



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN
CONCESIONARIO DE COCHES.

MEMORIA

Autor: Roberto Iturralde Arrarás

Tutor: Daniel Narro Bañares

Pamplona, 2010





ÍNDICE

1. Memoria descriptiva	5
1.1 Objeto del proyecto	5
1.2 Agentes	5
1.3 Antecedentes	5
1.4 Justificación de la solución adoptada	6
1.5 Descripción del proyecto	7
1.5.1 Uso	
1.5.2 Relación con el entorno	
1.5.3 Normativa	
2. Memoria Constructiva	11
2.1 Sustentación	11
2.2 Sistema estructural	11
2.2.1 Cimentación y estructura de hormigón	
2.2.2 Estructura metálica	
2.3 Cumplimiento del CTE	15
2.3.1 Seguridad estructural (DB-SE)	
2.3.2 Acciones en la edificación (DB-SE AE)	
2.3.3 Cumplimiento de la Instrucción EHE-08	
2.3.4 Uniones de perfiles metálicos	
2.4 Materiales empleados	34
2.4.1 Estructura de acero.	
2.4.2 Cimentación y forjado.	
3. Resumen del presupuesto	37
4. Bibliografía.	39





1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto se redacta como proyecto fin de carrera. Tiene por objeto el diseño, cálculo y presupuestado de una estructura de hormigón armado y de una cubierta metálica, destinada al almacenaje y exposición de vehículos de un concesionario de coches.

El proyecto incluye la justificación en memoria de la obra proyectada, tanto en su aspecto técnico como económico, con los datos básicos de partida y los cálculos necesarios, la aportación de planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas. También contiene el pliego de prescripciones técnicas particulares, en el cual se detallan los trabajos objeto del proyecto, las condiciones que deben reunir los distintos materiales y unidades de obra así como la forma en que será ejecutada la misma y las condiciones económicas para su medición y abono. Por último, se ha realizado un presupuesto, incluyendo mediciones, presupuestos parciales y general de la obra.

1.2 AGENTES

El Proyecto Fin de Carrera ha sido realizado por D. Roberto Iturralde Arrarás [REDACTED] alumno de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica perteneciente a la Universidad Pública de Navarra. El proyecto ha sido supervisado por el tutor D. Daniel Narro Bañares profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de Materiales de la misma universidad.

1.3 ANTECEDENTES

Las especificaciones del proyecto propuesto por el profesor D. Daniel Narro Bañares se refieren al diseño, cálculo y presupuestado de la estructura del edificio de un concesionario que conste de una zona de garaje de coches, otra de oficinas y una zona de exposición de vehículos. No se especifica el emplazamiento exacto pero se advierte que ha de ser en algún lugar de la localidad Navarra de Pamplona

Debido a que la propuesta de proyecto es tan abierta en tanto a especificaciones o datos de partida se dispone de gran libertad de elección de luces, medidas y configuraciones para el diseño. Se propone un diseño de concesionario con una superficie de exposición de alrededor de 1000m².

Por otra parte, debido al desconocimiento del emplazamiento, la topografía del terreno será inventada y todas las características del terreno se adoptarán como las típicas de un estudio geotécnico realizado en la localidad de Pamplona. Por la misma razón, se supondrá que ningún servicio (telefonía, electricidad, saneamiento de aguas etc.) se ve afectado por las excavaciones para las zapatas de la estructura y por tanto no tendrán que ser modificados.

El diseño de la estructura será acorde a la estética modernista de la ciudad de Pamplona. Al mismo tiempo, se tendrá en cuenta la facilidad de fabricación y montaje de la estructura a fin de asegurar su correcta finalización y ajustar su coste en la medida de lo posible.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha determinado una solución consistente en una estructura de columnas y losa maciza de hormigón armado, para las zonas de sótano, altillo de sótano y zona central de oficinas. La zona de exposición de vehículos estará protegida por una cubierta metálica de perfiles laminados.

Los criterios básicos que se han tenido en cuenta para el diseño son los siguientes:

- Lograr un espacio de almacenaje de vehículos acorde con las necesidades del concesionario, con un aparcamiento subterráneo tal que los coches puedan circular de manera segura y sin peligro de ser dañados.
- Conseguir una zona de exposición sin obstáculos visuales, de manera que tanto desde el exterior como desde el interior del edificio se pueda contemplar la mayoría de los vehículos expuestos.
- Crear un espacio acorde con las necesidades de minusválidos, de forma que se permita un flujo adecuado de sillas de ruedas, carritos, etc.

Estéticamente se optará por un diseño sencillo, de manera que sean los vehículos expuestos los que atraigan la atención de posibles clientes, quedando así el edificio en un segundo plano. A continuación se presentan varios tipos de diseños:





1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.5.1 Uso.

La estructura proyectada debe garantizar el tránsito de viandantes, minusválidos, carritos y por supuesto vehículos; por lo que se deberá evitar cualquier barrera arquitectónica que dificulte el tránsito de cualquiera de los elementos citados. Del mismo modo, los accesos también deberán cumplir este requisito fundamental.

Para ello se ha diseñado el edificio de tal manera que los accesos sean a pie llano, y con una separación de elementos estructurales suficiente como para permitir el tránsito de los vehículos desde el garaje del sótano, hasta el interior de la zona de exposición. También se han calculado los tramos de escalera necesarios desde el sótano hasta el casetón; y se ha previsto un hueco suficientemente amplio para instalar un ascensor de tipo hidráulico. Para el acceso al garaje se ha previsto una entrada lateral.

1.5.2 Relación con el entorno.

La construcción del concesionario se prevé en un entorno industrial, probablemente rodeado de otros concesionarios de marcas de la competencia, por lo que el aspecto visual será de gran interés.

Se busca una estructura con un aspecto de gran robustez que confiera una sensación de estabilidad y seguridad. Al mismo tiempo, debe ser una edificación sencilla y de líneas simples, que no reste protagonismo a los vehículos en exposición.

1.5.3 Normativa.

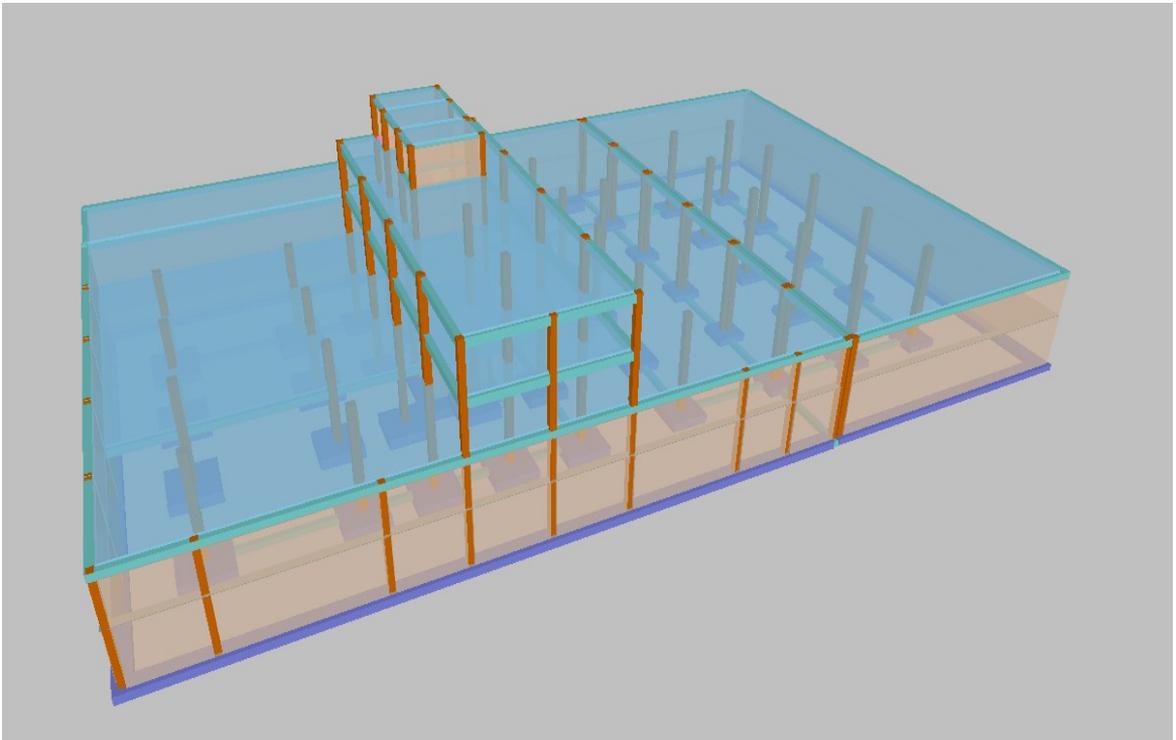
El proyecto deberá estar actualizado a las últimas normativas de construcción para garantizar el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE)

aprobado en el Real Decreto 314/2006 del 17 de Marzo de 2006. Este documento engloba también el obligado cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) así como la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

