m)	15.21	23.60	
	Peso (kg)	6.00	20.96	26.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.73	25.96	
	Peso (kg)	6.60	23.06	29.66

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N2-N1] y C.1 [N11-N1]	2x6.60	2x23.06	59.32	2x0.55	2x0.14
Totales	13.20	46.12	59.32	1.10	0.28

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N2-N1] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø12		
-Armadura inferior: 2 Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Referencia: C.1 [N2-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 17.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

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.- Hipótesis de carga.....	3
4.4.- Listado de cargas.....	3
5.- ESTADOS LÍMITE.....	4
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	4
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	5
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	6
8.1.- Pilares.....	6
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	6
10.- LISTADO DE PAÑOS.....	6
10.1.- Autorización de uso.....	6
11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	10
12.- MATERIALES UTILIZADOS.....	10
12.1.- Hormigones.....	10
12.2.- Aceros por elemento y posición.....	10
12.2.1.- Aceros en barras.....	10
12.2.2.- Aceros en perfiles.....	10



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2010

Número de licencia: 20100

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: nuevo ed

Clave: nuevo ed

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

Forjados de viguetas: EHE-08

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 1	0.10	0.10
Cimentación	0.00	0.03

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: IV. Zona urbana, industrial o forestal

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

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

Donde:

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

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

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



q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.05	0.40	0.70	-0.36	0.40	0.70	-0.36

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.00	10.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 1	1.502	1.502

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

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente 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.-		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	G 1	muro perimetral cubierta	Carga permanente
	G 2	Acabado cubierta	Carga permanente
	Q 1	sobrecarga uso	Sobrecarga de uso
	N 1		Nieve

4.4.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	G 1	Lineal	0.50	(0.00, 10.00) (0.00, 0.05)
	G 1	Lineal	0.50	(0.00, 0.00) (5.00, 0.00)
	G 1	Lineal	0.50	(5.00, 0.05) (5.00, 5.00)
	G 1	Lineal	0.50	(5.00, 5.00) (10.00, 5.00)
	G 1	Lineal	0.50	(10.00, 5.00) (10.00, 10.00)



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
G 1	Lineal	0.50	(10.00, 10.00) (0.00, 10.00)	
G 2	Superficial	0.15	(0.05, 10.00) (10.00, 9.95) (9.95, 5.05) (5.00, 5.00) (5.00, 0.00) (0.10, 0.05) (0.05, 9.95)	
N 1	Superficial	0.04	(0.05, 9.95) (0.05, -0.05) (5.00, 0.00) (5.05, 5.00) (9.95, 5.00) (10.00, 10.00) (0.00, 10.00)	

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Categoría de uso: D. Zonas comerciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

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

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.00	4.00
0	Cimentación				0.00



8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	(0.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(0.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(5.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P5	(10.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P6	(10.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P7	(5.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P8	(5.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

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

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16, 17+4, Cerámica	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Familia: CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16 Forjado: 17+4, Cerámica Canto de bovedilla: 17 cm Espesor capa compresión: 4 cm Intereje: 60 cm Hormigón obra: HA-25 Gc=1.50 Hormigones viguetas: HA-35 Gc=1.40 HA-40 Gc=1.40 HA-45 Gc=1.40 Acero pretensar: AH-1860-R2 Aceros negativos: B 400 S Gs=1.15 B 500 S Gs=1.15 Peso propio (t/m ²): 0.229, 0.273

10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de viguetas pretensadas:

CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16

Forjado	17+4, Cerámica



Listado de datos de la obra

Canto de bovedilla	17 cm
Espesor capa compresión	4 cm
Intereje	60 cm
Hormigón obra	HA-25 Gc=1.50
Hormigones viguetas	HA-35 Gc=1.40 HA-40 Gc=1.40 HA-45 Gc=1.40
Acero pretensar	AH-1860-R2
Aceros negativos	B 400 S Gs=1.15 B 500 S Gs=1.15
Peso propio (t/m ²)	0.229, 0.273

Ficha de características técnicas del forjado de viguetas pretensadas:CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16

Esfuerzos por bandas de 1 m

Forjado 17+4, Cerámica / 60 cm
Gc=1.40 HA-45 Gc=1.40

HA-35 Gc=1.40 HA-40

Tipo De Vigueta	Flexión positiva							Cortante Último kp/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
					m·kp/m			
16.03	1584.0	1252.0	799.0	182.0	888	1148	1252	3146
16.04	2132.0	1668.0	814.0	228.0	1221	1531	1668	3508
16.05	2741.0	2127.0	815.0	273.0	1653	1952	2127	3508
16.06	3255.0	2521.0	836.0	310.0	1951	2313	2521	3623
16.07	3749.0	2884.0	838.0	340.0	2233	2614	2884	3623
16.08	4243.0	3265.0	857.0	371.0	2537	2936	3265	3700
16.09	4719.0	3620.0	860.0	393.0	2802	3205	3620	3734
16.10	5111.0	3932.0	877.0	416.0	2994	3413	3932	3807

Refuerzo Superior Por nervio	Flexión negativa B 400 S Gs=1.15					
	Área cm ²	Momento último		Momento	Rigidez	
	Nervio	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura
1Ø10	0.79	842	852	1040	902	76
1Ø12	1.13	1198	1221	1213	904	101
2Ø10	1.57	1640	1683	1221	907	131
1Ø16	2.01	2068	2138	1230	910	158
1Ø16+1Ø10	2.80	2798	2935	1246	916	204
1Ø20	3.14	3106	3278	1253	918	222
2Ø16	4.02	3852	4133	1270	924	266
1Ø20+1Ø16	5.15	4632	5192	1293	931	316

Refuerzo Superior Por nervio	Flexión negativa B 500 S Gs=1.15					
	Área cm ²	Momento último		Momento	Rigidez	
	Nervio	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura
1Ø10	0.79	1040	1057	1040	902	76
1Ø12	1.13	1477	1511	1213	904	101
2Ø10	1.57	2013	2080	1221	907	131
1Ø16	2.01	2529	2638	1230	910	158
1Ø16+1Ø10	2.80	3397	3608	1246	916	204
1Ø20	3.14	3759	4024	1253	918	222
2Ø16	4.02	4527	5054	1270	924	266
1Ø20+1Ø16	5.15	5088	6315	1293	931	316

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo
- Clase II: Ambiente exterior
- Clase III: Ambiente interior

Ficha de características técnicas del forjado de viguetas pretensadas:CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16

Esfuerzos por bandas de 1 m

Forjado 17+4, Cerámica / 71 cm
Gc=1.40 HA-45 Gc=1.40

HA-35 Gc=1.40 HA-40

Tipo De Vigueta	Flexión positiva							Cortante Último kp/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio			
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)			
					I	II	III	
	m·kp/m		m ² ·Mp/m		m·kp/m			
16.03 D.V.	2611.0	2072.0	1121.0	286.0	1385	1892	2072	5318
16.04 D.V.	3486.0	2759.0	1142.0	356.0	1907	2462	2759	5928
16.05 D.V.	4452.0	3523.0	1144.0	423.0	2586	3150	3523	5928
16.06 D.V.	5240.0	4175.0	1171.0	477.0	3050	3642	4175	6123
16.07 D.V.	5943.0	4773.0	1174.0	520.0	3490	4087	4773	6123
16.08 D.V.	6484.0	5397.0	1198.0	564.0	3960	4584	5397	6254
16.09 D.V.	6980.0	5903.0	1202.0	596.0	4374	5003	5981	6311
16.10 D.V.	7330.0	6269.0	1223.0	627.0	4667	5320	6475	6435

Refuerzo Superior Por nervio	Flexión negativa B 400 S Gs=1.15					
	Área cm ²	Momento último		Momento	Rigidez	
	Nervio	Tipo	Macizado m·kp/m	Fisura m·kp/m	Total m ² ·Mp/m	Fisura
2Ø10	1.57	1422	1428	1424	1274	128
2Ø12	2.26	2025	2036	1437	1281	170
4Ø10	3.14	2771	2793	1455	1290	221
2Ø16	4.02	3495	3530	1472	1298	268
2Ø16+2Ø10	5.59	4729	4798	1503	1313	345
2Ø20	6.28	5249	5336	1516	1320	376
4Ø16	8.04	6511	6650	1551	1336	450
2Ø20+2Ø16	10.30	7917	8224	1594	1356	536

Refuerzo Superior Por nervio	Flexión negativa B 500 S Gs=1.15					
	Área cm ²	Momento último		Momento	Rigidez	
	Nervio	Tipo	Macizado m·kp/m	Fisura m·kp/m	Total m ² ·Mp/m	Fisura
2Ø10	1.57	1758	1767	1424	1274	128
2Ø12	2.26	2496	2513	1437	1281	170
4Ø10	3.14	3403	3436	1455	1290	221
2Ø16	4.02	4274	4329	1472	1298	268
2Ø16+2Ø10	5.59	5741	5848	1503	1313	345
2Ø20	6.28	6356	6485	1516	1320	376
4Ø16	8.04	7736	8023	1551	1336	450
2Ø20+2Ø16	10.30	8753	9819	1594	1356	536

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo
- Clase II: Ambiente exterior
- Clase III: Ambiente interior



11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm^2

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm^2

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S; $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm^2)	Módulo de elasticidad (kp/cm^2)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

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.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN.....	3
4.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	4
5.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	5
6.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	8
6.1.- Pilares.....	8
7.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.....	13
8.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	14



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 400 S; $f_{yk} = 4077 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm^2)	Módulo de elasticidad (kp/cm^2)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
 - Primer sumando: Armadura de esquina.
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
 - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	8.28	2.08	0.76	8.28	2.08	0.76
P2	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	15.44	2.69	0.06	15.44	2.69	0.06
P3	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.70	3.70	6.76	1.43	0.97	6.76	1.43	0.97
P4	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.70	3.70	16.86	0.33	1.09	16.86	0.33	1.09
P5	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.70	3.70	8.37	1.74	1.56	8.37	1.74	1.56
P6	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.70	3.70	3.70	7.75	1.33	1.51	7.75	1.33	1.51



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P7	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	27.57	0.74	1.04	27.57	0.74	1.04
P8	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	8.40	2.08	0.88	8.40	2.08	0.88

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
 - Primer sumando: Armadura de esquina.
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.
 - Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]
 - Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección
 - Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)
 - Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)
 - Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

$$\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$

$$\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

- Origen de los esfuerzos pésimos:
 - G: Sólo gravitatorias
 - GV: Gravitatorias + viento
 - GS: Gravitatorias + sismo
 - GVS: Gravitatorias + viento + sismo
- Cumple:
 - Sí: Indica que el valor de CCi es ≤ 1 para las dos comprobaciones
 - No: Indica que el valor de CCi es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

- Nota:
 - Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P1	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	8.28	-1.15	39.45	7.05	0.33	39.45	7.05	0.03	0.17	GV	Sí
P2	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	14.94	-1.40	39.45	7.91	-0.06	39.45	7.91	0.04	0.18	GV	Sí
P3	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	6.77	-0.89	39.45	6.86	-0.35	39.45	6.86	0.02	0.14	GV	Sí
P4	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	14.76	-0.17	39.45	7.89	-0.50	39.45	7.89	0.01	0.07	GV	Sí
P5	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	8.33	1.06	39.45	7.06	-0.57	39.45	7.06	0.03	0.17	GV	Sí
P6	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	4Ø12	Ø6c/15 cm	7.75	0.59	39.45	6.98	0.85	39.45	6.98	0.03	0.15	GV	Sí
P7	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	25.41	0.83	41.87	9.26	-0.09	41.87	9.26	0.02	0.09	GV	Sí
P8	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/15 cm	8.48	1.14	39.45	7.08	0.40	39.45	7.08	0.03	0.17	GV	Sí



4.- 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 (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	Carga permanente	3.42	0.41	0.15	0.28	0.10	-0.00	2.60	-0.60	-0.21	0.28	0.10	-0.00
				G 1	2.20	0.27	0.18	0.17	0.13	0.00	2.20	-0.35	-0.30	0.17	0.13	0.00
				G 2	0.70	0.13	0.04	0.09	0.02	-0.00	0.70	-0.19	-0.05	0.09	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.50	0.09	0.02	0.06	0.01	-0.00	0.50	-0.14	-0.03	0.06	0.01	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	-0.11	-0.51	-0.00	-0.20	-0.00	0.00	-0.11	0.21	0.00	-0.20	-0.00	0.00
				Viento +X exc. -	-0.12	-0.60	0.07	-0.23	0.02	-0.00	-0.12	0.24	-0.02	-0.23	0.02	-0.00
				Viento -X exc. +	0.11	0.51	0.00	0.20	0.00	-0.00	0.11	-0.21	-0.00	0.20	0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	0.12	0.60	-0.07	0.23	-0.02	0.00	0.12	-0.24	0.02	0.23	-0.02	0.00
				Viento +Y exc. +	-0.09	-0.11	-0.41	-0.04	-0.15	-0.00	-0.09	0.05	0.14	-0.04	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc. -	-0.08	-0.01	-0.48	-0.01	-0.18	-0.00	-0.08	0.01	0.17	-0.01	-0.18	-0.00
				Viento -Y exc. +	0.09	0.11	0.41	0.04	0.15	0.00	0.09	-0.05	-0.14	0.04	0.15	0.00
				Viento -Y exc. -	0.08	0.01	0.48	0.01	0.18	0.00	0.08	-0.01	-0.17	0.01	0.18	0.00
				N 1	0.20	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.00	0.20	-0.05	-0.01	0.02	0.01	-0.00
P2	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	Carga permanente	6.49	0.75	-0.00	0.50	-0.00	-0.00	5.67	-1.07	0.00	0.50	-0.00	-0.00
				G 1	2.85	-0.01	-0.04	-0.02	-0.02	0.00	2.85	0.05	0.02	-0.02	-0.02	0.00
				G 2	1.92	0.30	0.01	0.20	0.00	-0.00	1.92	-0.44	-0.00	0.20	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.25	0.20	0.00	0.14	-0.00	-0.00	1.25	-0.29	0.00	0.14	-0.00	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	-0.09	-0.50	-0.00	-0.19	-0.00	0.00	-0.09	0.19	0.00	-0.19	-0.00	0.00
				Viento +X exc. -	-0.09	-0.51	0.08	-0.19	0.03	-0.00	-0.09	0.20	-0.03	-0.19	0.03	-0.00
				Viento -X exc. +	0.09	0.50	0.00	0.19	0.00	-0.00	0.09	-0.19	-0.00	0.19	0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	0.09	0.51	-0.08	0.19	-0.03	0.00	0.09	-0.20	0.03	0.19	-0.03	0.00
				Viento +Y exc. +	0.00	-0.01	-0.45	-0.00	-0.18	-0.00	0.00	0.00	0.19	-0.00	-0.18	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.00	-0.00	-0.52	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.00	0.23	-0.00	-0.21	-0.00
				Viento -Y exc. +	-0.00	0.01	0.45	0.00	0.18	0.00	-0.00	-0.00	-0.19	0.00	0.18	0.00
				Viento -Y exc. -	-0.00	0.00	0.52	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.00	-0.23	0.00	0.21	0.00
				N 1	0.52	0.08	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.52	-0.12	-0.00	0.05	0.00	-0.00
P3	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	Carga permanente	2.81	0.31	-0.12	0.21	-0.08	-0.00	1.98	-0.46	0.19	0.21	-0.08	-0.00
				G 1	2.00	0.23	-0.24	0.14	-0.15	0.00	2.00	-0.30	0.31	0.14	-0.15	0.00
				G 2	0.57	0.10	-0.02	0.07	-0.02	-0.00	0.57	-0.16	0.04	0.07	-0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.39	0.08	-0.01	0.05	-0.01	-0.00	0.39	-0.11	0.02	0.05	-0.01	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	-0.07	-0.47	-0.00	-0.17	-0.00	0.00	-0.07	0.16	-0.00	-0.17	-0.00	0.00
				Viento +X exc. -	-0.07	-0.40	0.07	-0.15	0.03	-0.00	-0.07	0.14	-0.02	-0.15	0.03	-0.00
				Viento -X exc. +	0.07	0.47	0.00	0.17	0.00	-0.00	0.07	-0.16	0.00	0.17	0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	0.07	0.40	-0.07	0.15	-0.03	0.00	0.07	-0.14	0.02	0.15	-0.03	0.00
				Viento +Y exc. +	0.07	0.08	-0.40	0.03	-0.15	-0.00	0.07	-0.03	0.14	0.03	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.07	0.01	-0.47	0.00	-0.17	-0.00	0.07	-0.00	0.17	0.00	-0.17	-0.00
				Viento -Y exc. +	-0.07	-0.08	0.40	-0.03	0.15	0.00	-0.07	0.03	-0.14	-0.03	0.15	0.00
				Viento -Y exc. -	-0.07	-0.01	0.47	-0.00	0.17	0.00	-0.07	0.00	-0.17	-0.00	0.17	0.00
				N 1	0.15	0.03	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.15	-0.04	0.01	0.02	-0.00	-0.00
P4	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	Carga permanente	6.38	0.06	-0.17	0.04	-0.12	-0.00	5.55	-0.09	0.25	0.04	-0.12	-0.00
				G 1	2.80	0.04	0.02	0.02	0.02	0.00	2.80	-0.03	-0.07	0.02	0.02	0.00
				G 2	1.94	0.02	-0.07	0.02	-0.05	-0.00	1.94	-0.04	0.11	0.02	-0.05	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.27	0.02	-0.02	0.01	-0.02	-0.00	1.27	-0.03	0.03	0.01	-0.02	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	0.00	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.22	-0.00	-0.20	0.00	0.00
				Viento +X exc. -	0.00	-0.43	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00	0.00	0.19	0.00	-0.17	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. +	-0.00	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.00	-0.22	0.00	0.20	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	-0.00	0.43	0.01	0.17	0.00	0.00	-0.00	-0.19	-0.00	0.17	0.00	0.00
				Viento +Y exc. +	0.08	0.09	-0.50	0.04	-0.18	-0.00	0.08	-0.04	0.17	0.04	-0.18	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.08	0.01	-0.48	0.00	-0.18	-0.00	0.08	-0.01	0.17	0.00	-0.18	-0.00
				Viento -Y exc. +	-0.08	-0.09	0.50	-0.04	0.18	0.00	-0.08	0.04	-0.17	-0.04	0.18	0.00
				Viento -Y exc. -	-0.08	-0.01	0.48	-0.00	0.18	0.00	-0.08	0.01	-0.17	-0.00	0.18	0.00
				N 1	0.52	0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.52	-0.01	0.03	0.00	-0.01	-0.00
P5	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	Carga permanente	3.36	-0.43	-0.21	-0.29	-0.14	-0.00	2.53	0.63	0.30	-0.29	-0.14	-0.00
				G 1	2.26	-0.17	-0.36	-0.13	-0.23	0.00	2.26	0.29	0.49	-0.13	-0.23	0.00
				G 2	0.77	-0.16	-0.05	-0.10	-0.03	-0.00	0.77	0.23	0.07	-0.10	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.53	-0.11	-0.03	-0.07	-0.02	-0.00	0.53	0.16	0.04	-0.07	-0.02	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.07	0.16	0.00	-0.17	0.00	0.00
				Viento +X exc. -	0.08	-0.40	-0.09	-0.15	-0.03	-0.00	0.08	0.14	0.03	-0.15	-0.03	-0.00
				Viento -X exc. +	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00	-0.07	-0.16	-0.00	0.17	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	-0.08	0.40	0.09	0.15	0.03	0.00	-0.08	-0.14	-0.03	0.15	0.03	0.00
				Viento +Y exc. +	0.10	0.08	-0.60	0.03	-0.22	-0.00	0.10	-0.03	0.22	0.03	-0.22	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.10	0.01	-0.51	0.00	-0.19	-0.00	0.10	-0.00	0.19	0.00	-0.19	-0.00
				Viento -Y exc. +	-0.10	-0.08	0.60	-0.03	0.22	0.00	-0.10	0.03	-0.22	-0.03	0.22	0.00
				Viento -Y exc. -	-0.10	-0.01	0.51	-0.00	0.19	0.00	-0.10	0.00	-0.19	-0.00	0.19	0.00
				N 1	0.21	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00	0.21	0.06	0.02	-0.03	-0.01	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P6	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	Carga permanente	3.04	-0.28	0.19	-0.18	0.13	-0.00	2.21	0.40	-0.29	-0.18	0.13	-0.00
				G 1	2.34	-0.22	0.29	-0.16	0.20	0.00	2.34	0.36	-0.47	-0.16	0.20	0.00
				G 2	0.63	-0.09	0.05	-0.06	0.03	-0.00	0.63	0.13	-0.07	-0.06	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.44	-0.07	0.02	-0.04	0.02	-0.00	0.44	0.10	-0.04	-0.04	0.02	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.07	0.16	-0.00	-0.17	0.00	0.00
				Viento +X exc. -	0.05	-0.48	-0.09	-0.17	-0.03	-0.00	0.05	0.16	0.03	-0.17	-0.03	-0.00
				Viento -X exc. +	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00	-0.07	-0.16	0.00	0.17	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	-0.05	0.48	0.09	0.17	0.03	0.00	-0.05	-0.16	-0.03	0.17	0.03	0.00
				Viento +Y exc. +	-0.11	-0.01	-0.60	-0.00	-0.22	-0.00	-0.11	0.00	0.22	-0.00	-0.22	-0.00
				Viento +Y exc. -	-0.10	-0.00	-0.51	0.00	-0.19	-0.00	-0.10	-0.00	0.19	0.00	-0.19	-0.00
				Viento -Y exc. +	0.11	0.01	0.60	0.00	0.22	0.00	0.11	-0.00	-0.22	0.00	0.22	0.00
				Viento -Y exc. -	0.10	0.00	0.51	-0.00	0.19	0.00	0.10	0.00	-0.19	-0.00	0.19	0.00
				N 1	0.17	-0.02	0.01	-0.02	0.01	-0.00	0.17	0.03	-0.02	-0.02	0.01	-0.00
P7	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	Carga permanente	11.05	-0.41	0.03	-0.27	0.02	-0.00	10.23	0.57	-0.04	-0.27	0.02	-0.00
				G 1	3.17	0.18	-0.23	0.11	-0.15	0.00	3.17	-0.22	0.30	0.11	-0.15	0.00
				G 2	3.79	-0.18	0.04	-0.12	0.02	-0.00	3.79	0.25	-0.05	-0.12	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	2.41	-0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00	2.41	0.16	-0.01	-0.08	0.00	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	0.02	-0.53	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.02	0.23	0.00	-0.21	-0.00	0.00
				Viento +X exc. -	0.02	-0.54	-0.01	-0.21	-0.01	-0.00	0.02	0.24	0.01	-0.21	-0.01	-0.00
				Viento -X exc. +	-0.02	0.53	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.02	-0.23	-0.00	0.21	0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	-0.02	0.54	0.01	0.21	0.01	0.00	-0.02	-0.24	-0.01	0.21	0.01	0.00
				Viento +Y exc. +	0.00	-0.01	-0.55	-0.00	-0.22	-0.00	0.00	0.01	0.24	-0.00	-0.22	-0.00
				Viento +Y exc. -	0.00	-0.00	-0.54	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.00	0.23	-0.00	-0.21	-0.00
				Viento -Y exc. +	-0.00	0.01	0.55	0.00	0.22	0.00	-0.00	-0.01	-0.24	0.00	0.22	0.00
				Viento -Y exc. -	-0.00	0.00	0.54	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.00	-0.23	0.00	0.21	0.00
				N 1	1.02	-0.05	0.01	-0.03	0.01	-0.00	1.02	0.07	-0.01	-0.03	0.01	-0.00
P8	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	Carga permanente	3.42	-0.44	0.13	-0.29	0.09	-0.00	2.60	0.62	-0.19	-0.29	0.09	-0.00
				G 1	2.32	-0.20	0.25	-0.14	0.18	0.00	2.32	0.31	-0.40	-0.14	0.18	0.00
				G 2	0.72	-0.15	0.03	-0.09	0.02	-0.00	0.72	0.20	-0.04	-0.09	0.02	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.51	-0.10	0.02	-0.07	0.01	-0.00	0.51	0.14	-0.03	-0.07	0.01	-0.00
				Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc. +	0.11	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.11	0.21	-0.00	-0.20	0.00	0.00
				Viento +X exc. -	0.13	-0.60	-0.01	-0.23	-0.00	-0.00	0.13	0.24	0.00	-0.23	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. +	-0.11	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.11	-0.21	0.00	0.20	-0.00	-0.00
				Viento -X exc. -	-0.13	0.60	0.01	0.23	0.00	0.00	-0.13	-0.24	-0.00	0.23	0.00	0.00
				Viento +Y exc. +	-0.06	-0.11	-0.50	-0.04	-0.19	-0.00	-0.06	0.04	0.17	-0.04	-0.19	-0.00
				Viento +Y exc. -	-0.08	-0.01	-0.49	-0.01	-0.18	-0.00	-0.08	0.01	0.17	-0.01	-0.18	-0.00
				Viento -Y exc. +	0.06	0.11	0.50	0.04	0.19	0.00	0.06	-0.04	-0.17	0.04	0.19	0.00
				Viento -Y exc. -	0.08	0.01	0.49	0.01	0.18	0.00	0.08	-0.01	-0.17	0.01	0.18	0.00
				N 1	0.20	-0.04	0.01	-0.03	0.01	-0.00	0.20	0.05	-0.01	-0.03	0.01	-0.00