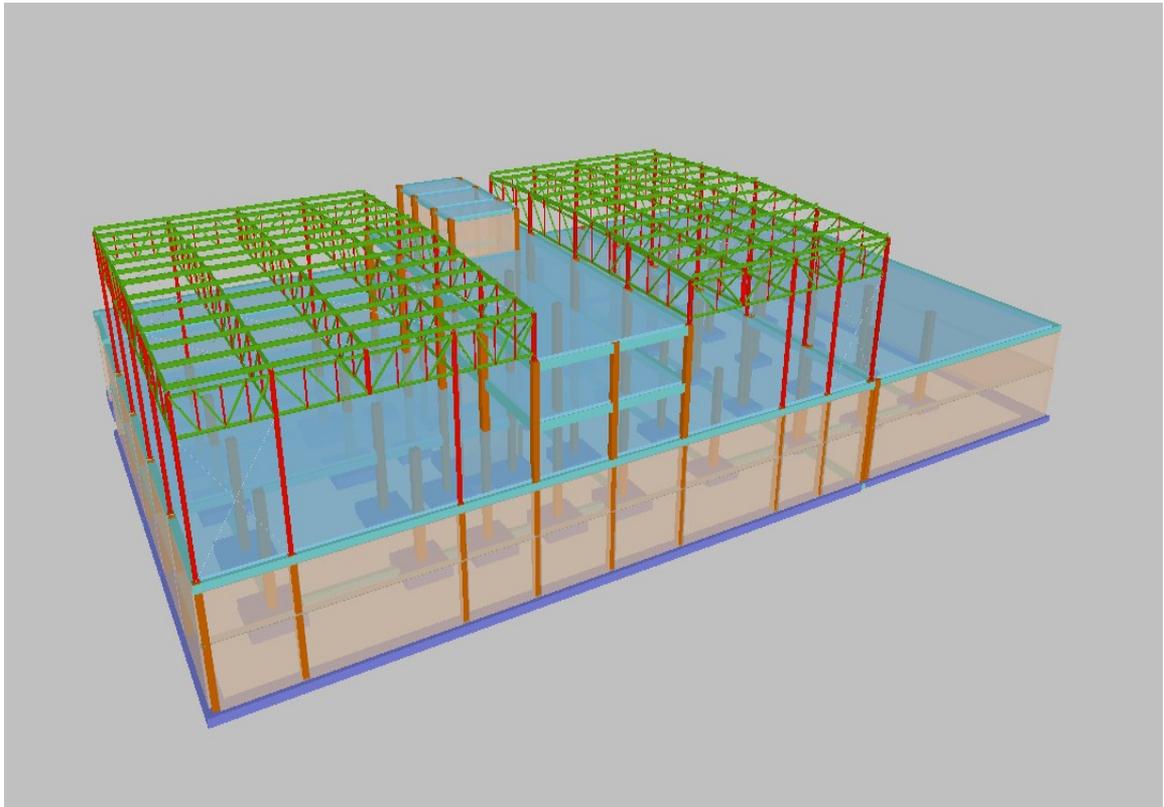
Otro aspecto a tener en cuenta, serán las diferentes ordenanzas municipales de la ciudad del emplazamiento del proyecto, las cuales serán siempre de obligado cumplimiento.

También se deberán respetar las diferentes legislaciones autonómicas y estatales respecto a la protección medioambiental y a su vez se respetará lo escrito en el Documento Básico de Salubridad del CTE (CTE DB-HS: Higiene, salud y protección del medio ambiente).

Estructura de hormigón:



Estructura completa:







2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN

El área estudiada (comarca de Pamplona) se sitúa, geológicamente, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, dentro del Dominio Pirenaico, en el subdominio Surpirenaico, de dirección Este-Oeste, limitado al oeste por la falla de Estella y extendiéndose al este hacia la zona de Jaca, formando una unidad denominada cuenca de Jaca-Pamplona, con predominio de materiales sedimentarios Paleocenos y Eocenos.

Estratigráficamente, y limitándose al área de Pamplona aflora una serie de materiales del Eoceno que están compuestos por unos depósitos margosos y arcillosos, siendo el nivel de referencia una formación de margas nodulosas grises con intercalaciones de niveles calcareníticos centimétricos conocida como Margas de Pamplona.

Desde un punto de vista tectónico, la cuenca de Jaca-Pamplona pertenece también al subdominio Surpirenaico, zona en la cual, materiales Mesozoicos y Cenozoicos han sufrido un empuje hacia el sur durante la orogenia alpina que ha desarrollado una serie de pliegues y cabalgamientos muy importantes. Dentro de esta estructura regional, la cuenca de Pamplona presenta una estructura simple, caracterizada por la existencia de pliegues de dirección noroeste-sureste de amplio radio.

Sobre los materiales descritos, la red de drenaje ha depositado durante el Cuaternario materiales de acarreo y se ha formado una extensa cobertera cuaternaria con un gran desarrollo de terrazas aluviales asociadas al río Arga y a sus afluentes, con un predominio de cantos rodados en una matriz arenoso-arcillosa. Esta característica confiere al terreno unas excelentes propiedades de drenaje del agua.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

El dimensionado de las secciones de los elementos estructurales (cimentación, estructura portante, forjados, estructura metálica...etc.) se realizará según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 CTE DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 CTE DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y a la aptitud de servicio.

2.2.1 Cimentación y estructura de hormigón.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de forjados y cimentación elegido, y el terreno de apoyo del mismo. En este caso el modelo consiste en pilares y losas macizas, y zapatas aisladas con un arranque, y con más de un arranque, de hormigón armado apoyadas sobre el sustrato de margas de Pamplona.



2.2.2 Estructura metálica.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el cálculo de la situación de acciones más desfavorable para cada uno de los elementos constituyentes de la estructura. Se tiene en cuenta además las especificaciones particulares de cada perfil que forman todas las celosías de la estructura tridimensional.