5.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Carga permanente	3.42	0.41	0.15	0.28	0.10	-0.00
	G 1	2.20	0.27	0.18	0.17	0.13	0.00
	G 2	0.70	0.13	0.04	0.09	0.02	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.50	0.09	0.02	0.06	0.01	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	-0.11	-0.51	-0.00	-0.20	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.12	-0.60	0.07	-0.23	0.02	-0.00
	Viento -X exc.+	0.11	0.51	0.00	0.20	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.12	0.60	-0.07	0.23	-0.02	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.09	-0.11	-0.41	-0.04	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.08	-0.01	-0.48	-0.01	-0.18	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.09	0.11	0.41	0.04	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	0.08	0.01	0.48	0.01	0.18	0.00
	N 1	0.20	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.00
P2	Carga permanente	6.49	0.75	-0.00	0.50	-0.00	-0.00
	G 1	2.85	-0.01	-0.04	-0.02	-0.02	0.00
	G 2	1.92	0.30	0.01	0.20	0.00	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.25	0.20	0.00	0.14	-0.00	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	-0.09	-0.50	-0.00	-0.19	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.09	-0.51	0.08	-0.19	0.03	-0.00
	Viento -X exc.+	0.09	0.50	0.00	0.19	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.09	0.51	-0.08	0.19	-0.03	0.00
	Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	-0.45	-0.00	-0.18	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.00	-0.00	-0.52	-0.00	-0.21	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	0.45	0.00	0.18	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	0.52	0.00	0.21	0.00
	N 1	0.52	0.08	0.00	0.05	0.00	-0.00
P3	Carga permanente	2.81	0.31	-0.12	0.21	-0.08	-0.00
	G 1	2.00	0.23	-0.24	0.14	-0.15	0.00
	G 2	0.57	0.10	-0.02	0.07	-0.02	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.39	0.08	-0.01	0.05	-0.01	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	-0.07	-0.47	-0.00	-0.17	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	-0.07	-0.40	0.07	-0.15	0.03	-0.00
	Viento -X exc.+	0.07	0.47	0.00	0.17	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	0.07	0.40	-0.07	0.15	-0.03	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.08	-0.40	0.03	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.07	0.01	-0.47	0.00	-0.17	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.08	0.40	-0.03	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.07	-0.01	0.47	-0.00	0.17	0.00
	N 1	0.15	0.03	-0.01	0.02	-0.00	-0.00
P4	Carga permanente	6.38	0.06	-0.17	0.04	-0.12	-0.00
	G 1	2.80	0.04	0.02	0.02	0.02	0.00
	G 2	1.94	0.02	-0.07	0.02	-0.05	-0.00
	Sobrecarga de uso	1.27	0.02	-0.02	0.01	-0.02	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.43	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.43	0.01	0.17	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.08	0.09	-0.50	0.04	-0.18	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.08	0.01	-0.48	0.00	-0.18	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.08	-0.09	0.50	-0.04	0.18	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.08	-0.01	0.48	-0.00	0.18	0.00
	N 1	0.52	0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.00



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P5	Carga permanente	3.36	-0.43	-0.21	-0.29	-0.14	-0.00
	G 1	2.26	-0.17	-0.36	-0.13	-0.23	0.00
	G 2	0.77	-0.16	-0.05	-0.10	-0.03	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.53	-0.11	-0.03	-0.07	-0.02	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.08	-0.40	-0.09	-0.15	-0.03	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.08	0.40	0.09	0.15	0.03	0.00
	Viento +Y exc.+	0.10	0.08	-0.60	0.03	-0.22	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.10	0.01	-0.51	0.00	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.10	-0.08	0.60	-0.03	0.22	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.10	-0.01	0.51	-0.00	0.19	0.00
	N 1	0.21	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00
P6	Carga permanente	3.04	-0.28	0.19	-0.18	0.13	-0.00
	G 1	2.34	-0.22	0.29	-0.16	0.20	0.00
	G 2	0.63	-0.09	0.05	-0.06	0.03	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.44	-0.07	0.02	-0.04	0.02	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.05	-0.48	-0.09	-0.17	-0.03	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.05	0.48	0.09	0.17	0.03	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.11	-0.01	-0.60	-0.00	-0.22	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.10	-0.00	-0.51	0.00	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.11	0.01	0.60	0.00	0.22	0.00
	Viento -Y exc.-	0.10	0.00	0.51	-0.00	0.19	0.00
	N 1	0.17	-0.02	0.01	-0.02	0.01	-0.00
P7	Carga permanente	11.05	-0.41	0.03	-0.27	0.02	-0.00
	G 1	3.17	0.18	-0.23	0.11	-0.15	0.00
	G 2	3.79	-0.18	0.04	-0.12	0.02	-0.00
	Sobrecarga de uso	2.41	-0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.53	-0.00	-0.21	-0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.02	-0.54	-0.01	-0.21	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.53	0.00	0.21	0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	0.54	0.01	0.21	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	-0.55	-0.00	-0.22	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.00	-0.00	-0.54	-0.00	-0.21	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	0.55	0.00	0.22	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	0.54	0.00	0.21	0.00
	N 1	1.02	-0.05	0.01	-0.03	0.01	-0.00
P8	Carga permanente	3.42	-0.44	0.13	-0.29	0.09	-0.00
	G 1	2.32	-0.20	0.25	-0.14	0.18	0.00
	G 2	0.72	-0.15	0.03	-0.09	0.02	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.51	-0.10	0.02	-0.07	0.01	-0.00
	Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	0.11	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.13	-0.60	-0.01	-0.23	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.11	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.13	0.60	0.01	0.23	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.06	-0.11	-0.50	-0.04	-0.19	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.08	-0.01	-0.49	-0.01	-0.18	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.06	0.11	0.50	0.04	0.19	0.00
	Viento -Y exc.-	0.08	0.01	0.49	0.01	0.18	0.00
	N 1	0.20	-0.04	0.01	-0.03	0.01	-0.00



6.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	9.54	1.80	0.48	9.54	1.80	0.48
				9.53	1.71	0.55	9.53	1.71	0.55
				9.52	1.36	0.91	9.52	1.36	0.91
				9.51	1.27	0.98	9.51	1.27	0.98
				9.39	2.12	0.43	9.39	2.12	0.43
				9.37	1.97	0.54	9.37	1.97	0.54
				9.34	1.38	1.15	9.34	1.38	1.15
				9.29	1.24	1.26	9.29	1.24	1.26
				9.08	1.19	1.24	9.08	1.19	1.24
				8.73	1.15	1.23	8.73	1.15	1.23
				8.62	2.02	0.37	8.62	2.02	0.37
				8.56	1.10	1.22	8.56	1.10	1.22
				8.20	1.97	0.38	8.20	1.97	0.38
				7.41	0.97	1.17	7.41	0.97	1.17
				7.42	1.88	0.32	7.42	1.88	0.32
				7.22	0.92	1.16	7.22	0.92	1.16
				6.67	0.88	1.11	6.67	0.88	1.11
				6.65	1.73	0.29	6.65	1.73	0.29
				6.47	0.83	1.09	6.47	0.83	1.09
				8.51	2.01	0.80	8.51	2.01	0.80
				8.31	1.97	0.81	8.31	1.97	0.81
				8.41	1.82	0.94	8.41	1.82	0.94
				8.28	2.08	0.76	8.28	2.08	0.76
				8.25	1.78	1.01	8.25	1.78	1.01
				8.20	1.73	1.05	8.20	1.73	1.05
				7.78	1.68	0.98	7.78	1.68	0.98
				7.72	1.63	1.02	7.72	1.63	1.02
				7.51	1.96	0.66	7.51	1.96	0.66
				7.51	1.87	0.72	7.51	1.87	0.72
				7.36	1.82	0.72	7.36	1.82	0.72
				6.68	1.63	0.67	6.68	1.63	0.67