La estructura metálica posee un total de 10 perfiles distintos, de los cuales 2 son perfiles laminados en frío (perfiles en L), 2 son perfiles laminados en caliente de tipo doble T, y 6 perfiles laminados en caliente, tipo T. A continuación se muestra el listado de la medición del acero de los perfiles:

Referencias:

A: Sección

Iyy: Inercia flexión Iyy

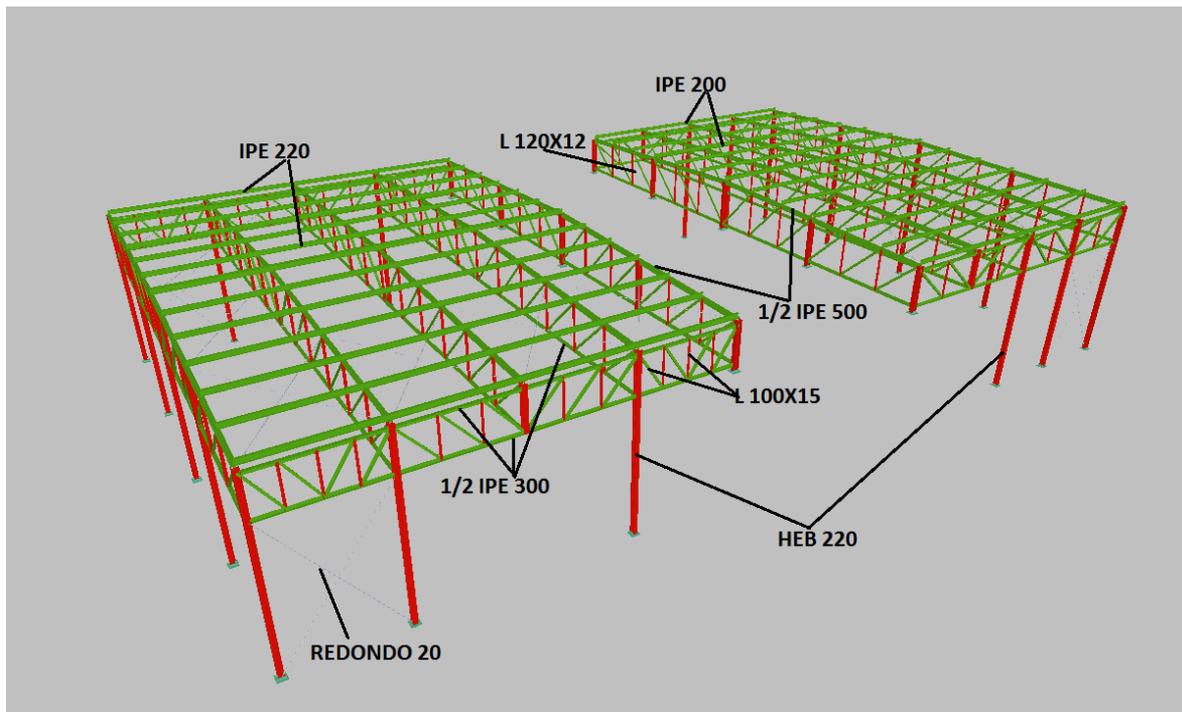
Izz: Inercia flexión Izz

Ixx: Inercia torsión

Características mecánicas						
Tipo	Material	Descripción	A (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	Ixx (cm ⁴)
1	Acero (S275)	HEB-220, Perfil simple, (HEB)	91.00	8091.00	2843.00	84.40
2	Acero (S275)	IPE-300, Medio perfil, (IPE)	26.90	505.68	302.00	7.78
3	Acero (S275)	L-120x12, Perfil simple, (L)	27.50	368.00	368.00	13.13
4	Acero (S275)	IPE-500, Medio perfil, (IPE)	58.00	3232.03	1070.00	35.55
5	Acero (S275)	IPE-220, Perfil simple, (IPE)	33.40	2770.00	205.00	9.15
6	Acero (S275)	IPE-200, Perfil simple, (IPE)	28.50	1940.00	142.00	6.67
7	Acero (S275)	L-100x15, Perfil simple, (L)	27.90	249.00	249.00	20.81
8	Acero (S275)	Ø20, Perfil simple, (Redondos)	3.14	0.79	0.79	1.57
9	Acero (S275)	IPE-220, Doble en cajón unión genérica, (IPE) Separación entre los perfiles: 50.0 / 50.0 mm Perfiles independientes	66.80	5540.00	4685.20	18.30
10	Acero (S275)	IPE-200, Doble en cajón unión genérica, (IPE) Separación entre los perfiles: 50.0 / 50.0 mm Perfiles independientes	57.00	3880.00	3490.25	13.34



Resumen de medición											
Descripción			Longitud			Volumen			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
	HEB	HEB-220, Perfil simple	188.00			1.711			13429.78		
				188.00			1.711			13429.78	
		IPE-300, Medio perfil	410.00			1.103			8657.76		
		IPE-500, Medio perfil	270.19			1.567			12301.53		
		IPE-220, Perfil simple	228.00			0.762			5977.93		
Acero (S275)	IPE	IPE-200, Perfil simple	192.00			0.547			4295.52		
		IPE-220, Doble en cajón unión genérica	19.00			0.127			996.32		
		IPE-200, Doble en cajón unión genérica	16.00			0.091			715.92		
				1135.19			4.197			32944.99	
	L	L-120x12, Perfil simple	600.52			1.651			12963.62		
		L-100x15, Perfil simple	157.27			0.439			3444.50		
				757.79			2.090			16408.13	
		Ø20, Perfil simple	384.89			0.121			949.19		
	Redondos			384.89			0.121			949.19	
						2465.86			8.119		63732.08



El total suma una cantidad de 63732 kg de acero solamente en perfilaría metálica, es decir, sin tener en cuenta placas de anclaje, material de aportación para las soldaduras de las uniones... etc.



2.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006).

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente, EHE-08.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



2.3.1 Seguridad estructural (DB-SE).

2.3.1.1 Proceso.

- Análisis formal de los condicionantes generales del edificio.
- Abstracción del problema estructural.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis de solicitaciones.
- Dimensionamiento y comprobación de los Estados Límites de la estructura.

2.3.1.2 Situaciones de dimensionado.

- **PERSISTENTES** Condiciones normales de uso.
- **TRANSITORIAS** Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- **EXTRAORDINARIAS** Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

2.3.1.3 Periodo de servicio.

El periodo de servicio del edificio será de 100 años.

2.3.1.4 Método de comprobación.

Estados límites, debiéndose comprobar los diferentes estados límite, en cada fase, considerando como mínimo:

- Fase de construcción.
- Fase de servicio.

2.3.1.5 Definición de Estado Límite.

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

2.3.1.6 Resistencia y estabilidad.

Estado Límite Último: Situación que de ser superada. Existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:



- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

En la comprobación de los Estados Límites Últimos se debe satisfacer siempre la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d es el valor de cálculo de la respuesta estructural.
 S_d es el valor de cálculo del efecto de las acciones.

2.3.1.7 *Aptitud de servicio.*

Estado Límite de Servicio: Situación que de ser superada se afecta:

- Al nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Al correcto funcionamiento del edificio
- A la apariencia de la construcción.

En la comprobación de los Estados límites de servicio se debe satisfacer siempre la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d es el valor límite para el Estado Límite a comprobar.
 E_d es el valor de cálculo del efecto de las acciones.

2.3.1.8 *Durabilidad.*

Estado Límite de Durabilidad: Situación que de ser superada se afecta:

- Correcto funcionamiento del edificio.
- A la apariencia de la construcción.

En la comprobación de los Estados límites de servicio se debe satisfacer siempre la condición:

$$T_1 \geq T_d$$



donde:

T_1 es el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa.

T_d es el valor de cálculo de la vida útil del edificio.

2.3.1.9 Clasificación de las acciones.

- **PERSISTENTES** Aquellas que actúan en todo instante, con posición y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
- **VARIABLES** Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- **ACCIDENTALES** Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

2.3.1.10 Valores característicos de las acciones.

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del CTE DB SE-AE (acciones en la edificación).

2.3.1.11 Datos geométricos de la estructura.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

2.3.1.12 Características de los materiales.

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

2.3.1.13 Modelo de análisis estructural.

Se utiliza un programa informático de cálculo de estructuras tridimensionales (Cype Ingenieros, CYPECAD; versión 2009.1.).

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando mediante barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.



2.3.1.14 Verificación de la estabilidad.

En la comprobación de estabilidad se debe satisfacer siempre la condición:

$$E_{d,dst} \geq E_{d,stb}$$

siendo:

$E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

$E_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2.3.1.15 Verificación de la resistencia de la estructura.

En la comprobación de resistencia se debe satisfacer siempre la condición:

$$E_d \geq R_d$$

siendo:

E_d es el valor de cálculo del efecto de las acciones.