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P2	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	6.33	1.27	0.91	6.33	1.27	0.91
				5.95	1.25	0.84	5.95	1.25	0.84
				5.68	1.50	0.53	5.68	1.50	0.53
				17.55	2.23	0.11	17.55	2.23	0.11
				17.47	1.77	0.52	17.47	1.77	0.52
				17.49	1.77	0.45	17.49	1.77	0.45
				17.47	1.78	0.36	17.47	1.78	0.36
				17.04	2.45	0.16	17.04	2.45	0.16
				16.91	1.68	0.83	16.91	1.68	0.83
				17.04	1.68	0.72	17.04	1.68	0.72
				16.24	1.58	0.83	16.24	1.58	0.83
				15.91	1.68	0.82	15.91	1.68	0.82
				15.85	1.51	0.83	15.85	1.51	0.83
				15.21	1.41	0.83	15.21	1.41	0.83
				14.64	1.42	0.83	14.64	1.42	0.83
				14.54	1.30	0.83	14.54	1.30	0.83
				14.24	1.36	0.83	14.24	1.36	0.83
				13.97	1.31	0.83	13.97	1.31	0.83
				16.54	2.61	0.02	16.54	2.61	0.02
				13.56	1.25	0.83	13.56	1.25	0.83
				13.20	1.37	0.82	13.20	1.37	0.82
				12.66	1.10	0.83	12.66	1.10	0.83
				12.58	1.26	0.82	12.58	1.26	0.82
				12.27	1.04	0.83	12.27	1.04	0.83
				11.27	1.04	0.82	11.27	1.04	0.82
				16.44	2.67	0.06	16.44	2.67	0.06
				16.35	2.50	0.23	16.35	2.50	0.23
				15.94	2.35	0.37	15.94	2.35	0.37
				15.44	2.69	0.06	15.44	2.69	0.06
				14.94	2.68	0.06	14.94	2.68	0.06
				14.81	2.38	0.36	14.81	2.38	0.36
				14.13	2.23	0.36	14.13	2.23	0.36
				12.75	2.01	0.36	12.75	2.01	0.36
P3	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	8.03	1.08	0.91	8.03	1.08	0.91
				8.03	1.01	0.97	8.03	1.01	0.97
				8.03	1.43	0.54	8.03	1.43	0.54
				7.90	1.09	1.14	7.90	1.09	1.14
				7.85	0.99	1.25	7.85	0.99	1.25
				7.90	1.67	0.54	7.90	1.67	0.54
				7.89	1.57	0.64	7.89	1.57	0.64
				7.70	0.95	1.24	7.70	0.95	1.24
				7.49	0.90	1.23	7.49	0.90	1.23
				7.23	0.87	1.22	7.23	0.87	1.22
				7.20	1.59	0.45	7.20	1.59	0.45
				6.93	0.87	1.20	6.93	0.87	1.20
				6.30	0.76	1.18	6.30	0.76	1.18



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				6.21	1.48	0.42	6.21	1.48	0.42
				5.47	0.66	1.09	5.47	0.66	1.09
				6.91	1.59	0.80	6.91	1.59	0.80
				6.76	1.43	0.97	6.76	1.43	0.97
				6.80	1.39	1.00	6.80	1.39	1.00
				6.77	1.63	0.76	6.77	1.63	0.76
				6.36	1.52	0.73	6.36	1.52	0.73
				6.08	1.33	0.86	6.08	1.33	0.86
				6.07	1.53	0.65	6.07	1.53	0.65
				5.61	1.12	0.92	5.61	1.12	0.92
				5.20	1.14	0.79	5.20	1.14	0.79
				4.97	1.25	0.56	4.97	1.25	0.56
				4.86	1.18	0.59	4.86	1.18	0.59
				4.64	0.93	0.78	4.64	0.93	0.78
P4	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	17.39	0.29	0.80	17.39	0.29	0.80
				17.30	0.67	0.37	17.30	0.67	0.37
				17.32	0.60	0.35	17.32	0.60	0.35
				16.86	0.33	1.09	16.86	0.33	1.09
				16.87	0.21	1.07	16.87	0.21	1.07
				16.73	0.97	0.35	16.73	0.97	0.35
				16.07	0.96	0.32	16.07	0.96	0.32
				15.89	0.32	1.10	15.89	0.32	1.10
				15.77	0.95	0.35	15.77	0.95	0.35
				14.54	0.30	1.07	14.54	0.30	1.07
				14.12	0.94	0.27	14.12	0.94	0.27
				13.65	0.30	1.04	13.65	0.30	1.04
				13.51	0.30	0.99	13.51	0.30	0.99
				13.53	0.93	0.29	13.53	0.93	0.29
				13.44	0.93	0.24	13.44	0.93	0.24
				13.13	0.93	0.28	13.13	0.93	0.28
				12.46	0.92	0.25	12.46	0.92	0.25
				12.31	0.28	1.01	12.31	0.28	1.01
				12.32	0.16	0.99	12.32	0.16	0.99
P5	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	12.22	0.28	0.96	12.22	0.28	0.96
				12.18	0.91	0.27	12.18	0.91	0.27
				12.10	0.91	0.22	12.10	0.91	0.22
				11.65	0.26	0.98	11.65	0.26	0.98
				11.64	0.15	0.97	11.64	0.15	0.97
				11.13	0.90	0.23	11.13	0.90	0.23
				9.67	1.15	1.43	9.67	1.15	1.43
				9.65	1.58	0.97	9.65	1.58	0.97
				9.65	1.65	0.89	9.65	1.65	0.89
				9.51	0.86	0.80	9.51	0.86	0.80
				9.50	1.05	1.77	9.50	1.05	1.77
				9.49	1.30	0.35	9.49	1.30	0.35
				9.46	1.77	1.01	9.46	1.77	1.01



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				9.47	1.88	0.87	9.47	1.88	0.87
				8.94	0.93	1.74	8.94	0.93	1.74
				8.72	0.80	0.68	8.72	0.80	0.68
				8.67	0.88	1.73	8.67	0.88	1.73
				8.66	1.82	0.75	8.66	1.82	0.75
				8.32	0.90	1.70	8.32	0.90	1.70
				7.75	0.79	1.67	7.75	0.79	1.67
				7.61	0.75	1.66	7.61	0.75	1.66
				7.34	0.70	1.64	7.34	0.70	1.64
				6.49	0.64	1.52	6.49	0.64	1.52
				8.55	1.83	1.44	8.55	1.83	1.44
				8.61	1.85	1.41	8.61	1.85	1.41
				8.54	1.98	1.27	8.54	1.98	1.27
				8.63	2.00	1.24	8.63	2.00	1.24
				8.37	1.74	1.56	8.37	1.74	1.56
				8.31	1.78	1.50	8.31	1.78	1.50
				8.33	2.03	1.22	8.33	2.03	1.22
				8.01	1.66	1.53	8.01	1.66	1.53
				7.91	1.86	1.23	7.91	1.86	1.23
				7.90	1.90	1.18	7.90	1.90	1.18
				7.57	1.68	1.32	7.57	1.68	1.32
				7.54	1.89	1.10	7.54	1.89	1.10
				7.53	1.92	1.05	7.53	1.92	1.05
				7.36	1.69	1.19	7.36	1.69	1.19
				7.27	1.73	0.70	7.27	1.73	0.70
				6.85	1.35	1.41	6.85	1.35	1.41
				6.68	1.39	1.32	6.68	1.39	1.32
				6.63	1.52	1.10	6.63	1.52	1.10
				6.56	1.59	1.02	6.56	1.59	1.02
				5.68	1.12	1.20	5.68	1.12	1.20
P6	Forjado 1	30x30	0.00/3.70	9.01	0.90	1.29	9.01	0.90	1.29
				8.99	0.91	1.21	8.99	0.91	1.21
				8.96	1.33	0.75	8.96	1.33	0.75
				8.95	1.34	0.67	8.95	1.34	0.67
				8.90	0.91	0.75	8.90	0.91	0.75
				8.88	0.87	1.64	8.88	0.87	1.64
				8.83	1.58	0.74	8.83	1.58	0.74
				8.78	1.60	0.60	8.78	1.60	0.60
				8.64	0.86	1.18	8.64	0.86	1.18
				8.37	0.83	0.73	8.37	0.83	0.73
				8.29	0.78	1.61	8.29	0.78	1.61
				8.01	0.75	1.59	8.01	0.75	1.59
				7.96	1.52	0.50	7.96	1.52	0.50
				7.90	0.76	0.69	7.90	0.76	0.69
				7.75	0.78	1.57	7.75	0.78	1.57
				7.75	1.50	0.53	7.75	1.50	0.53



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				7.13	0.67	1.53	7.13	0.67	1.53
				6.99	0.70	1.47	6.99	0.70	1.47
				6.90	1.42	0.44	6.90	1.42	0.44
				6.40	0.61	1.44	6.40	0.61	1.44
				6.18	0.57	1.42	6.18	0.57	1.42
				6.09	1.30	0.40	6.09	1.30	0.40
				7.75	1.33	1.51	7.75	1.33	1.51
				7.69	1.56	1.19	7.69	1.56	1.19
				7.71	1.58	1.12	7.71	1.58	1.12
				7.41	1.26	1.47	7.41	1.26	1.47
				7.16	1.20	1.45	7.16	1.20	1.45
				6.84	1.45	0.96	6.84	1.45	0.96
				6.52	1.09	1.37	6.52	1.09	1.37
				6.32	1.31	1.02	6.32	1.31	1.02
				6.17	1.02	1.33	6.17	1.02	1.33
				5.87	1.26	0.89	5.87	1.26	0.89
				5.28	1.13	0.83	5.28	1.13	0.83
				5.26	1.14	0.78	5.26	1.14	0.78
P7	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	28.70	1.24	0.23	28.70	1.24	0.23
				28.69	0.77	0.71	28.69	0.77	0.71
				28.69	0.76	0.22	28.69	0.76	0.22
				27.64	1.51	0.22	27.64	1.51	0.22
				27.57	0.74	1.04	27.57	0.74	1.04
				26.84	0.69	1.05	26.84	0.69	1.05
				26.53	1.58	0.14	26.53	1.58	0.14
				25.70	0.76	0.97	25.70	0.76	0.97
				25.52	0.63	1.06	25.52	0.63	1.06
				25.19	1.51	0.17	25.19	1.51	0.17
				24.37	0.70	0.98	24.37	0.70	0.98
				22.99	0.50	1.07	22.99	0.50	1.07
				22.66	1.43	0.15	22.66	1.43	0.15
				22.62	0.65	0.97	22.62	0.65	0.97
				22.40	0.52	1.07	22.40	0.52	1.07
				21.67	0.48	1.07	21.67	0.48	1.07
				21.33	1.37	0.18	21.33	1.37	0.18
				21.28	0.59	0.98	21.28	0.59	0.98
				19.36	1.28	0.18	19.36	1.28	0.18
				19.12	0.36	1.08	19.12	0.36	1.08
				18.03	1.21	0.19	18.03	1.21	0.19
				18.02	0.42	1.00	18.02	0.42	1.00
P8	Forjado 1	30x30	0.00/3.65	9.74	1.79	0.58	9.74	1.79	0.58
				9.69	1.23	1.03	9.69	1.23	1.03
				9.68	1.15	1.04	9.68	1.15	1.04
				9.57	2.10	0.57	9.57	2.10	0.57
				9.51	1.18	1.32	9.51	1.18	1.32
				9.48	1.04	1.34	9.48	1.04	1.34