R_d es el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

2.3.1.16 Combinación de acciones.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de las fórmulas generales de combinación de acciones descritas en el art. 4.2.2 (combinación acciones) del DB-SE AE:

- Para hallar el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitorias,
- Para hallar el valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria,
- Incluyendo el caso en el que la acción accidental sea la acción sísmica.
- Incluyendo el caso en el que la acción accidental sea la acción térmica; hipótesis de fuegos globales y fuegos localizados indicada en el estudio específico realizado.

Y se han aplicado los coeficientes cuyo valor queda definido en las tablas 4.1 (coeficientes parciales de seguridad para las acciones) y 4.2 (coeficientes de simultaneidad) del mencionado documento DB-SE AE, resultando:



Situaciones no sísmicas

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

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

Situaciones sísmicas

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

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

donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas
- g_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
($i > 1$) para situaciones no sísmicas
($i \geq 1$) para situaciones sísmicas



2.3.1.17 Verificación de la aptitud de servicio.

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

FLECHAS	<p>Se considera lo especificado en el artículo 4.3.3.1 del DB-SE. Respecto a la integridad de los elementos constructivos, en el caso general estima la deformación máxima activa en:</p> <p>1/500 en pisos con tabiques frágiles 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas. 1/300 en el resto de los casos.</p> <p>Ante cualquier combinación de acciones característica. Respecto al confort de los usuarios, se limita la flecha relativa a 1/350 ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración. Respecto a la apariencia de la obra, se limita la flecha relativa a 1/300 ante cualquier combinación de acciones permanentes.</p>
DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES	<p>Respecto a los desplomes del edificio debido a las acciones horizontales, se comprueba el cumplimiento del artículo 4.3.3.2 del DB-SE, en el que se limita cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, ante cualquier acción característica el desplome total a 1/500 de la altura total del edificio, y localmente a 1/250 en cada planta respecto a la altura de esa planta.</p> <p>Se limita respecto a la apariencia de la obra a 1/250 de la altura total del edificio considerando las combinaciones de acciones cuasi-permanente.</p>
VIBRACIONES	<p>Respecto a las vibraciones se verifica el cumplimiento del apartado 4.3.4 del DB-SE.</p>

2.3.2 Acciones en la edificación (DB-SE AE).

Se distinguen cinco tipos diferentes de acciones en la edificación que general un total de doce hipótesis distintas de acciones. Son:



2.3.2.1 Acciones gravitatorias.

	HIPOTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
G	Carga permanente	Peso propio de perfiles y elementos de hormigón, generado automáticamente por Cype	Permanente
G 1	PP	Peso propio de acabados y escaleras	Permanente
Q 1	Sobrecarga	Sobrecarga de uso	Variable

La generación de la carga que supone el peso propio de todos los perfiles metálicos de la estructura es automática por el programa informático de cálculo estructural, así como el peso propio de las losas de hormigón..

Según el documento DB-SE AE, para una edificación de uso público con posibilidad de uso por tráfico rodado corresponde una sobrecarga de uso de 200 Kp/m^2 , más una carga de 20 kN repartida en la losa, lo que hace un total de 510 Kp/m^2

Por tanto las acciones gravitatorias se resumen en el cuadro siguiente:

Acción	Valor	Hipótesis
Peso propio metálica	Introducción automática	G
Peso propio hormigón.	Introducción automática	G 1
Carga escaleras		G 1
Sobrecarga uso		Q 1

Nombre del grupo	S.C.U (Tn/m ²)	Cargas muertas (Tn/m ²)
Caseton	0.10	0.10
Cubierta	0.10	0.20
Planta baja	0.31	0.31
Altillo sótano	0.51	0.20
Sótano	0.20	0.20
Cimentacion	0.00	0.00
Foso sótano	2.00	0.00



2.3.2.2 Acciones del viento.

Para el cálculo del programa informático, se deben definir cuatro hipótesis diferentes dependiendo de la dirección de la fuerza del viento y de su dirección (presión o succión) debido a la condición de acción variable.

	HIPÓTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
V 1	X +	Presión del viento eje X positivo	Variable
V 2	X -	Succión del viento eje X negativo	Variable
V 3	Y +	Presión del viento eje Y positivo	Variable
V 4	Y -	Succión del viento eje Y negativo	Variable

La acción del viento, se mide en el apartado 3.3 del DB-SE AE, y se define como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e , que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Siendo:

q_b , la presión dinámica del viento,
 c_e , el coeficiente de exposición y
 c_p , el coeficiente eólico o de presión.

Para el caso de la edificación proyectada corresponde:

Acción	Valor	Hipótesis
	$q_e = q_b + c_e + c_p = 52 \times 1,6 \times 1 = 83,2 \text{Kp/m}^2$	
Viento	$q_b \rightarrow$ Zona C (52 Kp/m ²) $c_e \rightarrow$ Entorno IV \rightarrow 1,6 $c_p \rightarrow$ Presión + succión: $0.3 + 0.7 = 1.2$	V1, V2, V3 y V4

2.3.2.3 Acciones de la nieve.

	HIPOTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
N 1	Nieve	Nieve	Variable

La acción de la nieve, se mide en el apartado 3.5 del DB-SE AE.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:



$$q_n = \mu \cdot s_k$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

Para la zona geográfica correspondiente al proyecto, supone:

Acción	Valor	Hipótesis
Nieve	70 Kp/m ²	N 1

2.3.2.4 Acciones térmicas.

De acuerdo a la DB-SE AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación:

- La forma y el tamaño del edificio.
- Las temperaturas de referencia de construcción del edificio.
- Las temperaturas mínimas y máximas de ambiente, de verano e invierno respectivamente.
- El efecto de la radiación solar.

En este caso, se ha diseñado la estructura de tal manera que no se consideran juntas de dilatación en estructura. Para abordar el problema técnico de las dilataciones térmicas se han considerado:

La respuesta de los elementos no estructurales ante los movimientos derivados de las dilataciones térmicas.

El diseño de la estructura, de tal forma que la posición de los elementos de especial rigidez no deriven en concentración de tensiones ni movimientos estructurales horizontales localizados.

Así se han estimado a través del software informático las solicitaciones y tensiones derivadas de las dilataciones térmicas, y se ha dimensionado la estructura para absorber estos efectos, especialmente en lo que concierne a tracciones y compresiones (fundamentalmente compresiones) en los elementos planos tanto horizontales como verticales, que en función de sus coacciones mecánicas pueden generar fisuras y pérdidas de rigidez apreciables, para lo cual se ha estudiado el problema y se ha dimensionado conforme a estas tensiones.

Se definen dos hipótesis distintas para el cálculo informático:



	HIPOTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
Q 2	Carga Térmica (+30)	Dilataciones térmicas	Variable
Q 3	Carga Térmica (-30)	Dilataciones térmicas	Variable

2.3.2.5 Acciones sísmicas (NCSE-02).

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por tratarse de un edificio de importancia especial y pese a su situación, en la comarca de Pamplona, en Navarra, sí se consideran las acciones sísmicas.

Debido a la tipología especial de la edificación también se tendrá en cuenta la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).

Para el software informático se definen dos hipótesis de sismo según el eje de vibración:

	HIPOTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
SX	Sismo X	Acción sísmica	Accidental
SY	Sismo Y	Acción sísmica	Accidental

2.3.2.5.1 Clasificación de la estructura.

Edificio público destinado a la venta de vehículos, con capacidad para rodaje y almacenamiento de los mismos.

2.3.2.5.2 Tipo de estructura.

Estructura de pilares y forjados de hormigón armado, más una estructura tridimensional de metal formado por celosías espaciales de perfiles laminados. Los forjados son del tipo losa maciza de hormigón armado.

2.3.2.5.3 Coeficiente de riesgo.

En función del periodo de vida de la construcción $t = 100$ años, el coeficiente de riesgo será de 1.3.

2.3.2.5.3 Aceleración sísmica básica.



De acuerdo al anejo 1 de la norma sismorresistente, en el término municipal considerado es:

$$a_b = 0.04/g$$

2.3.2.5.4 Coeficiente de contribución (k).

De acuerdo al anejo 1 de la norma sismorresistente, en el término municipal considerado es:

$$K = 1.0$$

2.3.2.5.5 Coeficiente adimensional de riesgo.

De acuerdo al anejo 1 de la norma sismorresistente, en el término municipal considerado es:

$$\rho = 1.0$$

2.3.2.5.6 Coeficiente de amplificación del terreno (S).

Corresponde un coeficiente de amplificación del terreno: $S = C/1.25 = 1.280$

El coeficiente de suelo será $C = 1.6$ por ser terreno tipo III (suelo granular de compacidad media).

2.3.2.5.7 Aceleración sísmica de cálculo: $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0.051 g$

2.3.2.5.8 Amortiguamiento.

El amortiguamiento expresado en % respecto del crítico, para el tipo de estructura considerada y compartimentación será del 5%.

2.3.2.5.9 Número de modos de vibración considerados.

Dadas las dimensiones en planta del edificio, la altura sobre rasante y la tipología estructural, se consideran únicamente seis modos de vibración (la masa total desplazada es mayor al 90% en ambos ejes).

2.3.2.5.10 Fracción cuasi-permanente de sobrecarga.

En función del uso del edificio, la parte de la sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable será de 0.6.



2.3.2.5.11 Ductilidad.

Para la estructura metálica y debido a la existencia de cruces de arriostramiento se considera un valor del coeficiente de comportamiento por ductilidad igual a 2 (ductilidad baja).

2.3.2.5.12 Efectos de segundo orden.

No se consideran efectos de segundo orden debido a la tipología de la estructura.

2.3.2.5.13 Medidas constructivas consideradas.

De acuerdo a la norma y a diferentes criterios constructivos, debido a que la aceleración sísmica básica es 0.04/g se consideran las medidas adicionales en lo referente a los diferentes elementos estructurales según el coeficiente de comportamiento por ductilidad considerado indicado anteriormente.

Así, por ejemplo, en el caso de la estructura metálica en el que se ha considerado un coeficiente de comportamiento por ductilidad de 2 correspondiente a una ductilidad baja:

- Es necesario comprobar la estructura ante cualquier modificación de dimensiones de los perfiles metálicos, incluso cuando esta modificación implique la sustitución de perfiles por otros de mayor calidad.
- En los planos de proyecto, se incluyen detalles específicos para las uniones, proyectadas como uniones de resistencia total y asumiendo una sobrerresistencia de la unión como mínimo de 1.2 veces el correspondiente a la hipótesis de sismo pésima.
- No se admiten uniones resueltas mediante soldadura de penetración parcial entre los elementos críticos pertenecientes al esquema resistente al sismo.
- Las uniones atornilladas han sido proyectadas de manera que el fallo no se produzca por rotura de los tornillos.
- En los nudos se cuidará especialmente la continuidad de toda chapa traccionada y la garantía de no abolladura de la comprimida.
- En las triangulaciones completas no se considera la contribución de la barra comprimida.
- Se cuidará especialmente la simetría de los elementos de arriostramiento, así como de las uniones externas.



2.3.3 Cumplimiento de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.3.3.1 Descripción de la estructura.

El proyecto diseñado posee la parte principal de la estructura de hormigón armado. Por un lado la cimentación, y por otro la estructura misma, de pilares y losas.

La primera parte de hormigón estructural, la cimentación, se compone de zapatas aisladas de hormigón armado, de uno o varios arranques según el tipo; con mallado inferior y superior (caso de ser necesario) que descansan sobre hormigón de limpieza. En cuanto a la estructura, las losas tendrá un armado base superior e inferior, y unos refuerzos de punzonamiento especificados en los planos.

CIMENTACIÓN	
Descripción	Cimentación mediante zapatas aisladas con uno o varios arranques cada una posada sobre una base de hormigón de limpieza.
Material adoptado	Hormigón armado por mallado inferior y superior (algunos casos).
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en los planos correspondientes de cimentación. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo al elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	<p>Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza llamada solera de asiento que tiene que tener un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación. Esta capa de regularización podrá no colocarse siempre y cuando se tomen dos precauciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se aumentará el canto del elemento de cimentación en 5 cm, manteniendo la cota de rasante de cara superior del elemento según queda definido en los planos de proyecto. • Los separadores o calzos de las armaduras inferiores serán de 8 cm, para garantizar impedir la agresión del elemento estructural por parte del terreno.

FORJADOS DE LOSA MACIZA



Descripción	Los forjados de losa maciza a modo de encofrado perdido se definen por el canto de la capa del forjado. La elección de la losa responde habitualmente a la simplicidad de ejecución. La definición de la armadura dependerá de la consideración del comportamiento de la losa maciza o no. Se definirá el armado de negativo necesario, y la de positivos, con los detalles de refuerzo, las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.
Detalles de montaje	Se indican en los planos de los forjados de losa de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.
Deformación	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad los forjados de losa maciza de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE-08, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1.a. Los límites de deformación vertical (flechas) establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE-08:
Límite de la flecha total a plazo infinito	Se considerará el más restrictivo de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> • flecha $\leq L/250$ • flecha $\leq L/500 + 1 \text{ cm.}$
Límite relativo de la flecha activa	Se considerará el más restrictivo de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> • flecha $\leq L/500$ • flecha $\leq L/100 + 0.5 \text{ cm.}$

2.3.3.2 Método de cálculo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.



2.3.3.3 Redistribución de esfuerzos.

Cuando se realiza un análisis lineal con redistribución limitada, simplificada y salvo justificación especial, para vigas y losas bidireccionales continuas y para dinteles de estructuras sensiblemente intraslacionales, se puede admitir según el artículo 21 de la EHE una redistribución del momento de la sección crítica de hasta un 30% cuando se utilizan armaduras de acero tipo SD (alta ductilidad) y 20% para acero tipo S (ductilidad normal).

2.3.3.4 Deformaciones.

Los valores comprobados se justifican con la aplicación del artículo 50.1 de la EHE-08. Para estimación de flechas se considera la Inercia equivalente (I_e) y el módulo de deformación (E_c) establecidos en el artículo 39.1 de la EHE-08.

Respecto a las deformaciones de los forjados bidireccionales de hormigón con elementos prefabricados armados o pretensados, se consideran los 2 casos siguientes:

- Para forjados de losa maciza con luces menores de 12 m y sobrecargas no mayores de 4 kN/m^2 , si el canto de los forjados es igual o superior al mínimo establecido en la norma EHE (artículo 50.2.2.1) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas, no sería necesaria su comprobación de flecha.
- Si el canto de los forjados excede los valores marcados en la norma EHE-08 (artículo 50.2.2.1), entonces se comprobarán las flechas conforme al artículo 50.2.1 de la misma instrucción.

2.3.3.5 Cuantías geométricas.

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

2.3.3.6 Durabilidad.

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil (100 años), el artículo 37 de la EHE-08 establece las correspondientes estrategias. A estas estrategias le corresponde la definición de una serie de parámetros relativos a (artículo 37.2):

- Selección de formas estructurales adecuadas.
- Definición de la calidad del hormigón.
- Espesores de recubrimiento.
- Control del valor máximo de abertura de fisura.
- Disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos.
- Adopción de medidas específicas contra la corrosión (por ejemplo galvánica o química) de las armaduras.



Las formas estructurales, las calidades del material y los espesores de recubrimiento mínimo se encuentran definidas en los planos de proyecto y en los apartados correspondientes de esta memoria.

El control de apertura de fisura ha sido considerado para el dimensionado de los elementos estructurales, de tal manera que los valores máximos en cada caso no sean rebasados. De ser necesarias las protecciones superficiales adicionales, al igual que las medidas adicionales, serán definidas en el correspondiente pliego de condiciones.