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.95	0.93	1.32	8.95	0.93	1.32
				8.78	2.03	0.48	8.78	2.03	0.48
				8.70	0.88	1.31	8.70	0.88	1.31
				8.55	0.85	1.30	8.55	0.85	1.30
				8.28	1.02	1.28	8.28	1.02	1.28
				7.57	0.89	1.25	7.57	0.89	1.25
				7.55	0.75	1.27	7.55	0.75	1.27
				7.58	1.88	0.43	7.58	1.88	0.43
				7.50	0.72	1.26	7.50	0.72	1.26
				7.36	0.69	1.26	7.36	0.69	1.26
				6.54	0.77	1.15	6.54	0.77	1.15
				6.51	0.63	1.17	6.51	0.63	1.17
				8.65	2.00	0.90	8.65	2.00	0.90
				8.64	1.77	1.04	8.64	1.77	1.04
				8.40	2.08	0.88	8.40	2.08	0.88
				8.34	1.71	1.14	8.34	1.71	1.14
				8.37	1.64	1.14	8.37	1.64	1.14
				7.95	1.93	0.85	7.95	1.93	0.85
				7.67	1.97	0.74	7.67	1.97	0.74
				6.93	1.72	0.78	6.93	1.72	0.78
				6.95	1.34	1.04	6.95	1.34	1.04
				6.56	1.23	1.02	6.56	1.23	1.02
				6.51	1.68	0.66	6.51	1.68	0.66
				5.98	1.53	0.65	5.98	1.53	0.65

7.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en barras y estribos: B 400 S, $Y_s=1.15$

Planta 1: Forjado 1 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1 P2 P7 P8	0.30x0.30	4.4	0.33	Ø12	4	398	1592	14.13	
				Ø12	4	86	344	3.05	
				Ø6	35	108	3780		8.39
(x4)		17.6	1.32					68.72	33.56
P3 P4 P5 P6	0.30x0.30	4.4	0.33	Ø12	4	398	1592	14.13	
				Ø12	4	86	344	3.05	
				Ø6	35	108	3780		8.39
(x4)		17.6	1.32					68.72	33.56
Total planta 1		35.2	2.64					137.40	67.10



Acero en barras y estribos: B 400 S, $Y_s=1.15$

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	127.36	124		
	Acero en estribos	Ø6	302.40	74		
	Acero en arranques	Ø12	27.52	27		
	Total			225	35.20	2.64

8.- 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.

▪ Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Planta: Cimentación											
			Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1 [0.000;0.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.65	Carga permanente	3.42	0.41	0.15	0.28	0.10	-0.00	3.42	-0.41	-0.15	-0.28	-0.10	0.00
		G 1	2.20	0.27	0.18	0.17	0.13	0.00	2.20	-0.27	-0.18	-0.17	-0.13	-0.00
		G 2	0.70	0.13	0.04	0.09	0.02	-0.00	0.70	-0.13	-0.04	-0.09	-0.02	0.00
		Sobrecarga de uso	0.50	0.09	0.02	0.06	0.01	-0.00	0.50	-0.09	-0.02	-0.06	-0.01	0.00
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc. +	-0.11	-0.51	-0.00	-0.20	-0.00	0.00	-0.11	0.51	0.00	0.20	0.00	-0.00
		Viento +X exc. -	-0.12	-0.60	0.07	-0.23	0.02	-0.00	-0.12	0.60	-0.07	0.23	-0.02	0.00
		Viento -X exc. +	0.11	0.51	0.00	0.20	0.00	-0.00	0.11	-0.51	-0.00	-0.20	-0.00	0.00
		Viento -X exc. -	0.12	0.60	-0.07	0.23	-0.02	0.00	0.12	-0.60	0.07	-0.23	0.02	-0.00
		Viento +Y exc. +	-0.09	-0.11	-0.41	-0.04	-0.15	-0.00	-0.09	0.11	0.41	0.04	0.15	0.00
		Viento +Y exc. -	-0.08	-0.01	-0.48	-0.01	-0.18	-0.00	-0.08	0.01	0.48	0.01	0.18	0.00
		Viento -Y exc. +	0.09	0.11	0.41	0.04	0.15	0.00	0.09	-0.11	-0.41	-0.04	-0.15	-0.00
		Viento -Y exc. -	0.08	0.01	0.48	0.01	0.18	0.00	0.08	-0.01	-0.48	-0.01	-0.18	-0.00
		N 1	0.20	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.00	0.20	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	0.00
P2 [0.000;5.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.65	Carga permanente	6.49	0.75	-0.00	0.50	-0.00	-0.00	6.49	-0.75	32.45	-0.50	0.00	2.49
		G 1	2.85	-0.01	-0.04	-0.02	-0.02	0.00	2.85	0.01	14.31	0.02	0.02	-0.08
		G 2	1.92	0.30	0.01	0.20	0.00	-0.00	1.92	-0.30	9.61	-0.20	-0.00	1.01
		Sobrecarga de uso	1.25	0.20	0.00	0.14	-0.00	-0.00	1.25	-0.20	6.24	-0.14	0.00	0.68
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc. +	-0.09	-0.50	-0.00	-0.19	-0.00	0.00	-0.09	0.50	-0.44	0.19	0.00	-0.95
		Viento +X exc. -	-0.09	-0.51	0.08	-0.19	0.03	-0.00	-0.09	0.51	-0.53	0.19	-0.03	-0.96
		Viento -X exc. +	0.09	0.50	0.00	0.19	0.00	-0.00	0.09	-0.50	0.44	-0.19	-0.00	0.95
		Viento -X exc. -	0.09	0.51	-0.08	0.19	-0.03	0.00	0.09	-0.51	0.53	-0.19	0.03	0.96
		Viento +Y exc. +	0.00	-0.01	-0.45	-0.00	-0.18	-0.00	0.00	0.01	0.45	0.00	0.18	-0.02
		Viento +Y exc. -	0.00	-0.00	-0.52	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.21	-0.00
		Viento -Y exc. +	-0.00	0.01	0.45	0.00	0.18	0.00	-0.00	-0.01	-0.45	-0.00	-0.18	0.02
		Viento -Y exc. -	-0.00	0.00	0.52	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.00	-0.54	-0.00	-0.21	0.00
		N 1	0.52	0.08	0.00	0.05	0.00	-0.00	0.52	-0.08	2.59	-0.05	-0.00	0.27