2.3.4 Uniones de perfiles metálicos (DB-SE A: Acero).

2.3.4.1 Tipos de uniones.

Todas las uniones entre perfiles metálicos de la estructura proyectada serán, uniones soldadas y por tanto se respetará siempre la normativa establecida en el CTE DB-SE A: Acero en el apartado 8.6 (Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas). No se realizarán nunca uniones de perfiles con tornillería, tornillería pretensada o tornillería de alta resistencia.

Siempre que su montaje lo permita, todas las uniones serán realizadas en fábrica dejando únicamente para soldar en obra las uniones que sea inevitable realizarlas previamente.

2.3.4.2 Materiales.

Los perfiles serán siempre del material establecido en los planos de proyecto o el apartado correspondiente de este mismo documento. Por tanto el material base será siempre de una calidad igual o superior al acero S 275.

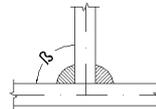
Según el artículo 4.4.1 del Documento Básico SE-A, el material de aportación de las soldaduras poseerá unas características mecánicas en todos los casos superiores a las del material base.

2.3.4.3 Disposiciones constructivas.

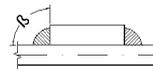
Son las siguientes:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

2.3.4.4 Comprobaciones.

- Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A. Se comprueban los siguientes tipos de tensión:



$$\text{Tensión de Von Mises} \quad \sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + \tau_2^2 \leq f_u \beta_w \cdot \gamma M_2$$

$$\text{Tensión normal} \quad \sigma_1 \leq K f_u \gamma M_2$$

Donde, $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.



2.4 MATERIALES EMPLEADOS

2.4.1 Estructura de acero

El Documento Básico SE-A establece que para perfiles huecos de acero no aleado y laminado en caliente, la calidad mínima exigible es la del acero S 275 JR según se establece en la UNE EN 10025.

Para las uniones soldadas el material de aportación será siempre de la misma calidad o superior a la del metal base, para que las características técnicas de los primeros sean en todos los casos superiores a las del metal base.

Las características mecánicas que recoge la UNE EN 10025 para los aceros S 275 JR son los siguientes:

Límite elástico:	$\sigma_e = 275 \text{ N/mm}^2 (2,800 \text{ Kg/cm}^2)$
Módulo de elasticidad:	$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
Módulo de rigidez:	$G = 8,1 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente de Poisson:	$\nu = 0,3$
Coefficiente de dilatación térmica:	$1,2 \cdot 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
Peso específico:	7.850 Kg/m^3
Tensión de rotura:	$\sigma_r = 440 \text{ N/mm}^2 (4.400 \text{ Kg/cm}^2)$
Alargamiento de rotura:	22%
Porcentaje de carbono:	0,22%

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura	
	$f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$			$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.



El acero empleado para las armaduras y mayas electrosoldadas será de tipo B-500S con un límite elástico $F_{yk} = 510 \text{ N/mm}^2$ (5.100 Kg/cm^2), dureza natural y además será soldable.

2.4.2 Cimentación y forjado.

El hormigón utilizado tanto en las cimentaciones como en la losa maciza será HA 25/P/20/IIa. La dosificación por m^3 será aproximadamente:

- 300 Kg de cemento (I-A-L 42.5L).
- 200 l de agua.
- 645 Kg de arena.
- 1290 Kg de material árido.

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-08-CTE.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE											
HORMIGONES	TIPIFICACIÓN (art. 39.2)					Cálculo (R)	Relación A/C	Mínimo contenido cemento	Recubrimiento nominal (nom)	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales Y_c
	(E)	(R)	(C)	(TM)	(A)						
ZAPATAS Y MUROS	HA	25	B	25	IIa	16.6	0.50	275	35	Estadi.	1.50
MICROPILOTES	HA	30	B	12	IIa+SR	20	0.50	350	45	Estadi.	1.50
SOLERA INTERIOR	HA	25	B	25	IIa	16.6	0.50	275	35	Estadi.	1.50
RESTO ESTRUCTURA	HA	25	B	25	IIa	16.6	0.50	275	35	Estadi.	1.50
BARRAS CORRUGADAS	DESIGNACION		Limite elástico (fyk) N/mm ²			Resistencia de cálculo N/mm ²	Producto certificado	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales Y_s		
IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500-S		500			434	Aenor	Normal	1.15		
ALAMBRES CORRUGADOS	DESIGNACION		Limite elástico (fyk) N/mm ²			Resistencia de cálculo N/mm ²	Producto certificado	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales Y_s		
IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500-T		500			434	Aenor	Normal	1.15		
CONTROL DE EJECUCION								Nivel de control de calidad	Nivel de ejecución Y_g	Nivel de control de ejecución Y_g	Nivel de control de ejecución Y_q
IGUAL EN TODA LA OBRA								Normal	1.50	1.60	1.60
Observaciones : -Si se hormigona contra el terreno el recubrimiento lateral de zapatas, encepados o cualquier otro elemento será de 70mm. -Si se hormigona contra encofrado u hormigón de limpieza rige el recubrimiento establecido en la tabla.											





3.RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE CAPITULOS

- CAPITULO I:	Movimiento de tierras.	264.679,00 €
- CAPITULO II:	Cimentaciones.	386.066,13 €
- CAPITULO III:	Estructura de hormigón.	390.785,00 €
- CAPITULO IV:	Estructura metálica.	110.497,78 €
- CAPITULO V:	Despliegue de medios especiales	16.446,96 €
Presupuesto de Ejecución Material:		1.168.474,87 €
- 10% Gastos Generales:		116.847,49 €
- 15% Beneficio Industrial:		175.271,23 €
Total:		1.460.593,60 €
- 18% I.V.A.:		262.906,84 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata:		1.723500,44 €

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de: UN MILLÓN, SETECIENTOS VEINTITRES MIL QUINIENTOS EUROS, CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.





4. BIBLIOGRAFÍA.

4.1 TEXTOS ESPECIALIZADOS.

- RESISTENCIA DE MATERIALES. Luis Ortiz Berrocal. Ed McGraw-Hill 2007
- MECÁNICA DE MATERIALES. Gere – Timoshenko. Ed Iberoamericana 1998
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. ESTRUCTURAS DE BARRAS Y SÓLIDOS TRIDIMENSIONALES. Jesus Zurita. Universidad Pública de Navarra 2000
- ESTRUCTURAS DE ACERO. CÁLCULO. Argüelles, R. Ed Bellisco 2005
- ESTRUCTURAS DE ACERO. UNIONES Y SISTEMAS ESTRUCTURALES. Argüelles, R. Ed Bellisco 2007
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. José Calavera Ruiz. INTEMAC (“Instituto Técnico de Materiales y Construcciones”). 1991.
- CONSTRUCCIÓN DE CIMENTOS. A. Hidalgo. 19ª edición, CEAC, Barcelona. 1987.
- HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. A.R. Marí y otros. Edicions UPC, Barcelona. 1999.

4.2 TEXTOS DE LA CARRERA.

- APUNTES DE LA ASIGNATURA “TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES”. Daniel Narro Bañares. Universidad Pública de Navarra.
- APUNTES DE LA ASIGNATURA “CÁLCULO DE ESTRUCTURAS”. Arturo Resano Lázaro. Universidad Pública de Navarra.
- APUNTES DE LA ASIGNATURA “FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES”. Javier Fernández Carrasquilla. Universidad Pública de Navarra.
- APUNTES DE LA ASIGNATURA “ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES”. José Javier Lumbreras Azanza. Universidad Pública de Navarra.



4.3 CATÁLOGOS TÉCNICOS.

- PRONTUARIO ENSIDESA TOMOS I Y II. Empresa Nacional Siderúrgica, S.A. 4ª Edición. 1975.

4.4 NORMATIVA.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). DB SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO. Ministerio de Vivienda 2006
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL: BASES DE CÁLCULO. DB SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. Ministerio de Vivienda 2006
- NCSR-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN. Ministerio de Vivienda 2002
- NORMA UNE-ENV 1991/1/1. EUROCÓDIGO 3: PROYECTO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. PARTE 1-1: REGLAS GENERALES Y REGLAS PARA LA EDIFICACIÓN. AENOR 1996.

4.5 PÁGINAS WEB.

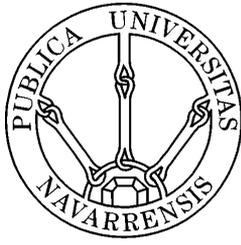
- WWW.CYPE.ES (Cype Ingenieros, S.A. Software para arquitectura, ingeniería y construcción).
- WWW.SOLOARQUITECTURA.COM (Arquitectura, construcción y diseño).
- WWW.CONSTRUMÁTICA.COM (Arquitectura, ingeniería y construcción).



Pamplona, Noviembre de 2010

Firmado:

ROBERTO ITURRALDE ARRARÁS
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN
CONCESIONARIO DE COCHES.

ANEXO: CÁLCULOS

Autor: Roberto Iturralde Arrarás

Tutor: Daniel Narro Bañares

Pamplona, 2010





ÍNDICE

1	Introducción.	5
2	Geometría de la estructura.	5
3	Modelo de cálculo de CYPE: CYPECAD.	
3.1	Vinculaciones de los nudos: articulaciones.	9
3.2	Longitudes de pandeo y pandeo lateral.	9
3.3	Acciones.	9
3.4	Esfuerzos y reacciones.	15
3.5	Deformaciones.	24
4	Comprobación de elementos de hormigón armado.	
4.1	Pilares.	29
4.2	Vigas.	32
4.3	Losas.	57
4.4	Muros	86
4.5	Escaleras.	92
5	Comprobación de los perfiles metálicos.	
5.1	Pilares.	107
5.2	Cordones superiores.	108
5.3	Cordones inferiores.	108
5.4	Diagonales y montantes.	109
5.4	Correas.	114
5.5	Redondos.	115



6 Cálculo de la cimentación.	
6.1 Zapatas aisladas.	117
6.2 Vigas de atado.	176
6.3 Zapatas corridas.	220
7 Cálculo de las uniones soldadas.	
7.1 Especificaciones.	237
7.2 Disposiciones constructivas.	237
7.3 Comprobaciones.	238
7.4 Referencias y simbología.	239
7.5 Método de representaciones de soldaduras.	239
8 Cálculo de placas de anclaje.	
8.1 Bases de cálculo.	241
8.2 Comprobaciones de cálculo.	242



1. INTRODUCCIÓN.

Los diferentes cálculos han sido realizados según la normativa del Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico-Seguridad Estructural del Acero (CTE DB-SE-A) que es de obligado cumplimiento en todo el estado desde el mes de marzo de 2006, y según la norma EHE-08

Para el cálculo de la estructura completa se ha utilizado un programa informático como complemento y ayuda a los cálculos manuales. Concretamente se ha estudiado el cálculo estructural mediante el software desarrollado por CYPE INGENIEROS, mediante el módulo llamado CYPECAD versión 2009.1.k.

2. GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA.

La estructura calculada consta de dos partes diferenciadas: Los forjados de hormigón y la estructura metálica de la cubierta.

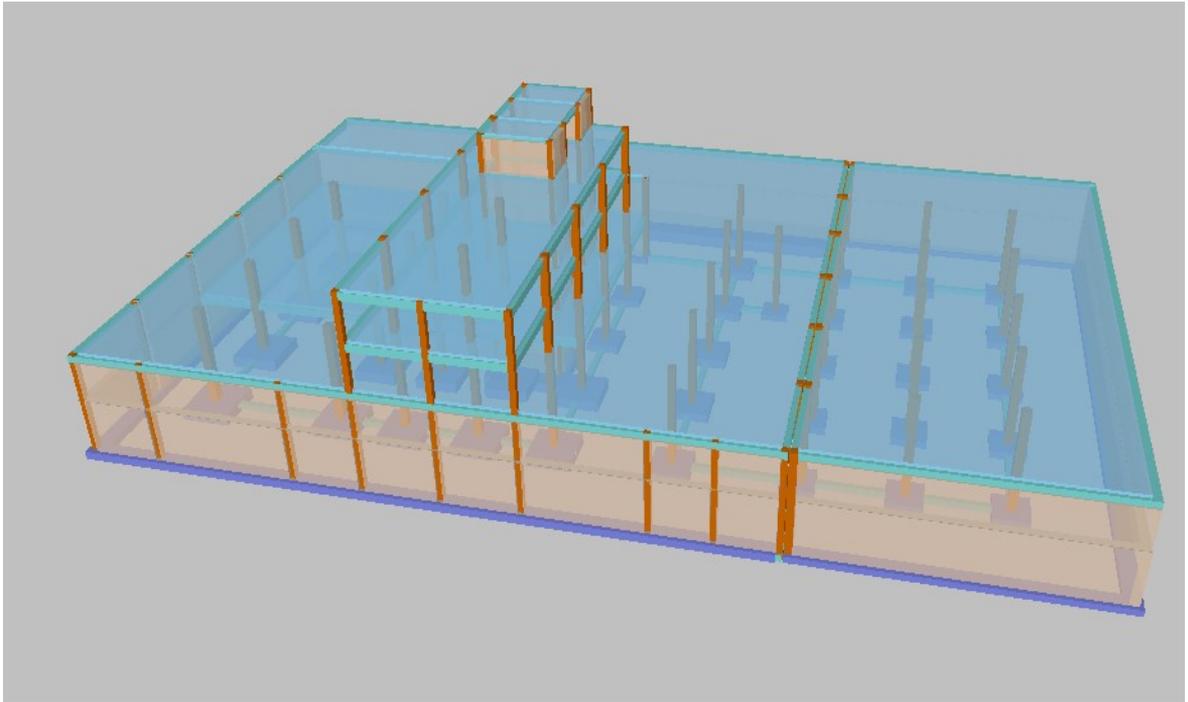
1- Estructura de hormigón.

Toda la estructura está rodeada por muros de hormigón, excepto en la entrada exterior al sótano. Estos muros cumplen las funciones de contención de tierra, así como de soportar las vigas o forjados que lleguen hasta ellos. En los puntos en los que deban soportar un pilar metálico de la cubierta, habrá un pilar de hormigón de 40x40

Los pilares serán todos cuadrados, con tres tipos de medida posible: 40, 50 y 60 cm de lado. La luz máxima entre pilares es de 9.5 metros. Las plantas constan de una altura media de 3 metros y sus superficies son: Sótano 2700 m², altillo sótano 790 m², planta baja 1200 m², primera planta y cubierta 285 m² y casetón 49 m².

El canto de la losa varía en cada planta, siendo 45 cm en las plantas altillo de sótano y planta baja, 30 cm en la primera planta y la cubierta, y 20 cm en el casetón. Los bordes de las losas estarán delimitados por vigas o por el muro perimetral. Éstas vigas serán descolgadas en los bordes de los paños, y planas en los huecos de escaleras y ascensor, así como en el casetón y la parte trasera de la primera planta y la cubierta. Tanto para las escaleras como para el ascensor, se ha diseñado un espacio de 3x5 metros delimitado por muros de hormigón de 40 cm de grosor.

Por último, la estructura está dividida por una junta de dilatación, que divide a la estructura en dos partes de 45 y 14 metros.