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P3 [0.000;10.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.70	Carga permanente	2.81	0.31	-0.12	0.21	-0.08	-0.00	2.81	-0.31	28.26	-0.21	0.08	2.10
		G 1	2.00	0.23	-0.24	0.14	-0.15	0.00	2.00	-0.23	20.22	-0.14	0.15	1.42
		G 2	0.57	0.10	-0.02	0.07	-0.02	-0.00	0.57	-0.10	5.72	-0.07	0.02	0.70
		Sobrecarga de uso	0.39	0.08	-0.01	0.05	-0.01	-0.00	0.39	-0.08	3.90	-0.05	0.01	0.51
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	-0.07	-0.47	-0.00	-0.17	-0.00	0.00	-0.07	0.47	-0.71	0.17	0.00	-1.72
		Viento +X exc.-	-0.07	-0.40	0.07	-0.15	0.03	-0.00	-0.07	0.40	-0.77	0.15	-0.03	-1.45
		Viento -X exc.+	0.07	0.47	0.00	0.17	0.00	-0.00	0.07	-0.47	0.71	-0.17	-0.00	1.72
		Viento -X exc.-	0.07	0.40	-0.07	0.15	-0.03	0.00	0.07	-0.40	0.77	-0.15	0.03	1.45
		Viento +Y exc.+	0.07	0.08	-0.40	0.03	-0.15	-0.00	0.07	-0.08	1.15	-0.03	0.15	0.30
		Viento +Y exc.-	0.07	0.01	-0.47	0.00	-0.17	-0.00	0.07	-0.01	1.21	-0.00	0.17	0.04
		Viento -Y exc.+	-0.07	-0.08	0.40	-0.03	0.15	0.00	-0.07	0.08	-1.15	0.03	-0.15	-0.31
		Viento -Y exc.-	-0.07	-0.01	0.47	-0.00	0.17	0.00	-0.07	0.01	-1.21	0.00	-0.17	-0.04
		N 1	0.15	0.03	-0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.15	-0.03	1.53	-0.02	0.00	0.19
P4 [5.000;10.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.70	Carga permanente	6.38	0.06	-0.17	0.04	-0.12	-0.00	6.38	31.83	63.96	-0.04	0.12	1.00
		G 1	2.80	0.04	0.02	0.02	0.02	0.00	2.80	13.96	27.98	-0.02	-0.02	0.07
		G 2	1.94	0.02	-0.07	0.02	-0.05	-0.00	1.94	9.70	19.52	-0.02	0.05	0.42
		Sobrecarga de uso	1.27	0.02	-0.02	0.01	-0.02	-0.00	1.27	6.35	12.76	-0.01	0.02	0.21
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.00	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.20	-0.00	-1.99
		Viento +X exc.-	0.00	-0.43	-0.01	-0.17	-0.00	-0.00	0.00	0.44	0.03	0.17	0.00	-1.67
		Viento -X exc.+	-0.00	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.00	-0.51	-0.00	-0.20	0.00	1.99
		Viento -X exc.-	-0.00	0.43	0.01	0.17	0.00	0.00	-0.00	-0.44	-0.03	-0.17	-0.00	1.67
		Viento +Y exc.+	0.08	0.09	-0.50	0.04	-0.18	-0.00	0.08	0.30	1.27	-0.04	0.18	1.26
		Viento +Y exc.-	0.08	0.01	-0.48	0.00	-0.18	-0.00	0.08	0.37	1.24	-0.00	0.18	0.93
		Viento -Y exc.+	-0.08	-0.09	0.50	-0.04	0.18	0.00	-0.08	-0.30	-1.27	0.04	-0.18	-1.26
		Viento -Y exc.-	-0.08	-0.01	0.48	-0.00	0.18	0.00	-0.08	-0.37	-1.24	0.00	-0.18	-0.93
		N 1	0.52	0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.52	2.61	5.26	-0.00	0.01	0.11
P5 [10.000;10.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.70	Carga permanente	3.36	-0.43	-0.21	-0.29	-0.14	-0.00	3.36	34.05	33.83	0.29	0.14	-1.48
		G 1	2.26	-0.17	-0.36	-0.13	-0.23	0.00	2.26	22.81	22.99	0.13	0.23	1.03
		G 2	0.77	-0.16	-0.05	-0.10	-0.03	-0.00	0.77	7.84	7.73	0.10	0.03	-0.73
		Sobrecarga de uso	0.53	-0.11	-0.03	-0.07	-0.02	-0.00	0.53	5.41	5.33	0.07	0.02	-0.56
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.07	1.18	0.71	0.17	-0.00	-1.72
		Viento +X exc.-	0.08	-0.40	-0.09	-0.15	-0.03	-0.00	0.08	1.18	0.87	0.15	0.03	-1.11
		Viento -X exc.+	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00	-0.07	-1.18	-0.71	-0.17	0.00	1.72
		Viento -X exc.-	-0.08	0.40	0.09	0.15	0.03	0.00	-0.08	-1.18	-0.87	-0.15	-0.03	1.11
		Viento +Y exc.+	0.10	0.08	-0.60	0.03	-0.22	-0.00	0.10	0.95	1.63	-0.03	0.22	2.53
		Viento +Y exc.-	0.10	0.01	-0.51	0.00	-0.19	-0.00	0.10	0.95	1.47	-0.00	0.19	1.92
		Viento -Y exc.+	-0.10	-0.08	0.60	-0.03	0.22	0.00	-0.10	-0.95	-1.63	0.03	-0.22	-2.53
		Viento -Y exc.-	-0.10	-0.01	0.51	-0.00	0.19	0.00	-0.10	-0.95	-1.47	0.00	-0.19	-1.92
		N 1	0.21	-0.04	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00	0.21	2.13	2.10	0.03	0.01	-0.20
P6 [10.000;5.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.70	Carga permanente	3.04	-0.28	0.19	-0.18	0.13	-0.00	3.04	30.71	15.03	0.18	-0.13	-2.22
		G 1	2.34	-0.22	0.29	-0.16	0.20	0.00	2.34	23.63	11.42	0.16	-0.20	-2.82
		G 2	0.63	-0.09	0.05	-0.06	0.03	-0.00	0.63	6.36	3.09	0.06	-0.03	-0.61
		Sobrecarga de uso	0.44	-0.07	0.02	-0.04	0.02	-0.00	0.44	4.45	2.17	0.04	-0.02	-0.38
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.07	-0.47	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.07	1.16	0.35	0.17	-0.00	-0.86
		Viento +X exc.-	0.05	-0.48	-0.09	-0.17	-0.03	-0.00	0.05	1.00	0.36	0.17	0.03	-0.53
		Viento -X exc.+	-0.07	0.47	-0.00	0.17	-0.00	-0.00	-0.07	-1.16	-0.35	-0.17	0.00	0.86
		Viento -X exc.-	-0.05	0.48	0.09	0.17	0.03	0.00	-0.05	-1.00	-0.36	-0.17	-0.03	0.53
		Viento +Y exc.+	-0.11	-0.01	-0.60	-0.00	-0.22	-0.00	-0.11	-1.14	0.03	0.00	0.22	2.22
		Viento +Y exc.-	-0.10	-0.00	-0.51	0.00	-0.19	-0.00	-0.10	-0.98	0.02	-0.00	0.19	1.88
		Viento -Y exc.+	0.11	0.01	0.60	0.00	0.22	0.00	0.11	1.14	-0.03	-0.00	-0.22	-2.22
		Viento -Y exc.-	0.10	0.00	0.51	-0.00	0.19	0.00	0.10	0.98	-0.02	0.00	-0.19	-1.88
		N 1	0.17	-0.02	0.01	-0.02	0.01	-0.00	0.17	1.73	0.84	0.02	-0.01	-0.16
P7 [5.000;5.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.65	Carga permanente	11.05	-0.41	0.03	-0.27	0.02	-0.00	11.05	55.64	55.21	0.27	-0.02	-1.44
		G 1	3.17	0.18	-0.23	0.11	-0.15	0.00	3.17	15.66	16.07	-0.11	0.15	1.27
		G 2	3.79	-0.18	0.04	-0.12	0.02	-0.00	3.79	19.14	18.92	0.12	-0.02	-0.71
		Sobrecarga de uso	2.41	-0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00	2.41	12.17	12.05	0.08	-0.00	-0.40
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.02	-0.53	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.02	0.62	0.09	0.21	0.00	-1.04
		Viento +X exc.-	0.02	-0.54	-0.01	-0.21	-0.01	-0.00	0.02	0.63	0.10	0.21	0.01	-1.03
		Viento -X exc.+	-0.02	0.53	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.02	-0.62	-0.09	-0.21	-0.00	1.04
		Viento -X exc.-	-0.02	0.54	0.01	0.21	0.01	0.00	-0.02	-0.63	-0.10	-0.21	-0.01	1.03
		Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	-0.55	-0.00	-0.22	-0.00	0.00	0.03	0.56	0.00	0.22	1.06
		Viento +Y exc.-	0.00	-0.00	-0.54	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	0.02	0.55	0.00	0.21	1.05
		Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	0.55	0.00	0.22	0.00	-0.00	-0.03	-0.56	-0.00	-0.22	-1.06
		Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	0.54	0.00	0.21	0.00	-0.00	-0.02	-0.55	-0.00	-0.21	-1.05
		N 1	1.02	-0.05	0.01	-0.03	0.01	-0.00	1.02	5.14	5.08	0.03	-0.01	-0.19
P8 [5.000;0.000;0.0 grados] (30x30)	0.00/3.65	Carga permanente	3.42	-0.44	0.13	-0.29	0.09	-0.00	3.42	17.55	-0.13	0.29	-0.09	-0.45
		G 1	2.32	-0.20	0.25	-0.14	0.18	0.00	2.32	11.81	-0.25	0.14	-0.18	-0.89
		G 2	0.72	-0.15	0.03	-0.09	0.02	-0.00	0.72	3.73	-0.03	0.09	-0.02	-0.09
		Sobrecarga de uso	0.51	-0.10	0.02	-0.07	0.01	-0.00	0.51	2.63	-0.02	0.07	-0.01	-0.06
		Q 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.11	-0.51	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.11	1.05	-0.00	0.20	-0.00	-0.00
		Viento +X exc.-	0.13	-0.60	-0.01	-0.23	-0.00	-0.00	0.13	1.24	0.01	0.23	0.00	0.02
		Viento -X exc.+	-0.11	0.51	-0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.11	-1.05	0.00	-0.20	0.00	0.00
		Viento -X exc.-	-0.13	0.60	0.01	0.23	0.00	0.00	-0.13	-1.24	-0.01	-0.23	-0.00	-0.02
		Viento +Y exc.+	-0.06	-0.11	-0.50	-0.04	-0.19	-0.00	-0.06	-0.17	0.50	0.04	0.19	0.93
		Viento +Y exc.-	-0.08	-0.01	-0.49	-0.01	-0.18	-0.00	-0.08	-0.36	0.49	0.01	0.18	0.91
		Viento -Y exc.+	0.06	0.11	0.50	0.04	0.19	0.00	0.06	0.17	-0.50	-0.04	-0.19	-0.93
		Viento -Y exc.-	0.08	0.01	0.49	0.01	0.18	0.00	0.08	0.36	-0.49	-0.01	-0.18	-0.91
		N 1	0.20	-0.04	0.01	-0.03	0.01	-0.00	0.20	1.02	-0.01	0.03	-0.01	-0.03



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

nuevo ed

Fecha: 21/08/21

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=0.00)					
			N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Sumatorio		Carga permanente							39.97	168.30	228.44	0.00	0.00	0.00
		G 1							19.95	87.38	112.56	-0.00	0.00	0.00
		G 2							11.04	46.24	64.53	0.00	0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso							7.29	30.65	42.40	0.00	0.00	0.00
		Q 1							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc. +							0.00	6.01	0.00	1.50	-0.00	-8.28
		Viento +X exc. -							0.00	6.01	0.00	1.50	0.00	-6.73
		Viento -X exc. +							-0.00	-6.01	-0.00	-1.50	0.00	8.28
		Viento -X exc. -							-0.00	-6.01	-0.00	-1.50	-0.00	6.73
		Viento +Y exc. +							-0.00	-0.00	6.01	-0.00	1.50	8.28
		Viento +Y exc. -							-0.00	-0.00	6.01	-0.00	1.50	6.73
		Viento -Y exc. +							0.00	0.00	-6.01	0.00	-1.50	-8.28
		Viento -Y exc. -							0.00	0.00	-6.01	0.00	-1.50	-6.73
		N 1							2.99	12.48	17.38	0.00	0.00	-0.00

Listado de medición de vigas

Obra: nuevo ed

Fecha: 21/08/2021 12:05:01

Materiales:

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 400 S, Ys=1.15

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	V.horm. m³
Forjado 1													
*Pórtico 1													
1(P1-P8)	Desc.	8.0	29.8	7.1	8.5	53.4	8.5		7.1	19.7	18.1		0.649
*Pórtico 2													
1(P2-P7)	Desc.	28.5	47.0	6.8	13.0	95.3	6.8	6.2	6.8	4.0	18.7	52.8	0.631
2(P7-P6)	Desc.	1.8	21.9	6.8	7.4	37.9	7.4		13.1		17.4		0.464
Total Pórtico 2		30.3	68.9	13.6	20.4	133.2	14.2	6.2	19.9	4.0	36.1	52.8	1.095
*Pórtico 3													
1(P3-P4)	Desc.	16.5	20.3	6.8	6.7	50.3	6.7		8.6	2.9	32.1		0.464
2(P4-P5)	Desc.	1.8	24.0	6.8	7.2	39.8	7.2		8.6	6.6	17.4		0.464
Total Pórtico 3		18.3	44.3	13.6	13.9	90.1	13.9		17.2	9.5	49.5		0.928
*Pórtico 4													
1(P1-P2)	Desc.	7.7	12.3	6.8	6.5	33.3	6.5		11.1	15.7			0.464
2(P2-P3)	Desc.	1.8	12.3	6.8	6.5	27.4	6.5		11.1	9.8			0.464
Total Pórtico 4		9.5	24.6	13.6	13.0	60.7	13.0		22.2	25.5			0.928
*Pórtico 5													
1(P8-P7)	Desc.	7.9	12.3	6.8	6.5	33.5	6.5		11.1	15.9			0.464
2(P7-P4)	Desc.		13.0	6.8	6.5	26.3	6.5		10.0	9.8			0.464
Total Pórtico 5		7.9	25.3	13.6	13.0	59.8	13.0		21.1	25.7			0.928
*Pórtico 6													
1(P6-P5)	Desc.	3.6	13.7	7.0	6.5	30.8	6.5		10.6	13.7			0.477
Total Forjado 1		77.6	206.6	68.5	75.3	428.0	69.1	6.2	98.1	98.1	103.7	52.8	5.005
Total Obra		77.6	206.6	68.5	75.3	428.0	69.1	6.2	98.1	98.1	103.7	52.8	5.005

- A.neg.: Armado de negativos

- A.pos.: Armado de positivos

- A.mon.: Armado montaje

- A.est.: Armado estribos

Listado de medición de vigas

Obra: nuevo ed

Fecha: 21/08/2021 12:05:01

Materiales:

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 400 S, Ys=1.15

Resumen de medición (+10%)

	Tipo Acero	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Ø20 kg	Total kg
Forjado 1	B 400 S, Ys=1.15	76.0	6.8	107.9	107.9	114.1	58.1	470.8
Total Obra		76.0	6.8	107.9	107.9	114.1	58.1	470.8

Obra: nuevo ed (nuevo ed)

Sistema de unidades: M.K.S

Materiales:

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero: B 400 S, $Y_s=1.15$

Armado de vigas

Obra: nuevo ed

Gr.pl. no 0 Cimentación --- Pl. igual 1

Armado de vigas

Obra: nuevo ed

Gr.pl. no 1 Forjado 1 --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	14.3	-----	-----	-----	-----	-----	14.3
E. cap. mom. pos. inf.	-----	14.3	20.5	23.8	20.6	14.3	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	14.3(x= 0.11)			14.3(x= 4.89)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	14.3(x= 0.99)		23.9(x= 2.53)		14.3(x= 4.03)		
Env. momentos negat.	-0.9	1.4	3.3	4.1	3.3	1.4	-0.9
Env. momentos posit.	-0.2	2.9	5.6	6.4	5.6	2.9	-0.2
Momentos repres.	-1.5(0.11)	3.5(0.99)	6.5(2.53)	3.4(4.03)	-1.5(4.89)		
Env. cortantes negat.	-----	2.5	1.3	0.0	-2.5	-4.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	4.3	2.4	0.6	-1.3	-2.5	-----
Cortantes repres.	6.0(x= 0.15)			-6.1(x= 4.85)			
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.06(x= 0.15)		0.05(x= 4.85)		Tor. agota.: 3.80		

N.izq.: P1 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.25=1.50) ----- 3Ø12(1.25+0.25P=1.50)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.25P+5.24+0.25P=5.74)

Arm.Inferior: 2Ø16(0.25P+5.24+0.25P=5.74), 3Ø12(4.40)

Estribos: 30x1eØ6c/0.16(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.07cm (L/7143)

Tot. p. inf.: 1.156cm (L/433)

Activa.....: 0.707cm (L/708)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	14.3	-----	-----	-----	-----	14.3	23.6
E. cap. mom. pos. inf.	-----	18.9	33.9	36.2	23.8	4.3	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	14.3(x= 0.11)			33.9(x= 4.85)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	22.4(x= 0.99)		36.6(x= 1.93)		14.3(x= 4.03)		
Env. momentos negat.	-1.1	2.6	5.1	5.5	3.4	-0.9	-9.5
Env. momentos posit.	-0.3	5.1	9.2	9.8	6.4	-0.3	-5.8
Momentos repres.	-1.7(0.11)	6.1(0.99)	9.9(1.93)	1.0(4.03)	-9.7(4.94)		
Env. cortantes negat.	-----	3.5	1.5	-0.5	-6.6	-10.0	-----
Env. cortantes posit.	-----	6.4	3.1	-0.1	-3.8	-5.8	-----
Cortantes repres.	9.6(x= 0.15)			-13.2(x= 4.85)			
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)		0.02(x= 4.85)		Tor. agota.: 3.80		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.25=1.50) ----- 2Ø20(1.30>>), 2Ø20(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.25P+5.25=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø20(0.25P+5.24+0.25P=5.74), 3Ø16(3.95)

Estribos: 8x1eØ6c/0.1(0.80), 16x1eØ6c/0.16(2.58), 12x1eØ8c/0.11(1.32)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.127cm (L/3938)

Tot. p. inf.: 1.571cm (L/319)

Activa.....: 0.983cm (L/509)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	23.6	14.4	-----	-----	-----	-----	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	-----	10.5	17.1	18.5	10.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	40.3(x= 0.15)				10.5(x= 4.89)		
Cap. mom. pos. repre. inf.			19.3(x= 3.13)		12.7(x= 4.03)		
Env. momentos negat.	-9.5	-3.3	0.9	2.4	2.4	1.2	-0.7
Env. momentos posit.	-5.8	-1.8	1.3	3.8	4.2	2.5	-0.2
Momentos repres.	-9.5(0.0)		4.3(3.13)		2.9(4.03)		-1.1(4.89)
Env. cortantes negat.	-----	3.8	2.5	1.2	-1.1	-3.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	6.4	4.3	2.2	-0.6	-1.9	-----
Cortantes repres.	8.3(x= 0.15)				-5.1(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.11(x= 0.15)		0.08(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 2Ø20(<<1.30+1.65=2.95), 2Ø20(<<1.00+1.00=2.00) -----
2Ø10(1.23+0.22P=1.45)
Arm.Montaje: 2Ø10(5.28+0.22P=5.50)
Arm.Inferior: 2Ø16(5.28+0.22P=5.50), 2Ø10(3.65)
Estribos: 13x1eØ6c/0.11(1.43), 18x1eØ6c/0.18(3.27)
Flechas: Vano (secante)
Inst. s.c.u.: 0.056cm (L/8929)
Tot. p. inf.: 0.972cm (L/515)
Activa.....: 0.592cm (L/845)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 30 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	-----	-----	-----	-----	10.5	18.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	10.5	16.7	16.6	10.5	-----	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.5(x= 0.11)		27.4(x= 4.85)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	11.2(x= 0.99)		17.8(x= 1.93)		3.2(x= 4.03)		
Env. momentos negat.	-0.7	1.0	2.2	2.3	1.1	-1.8	-6.7
Env. momentos posit.	-0.2	2.1	3.8	3.7	1.9	-1.0	-4.2
Momentos repres.	-1.1(0.11)	2.5(0.99)	4.0(1.93)			-6.7(5.00)	
Env. cortantes negat.	-----	1.7	0.6	-0.8	-3.5	-5.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	3.0	1.2	-0.4	-2.0	-3.2	-----
Cortantes repres.	4.6(x= 0.15)				-6.9(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.04(x= 0.15)		0.05(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P3 ----- N.der.: P4

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.23=1.45) ----- 2Ø16(1.35>>), 2Ø16(1.00>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+5.28=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø16(0.22P+5.28=5.50), 1Ø12(3.25)

Estribos: 22x1eØ6c/0.18(3.90), 6x1eØ6c/0.14(0.80)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.064cm (L/7813)

Tot. p. inf.: 0.997cm (L/502)

Activa.....: 0.613cm (L/816)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	18.5	10.5	-----	-----	-----	-----	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	-----	12.0	21.1	20.4	10.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	28.2(x= 0.15)			10.5(x= 4.89)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	3.2(x= 0.99)		21.8(x= 3.00)		13.0(x= 4.03)		
Env. momentos negat.	-6.7	-1.4	1.6	2.9	2.7	1.2	-0.9
Env. momentos posit.	-4.2	-0.7	2.7	4.7	4.6	2.4	-0.3
Momentos repres.	-6.7(0.04)		4.9(3.00)		2.9(4.03) -1.4(4.89)		
Env. cortantes negat.	-----	3.5	2.2	0.9	-1.7	-3.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	5.8	3.7	1.7	-0.9	-2.2	-----
Cortantes repres.	7.7(x= 0.15)			-5.6(x= 4.85)			
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.08(x= 0.15)		0.07(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P4 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.35+1.30=2.65), 2Ø16(<<1.00+1.00=2.00) -----
2Ø10(1.23+0.22P=1.45)
Arm.Montaje: 2Ø10(5.28+0.22P=5.50)
Arm.Inferior: 2Ø16(5.28+0.22P=5.50), 2Ø12(3.70)
Estribos: 10x1eØ6c/0.11(1.10), 20x1eØ6c/0.18(3.60)
Flechas: Vano (secante)
Inst. s.c.u.: 0.088cm (L/5682)
Tot. p. inf.: 1.395cm (L/359)
Activa.....: 0.855cm (L/585)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 30 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	3.2	-----	-----	3.2	10.5	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	0.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.5(x= 0.11)			12.7(x= 4.85)			
Cap. mom. pos. repre. inf.	10.5(x= 0.82)		10.5(x= 1.83)		3.2(x= 4.18)		
Env. momentos negat.	-0.4	0.5	1.1	1.2	0.6	-0.8	-2.9
Env. momentos posit.	0.0	1.3	2.0	1.9	1.0	-0.4	-2.0
Momentos repres.	-0.6(0.11)	1.3(0.83)	2.0(1.83)			-3.0(4.91)	
Env. cortantes negat.	-----	0.9	0.2	-0.6	-1.6	-2.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.6	0.6	-0.3	-0.9	-1.6	-----
Cortantes repres.	2.4(x= 0.15)				-3.4(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)		0.00(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P1 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.23=1.45) ----- 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+5.28=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+5.28=5.50), 1Ø10(4.05)

Estribos: 27x1eØ6c/0.18(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/83334)

Tot. p. inf.: 0.391cm (L/1279)

Activa.....: 0.225cm (L/2223)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	10.5	3.2	-----	-----	3.2	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	12.5(x= 0.15)				10.5(x= 4.89)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	3.2(x= 0.82)		10.5(x= 3.17)		10.5(x= 4.18)		
Env. momentos negat.	-2.9	-0.8	0.6	1.2	1.1	0.4	-0.4
Env. momentos posit.	-2.0	-0.3	1.0	1.8	1.9	1.2	-0.0
Momentos repres.	-3.0(0.06)		2.0(3.17)		1.2(4.17) -0.7(4.89)		
Env. cortantes negat.	-----	1.6	0.9	0.2	-0.6	-1.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.6	1.6	0.6	-0.2	-0.9	-----
Cortantes repres.	3.4(x= 0.15)				-2.4(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)		0.00(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P3

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.10+1.10=2.20) ----- 2Ø10(1.23+0.22P=1.45)

Arm.Montaje: 2Ø10(5.28+0.22P=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø12(5.28+0.22P=5.50), 1Ø10(4.05)

Estribos: 27x1eØ6c/0.18(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/83334)

Tot. p. inf.: 0.383cm (L/1306)

Activa.....: 0.22cm (L/2273)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	3.2	-----	-----	-----	10.5	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.5(x= 0.11)				11.1(x= 4.85)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	10.5(x= 0.82)		10.5(x= 2.16)		3.2(x= 4.18)		
Env. momentos negat.	-0.4	0.5	1.2	1.4	0.8	-0.5	-2.4
Env. momentos posit.	-0.0	1.3	2.1	2.0	1.2	-0.1	-1.6
Momentos repres.	-0.7(0.11)	1.3(0.83)	2.1(2.16)			-2.6(4.89)	
Env. cortantes negat.	-----	1.0	0.3	-0.5	-1.5	-2.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.7	0.7	-0.2	-0.9	-1.6	-----
Cortantes repres.	2.5(x= 0.15)				-3.3(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)		0.00(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P8 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.23=1.45) ----- 3Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+5.28=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+5.28=5.50), 1Ø10(4.05)

Estribos: 27x1eØ6c/0.18(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.005cm (L/100000)

Tot. p. inf.: 0.448cm (L/1117)

Activa.....: 0.256cm (L/1954)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	10.5	5.1	3.2	3.2	3.2	5.1
E. cap. mom. pos. inf.	-----	3.2	10.5	10.5	10.5	10.5	0.6
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.5(x= 0.02)		3.2(x= 1.83)		5.1(x= 4.89)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	3.2(x= 0.82)		10.5(x= 3.17)		10.5(x= 4.18)		
Env. momentos negat.	-2.4	-1.0	-0.0	0.4	0.5	0.2	-0.2
Env. momentos posit.	-1.6	-0.5	0.4	1.0	1.2	0.9	0.2
Momentos repres.	-2.4(0.0)		1.2(3.17)		0.9(4.17) -0.3(4.89)		
Env. cortantes negat.	-----	0.9	0.6	0.2	-0.2	-0.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.7	1.1	0.6	0.1	-0.2	-----
Cortantes repres.	2.1(x= 0.15)				-1.2(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.15)		0.01(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P4

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.10+1.20=2.30) -----

Arm.Montaje: 2Ø10(5.28+0.22P=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø12(5.28+0.22P=5.50), 1Ø10(5.25)

Estribos: 27x1eØ6c/0.18(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.01cm (L/50000)

Tot. p. inf.: 0.157cm (L/3185)

Activa.....: 0.096cm (L/5209)

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.5	3.2	-----	-----	-----	3.2	10.5
E. cap. mom. pos. inf.	-----	10.5	10.5	11.7	10.5	10.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.5(x= 0.13)				10.5(x= 4.87)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	10.5(x= 0.82)		11.7(x= 2.50)		10.5(x= 4.18)		
Env. momentos negat.	-0.6	0.4	1.4	1.9	1.4	0.4	-0.6
Env. momentos posit.	-0.1	1.3	2.3	2.6	2.3	1.3	-0.1
Momentos repres.	-1.1(0.13)	1.3(0.83)	2.6(2.50)	1.3(4.17)	-1.1(4.87)		
Env. cortantes negat.	-----	1.2	0.5	-0.2	-1.2	-2.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.1	1.1	0.2	-0.5	-1.2	-----
Cortantes repres.	2.9(x= 0.15)				-3.0(x= 4.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)		0.00(x= 4.85)		Tor. agota.: 2.44		

N.izq.: P6 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.23=1.45) ----- 2Ø10(1.23+0.22P=1.45)

Arm.Montaje: 2Ø10(0.22P+5.24+0.22P=5.68)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.22P+5.24+0.22P=5.68), 1Ø12(4.05)

Estribos: 27x1eØ6c/0.18(4.70)

Flechas: Vano (secante)

Inst. s.c.u.: 0.02cm (L/25000)

Tot. p. inf.: 0.74cm (L/676)

Activa.....: 0.433cm (L/1155)

Listado de medición de bovedillas

Nombre Obra: nuevo ed
nuevo ed

Fecha:21/08/21

Grupo: Forjado 1				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16, 17+4	64.87	Cerámica	53x25x17	455

Totales				
Tipo de forjado	Superficie (m²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
CASTELO INTEREJE 60 VIGUETA TIPO 16, 17+4	64.87	Cerámica	53x25x17	455

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.....	13
2.1.- Descripción.....	13
2.2.- Medición.....	13
2.3.- Comprobación.....	14



1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 55.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 55.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/28 Y: 4Ø12c/28
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 5Ø12c/26

1.2.- Medición

Referencias: P1, P2, P3, P4, P5, P6 y P8		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1.23	4.92
	Peso (kg)		4x1.09	4.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.23	4.92
	Peso (kg)		4x1.09	4.37
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.86	3.44
	Peso (kg)		4x0.76	3.05
Totales	Longitud (m)	3.18	13.28	
	Peso (kg)	0.71	11.79	12.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	14.61	
	Peso (kg)	0.78	12.97	13.75

Referencia: P7		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.33	6.65
	Peso (kg)		5x1.18	5.90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.33	6.65
	Peso (kg)		5x1.18	5.90
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.86	3.44
	Peso (kg)		4x0.76	3.05
Totales	Longitud (m)	3.18	16.74	
	Peso (kg)	0.71	14.85	15.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	18.41	
	Peso (kg)	0.78	16.34	17.12

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P1, P2, P3, P4, P5, P6 y P8	7x0.78	7x12.97	96.25	7x0.48	7x0.12
Referencia: P7	0.78	16.34	17.12	0.58	0.14
Totales	6.24	107.13	113.37	3.96	0.99

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.788 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.447 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.792 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 99.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 210.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.07 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.60 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 31.72 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple



Referencia: P1		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.184 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.95 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.261 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 200.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 580.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 58.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple



Referencia: P2		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.658 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.244 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.534 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 120.2 %	Cumple



Referencia: P3		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 173.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.68 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.02 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 26.72 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: P4 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.407 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.716 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X:	Reserva seguridad: 512.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 475.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 2.21 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.29 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 1.47 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.53 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 57.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Referencia: P4		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.786 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.596 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.942 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 128.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 127.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.96 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.42 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 32.16 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0007	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: P5		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.717 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.358 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.719 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 148.0 % Reserva seguridad: 129.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.72 t·m Momento: 1.75 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.23 t Cortante: 1.26 t	Cumple Cumple



Referencia: P6		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 29.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.589 kp/cm ²	Cumple



Referencia: P7 Dimensiones: 120 x 120 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.908 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.134 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 672.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 811.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.89 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 94.97 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:		
	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple



Referencia: P7		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.798 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.474 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.857 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 105.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 194.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.08 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.66 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.51 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 32.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:	Mínimo: 16 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple



Referencia: P8		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 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: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P2 - P7], [P7 - P4], [P4 - P5], [P2 - P3], [P3 - P4], [P1 - P2], [P8 - P7], [P1 - P8], [P7 - P6], [P6 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- Medición

Referencias: [P2 - P7], [P7 - P4], [P4 - P5], [P2 - P3], [P3 - P4], [P1 - P2], [P8 - P7], [P1 - P8], [P7 - P6] y [P6 - P5]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41



Referencias: [P2 - P7], [P7 - P4], [P4 - P5], [P2 - P3], [P3 - P4], [P1 - P2], [P8 - P7], [P1 - P8], [P7 - P6] y [P6 - P5]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.41		19.74
	Peso (kg)	14x0.56		7.79
Totales	Longitud (m)	19.74	21.20	
	Peso (kg)	7.79	18.82	26.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.71	23.32	
	Peso (kg)	8.57	20.70	29.27

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: [P2 - P7], [P7 - P4], [P4 - P5], [P2 - P3], [P3 - P4], [P1 - P2], [P8 - P7], [P1 - P8], [P7 - P6] y [P6 - P5]	10x8.57	10x20.70	292.70	10x0.62	10x0.15
Totales	85.70	207.00	292.70	6.16	1.54

2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [P2 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Referencia: C.1 [P7 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P1 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [P6 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Anexo IV. Normativa

En el presente anexo se especificarán las distintas normas, reglamentos e instrucciones técnicas de obligado cumplimiento para la ejecución del proyecto.

1 Ubicación, carreteras y viales

- Orden Circular 320/94, Áreas de servicio.
- Orden Circular complementaria de la OC 320/94 C. y E. de áreas de servicio (Orden Circular de 15 de febrero de 1996)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, Reglamento General de Carreteras (y posteriores modificaciones y ampliaciones).
- Orden 16-12-1997, del Ministerio de Fomento, por la que se regula los accesos a las Carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden FOM/2523/2014, BOE-A-2015-48, del 3 de enero de 2015 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Norma 3.1-I.C. Trazado (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero).
- Norma 6.1-I.C. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003, BOE-A-2003-22787, del 12 de diciembre de 2003)
- Norma 8.1-I.C. Señalización vertical (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2-I.C. Marcas viales (Orden TMA/2020).
- Norma 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, de Texto refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

2 Distribución

- Real Decreto 2487/1994, de 23 de diciembre, del Estatuto regulador de las actividades de distribución al por mayor y de distribución al por menor mediante suministros directos a instalaciones fijas, de carburantes y combustibles petrolíferos.
- Real Decreto 155/1995, de 3 de febrero, por el que se suprime el régimen de distancia mínimas entre establecimientos de venta al público de carburantes y combustibles petrolíferos de automoción.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto-Ley 15/1999, de 1 de octubre, por el que se aprueban medidas de liberalización, reforma estructural e incremento de la competencia en el sector de hidrocarburos.

3 Instalaciones petrolíferas

- Ley 21/1992, de 16 de junio, de Industria.

- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, de Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 01 de "Refinerías", aprobada mediante Real Decreto 1523/1999, de 20 de octubre, de Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 02 de "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos" modificada mediante Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio.
- Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03, de "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación", aprobada mediante Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.
- Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04, de "Instalaciones para suministro a vehículos", aprobada mediante Real Decreto 706/2017, de 7 de julio.
- Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo, y el uso de biocarburantes.

4 Instalaciones

- UNE-EN 976: Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para el almacenamiento sin presión de carburantes petrolíferos líquidos.
- UNE 62359: Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros.
- UNE 109502: Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.
- UNE-EN 13160: Sistemas de detección de fugas.
- UNE-EN 14420-6: Accesorios para mangueras con elementos de sujeción. Parte 6: Acoplamientos TW para camión cisterna.
- UNE-EN 12115: Mangueras a base de elastómeros y materiales termoplásticos y sus conjuntos con accesorios de unión para productos químicos líquidos o gaseosos. Especificación.
- UNE-EN 12201: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE).
- UNE-EN 1074: Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados.
- UNE-EN 1057: Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- UNE-EN 588: Tuberías de fibrocemento para redes de saneamiento y drenaje.
- UNE-EN 858: Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo, aceite y petróleo).
- UNE-EN 13476: Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de

pared estructurada de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).

- CTE-DB-HS-Salubridad, en sus apartados HS4-Suministro de agua y HS5-Evacuación de aguas.
- Normas NTE/NTP referentes a las diferentes instalaciones objeto del proyecto.

5 Eléctricas

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre de, y todas las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) asociadas.
- UNE-EN 50014: Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Requisitos generales.
- UNE-EN 50018: Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envoltente antideflagrante "d".
- UNE-EN 60079-10: Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos.
- UNE-EN 60529: Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
- UNE109100: Control de la electricidad estática en atmósferas inflamables. Procedimientos prácticos de operación. Carga y descarga de vehículo-cisterna, contenedores-cisterna y vagones-cisterna.
- Normas NTE referentes a las instalaciones eléctricas.

6 Construcción

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, por la que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción del Hormigón Estructura (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo por el que se aprueba la Instrucción del Acero Estructural (EAE).
- Normas NTE referentes a elementos constructivos.

7 Protección contra incendios

- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (RSCI).
- UNE-EN 3: Extintores portátiles de incendios.
- UNE 23600: Agentes extintores de incendios
- UNE-EN14384: Hidrantes de columna.

8 Seguridad y salud

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (modificada y actualizada Ley 54/2003, de 12 de diciembre), Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los servicios de prevención.
- Plan Nacional de seguridad y salud (PNSST).
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre. Cuadro de enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

9 Medio ambiente

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 1/2016, de 16 de diciembre, texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

Anexo IV. Referencias

- [1] Plan de Ordenación Urbanística Municipal de Tarragona (POUM). DOGC del 27 de febrero de 1995, tercera revisión del POUM, referencia 95: DOGC 4537. <https://seu.tarragona.cat/poumCategoriaPublic/listPublicacionsAmbCategoria?categoria.id=154&multiseu=>
- [2] Mapas Estratégicos de Ruido (MER), Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Mapas estratégicos de ruido de la red viaria local de la Diputación de Tarragona. http://sicaweb.cedex.es/docs/mapas/fase3/carretera/_Diputacio_Tarragona
- [3] Ejemplo de estudio geotécnico. Plantas e Infraestructuras Industriales (129628). MEI
- [4] Planificación Hidrológica Nacional (PHN). Orden ARM/10/2656/2008 (BOE-A-2008-15340, de 10 de septiembre. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-15340>
- [5] Arroyo Portero, Juan Carlos y otros, "Números gordos en el proyecto de estructuras". Madrid: Cinter Divulgación Técnica, 2009.
- [6] Memoria Anual 2020, de la Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP), <https://www.aop.es/memorias/2021/07/01/memoria-aop-2020/>
- [7] López Gayarre, Fernando, "Elementos de topografía y construcción". Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo, 2006. 3ª Ed.
- [8] González Pérez, José y otros, "Principios de mecánica de fluidos". Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo, 2010.
- [9] Catalán Goñi, Ariel, "Hormigón Armado (adaptado a la EHE)". Madrid: Bellisco, 2006.
- [10] Jiménez Montoya, Pedro y otros, "Hormigón Armado". Barcelona: Gustavo Gili, 2000. 14ª Ed.