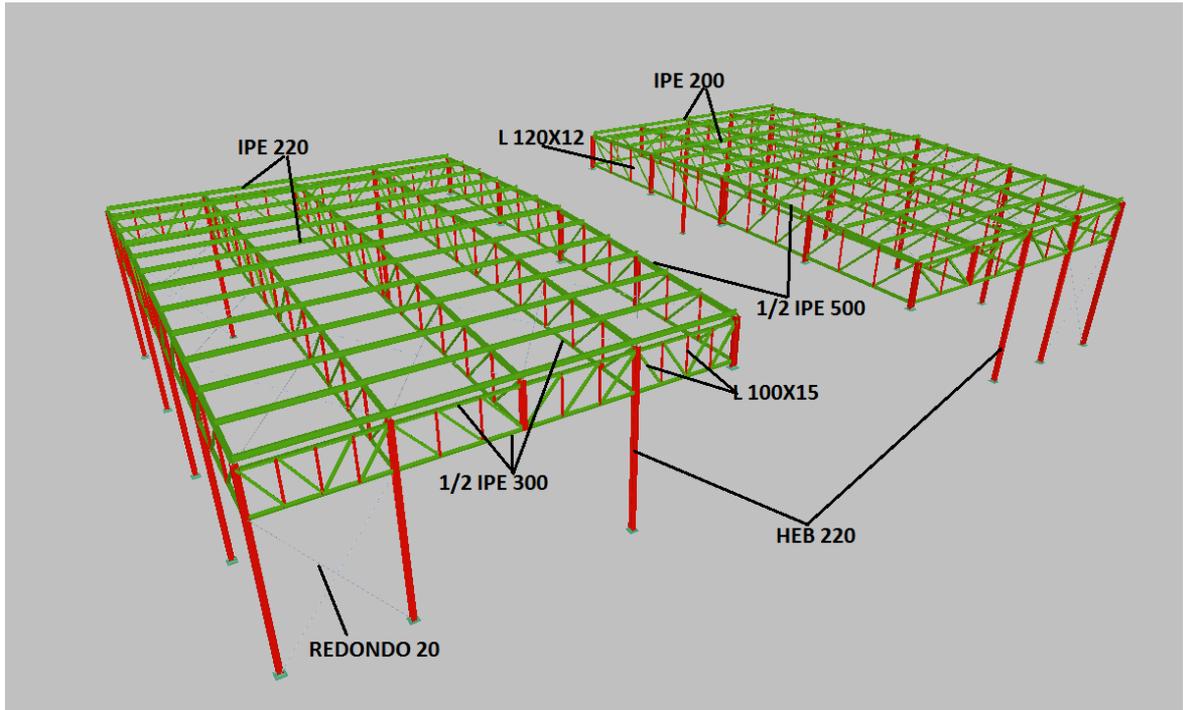
1- Estructura metálica.

La estructura metálica de la cubierta está dividida en dos partes similares por la zona central de oficinas. La mayor de ellas, situada a la izquierda, comprende una superficie de 19x27 metros, y la otra, de 16x27. Todos los pilares son HEB 220. Todas las cerchas son de tipo Pratt con una inclinación de 2° en el cordón superior para facilitar la evacuación del agua. La separación entre cerchas es de 4,74 metros en la parte mayor y de 4 metros en la otra. Todas son iguales, con un perfil ½ IPE 500 de cordón superior, ½ IPE 300 de cordón inferior, y perfiles L 120x12 en los montantes y diagonales.

Para facilitar el acceso de los vehículos, se ha eliminado una pareja de pilares en cada lado de la cubierta, por lo que las cerchas correspondientes se apoyarán en otras laterales, que además dotarán de una mayor solidez al conjunto. Estas cerchas laterales son también de tipo Pratt, con perfiles ½ IPE 300 en cordones superiores e inferiores, y Perfiles L 100x15 en diagonales y montantes. Todo el conjunto está arriostrado por tirantes redondos de 20 mm de diámetro.

Para las correas se han utilizado perfiles tipo IPE. En la estructura con mas separación entre cerchas, se han empleado perfiles IPE 220, mientras que en la menor serán IPE 200.

La estructura metálica se conecta a la estructura principal de hormigón a través de unas placas de anclaje de 400x400x20 mm, y 4 pernos de 20 mm de diámetro y 550 de longitud.







3 MODELO DE CÁLCULO DE CYPE

Se ha realizado un modelo de cálculo estructural mediante el software CYPECAD de Cype Ingenieros. Este modelo se forma por nudos y elementos barra que mediante cálculo matricial sirve para calcular los esfuerzos en los perfiles de la estructura metálica. (principalmente esfuerzos axiales al tratarse de celosías), confirmar el dimensionado previo y calcular las flechas y desplazamientos. Los diferentes criterios que se han adoptado para el cálculo son los siguientes.

3.1 VINCULACIONES DE LOS NUDOS: ARTICULACIONES

El programa informático por defecto asigna en cada nudo de la estructura una vinculación interior de empotramiento. De esta manera se asegura la continuidad de las barras. Para el correcto funcionamiento de las celosías se han dispuesto articulaciones entre las barras de dichas estructuras que aseguran un correcto cálculo lineal. En la realidad estas uniones son soldadas por lo que nunca serán articulaciones, pero por el lado de la seguridad, se han calculado como tales para garantizar un correcto dimensionado de los perfiles. Así los únicos nudos que se les ha asignado una vinculación interior empotrada son aquellos que deben garantizar la continuidad de la barra (cordones superiores e inferiores)

3.2 LONGITUDES DE PANDEO Y PANDEO LATERAL

Las longitudes de pandeo se han establecido mediante la asignación de un coeficiente β a cada plano de cada una de las barras del modelo. La longitud de pandeo será:

$$L_k = \beta \cdot L$$

Siendo,

L_k : Longitud de pandeo

L : Longitud de la barra entre nudos

Toda la estructura está limitada en los dos planos posibles de pandeo por otras celosías que lo impiden. Por ello de forma general se les han asignado un coeficiente $\beta = 1$ en los dos planos de pandeo a todas las barras.

3.3 ACCIONES

Para la introducción de cargas sobre la estructura se han definido hipótesis de acciones.



	HIPOTESIS	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN
G	Carga permanente	Peso propio de perfiles y forjados de hormigón. generado automáticamente por Cype. Panel sandwich. Falso techo.	Permanente
G 1	PP	Peso propio de escaleras	Permanente
Q 1	Sobrecarga	Sobrecarga de uso	Variable
Q 2	Carga Térmica (+30)	Dilataciones térmicas	Variable
Q 3	Carga Térmica (-30)	Dilataciones térmicas	Variable
V 1	X +	Presión del viento eje X positivo	Variable
V 2	X -	Succión del viento eje X negativo	Variable
V 3	Y +	Presión del viento eje Y positivo	Variable
V 4	Y -	Succión del viento eje Y negativo	Variable
SX	Sismo X	Acción sísmica	Accidental
SY	Sismo Y	Acción sísmica	Accidental
N 1	Nieve	Nieve	Variable

Las acciones introducidas en el modelo se definen en la siguiente tabla.

Acción	Valor (Tn/ m ²)	Hipótesis	
Peso propio metálica	Introducción automática	G	
Peso propio hormigón.	Introducción automática	G	
Peso propio escaleras	Introducción automática	G 1	
Panel sandwich	0.02	G	
Falso techo	0.03	G	
Sobrecarga uso		Q 1	
	Nombre del grupo	S.C.U (Tn/m ²)	Cargas muertas (Tn/m ²)
	Caseton	0.10	0.10
	Cubierta	0.10	0.20
	Planta baja	0.31	0.31
	Altillo sotano	0.51	0.20



	Sotano	0.20	0.20
	Cimentacion	0.00	0.00
	Foso sótano	2.00	0.00

Acción	Valor	Hipótesis
Viento	$q_e = q_b + c_e + c_p = 52 \times 1,6 \times 1 = 83,2 \text{Kp/m}^2$ $q_b \rightarrow \text{Zona C (52 Kp/m}^2)$ $c_e \rightarrow \text{Entorno IV} \rightarrow 1,6$ $c_p \rightarrow \text{Presión + succión: } 0.3 + 0.7 = 1.0$	V1, V2, V3 y V4

Acción	Valor	Hipótesis
Nieve	70 Kp/m ²	N 1

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

Situaciones no sísmicas

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

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

Situaciones sísmicas

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

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



Donde:

- G_k Acción permanente
 Q_k Acción variable
 A_E Acción sísmica
 g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 ($i > 1$) para situaciones no sísmicas
 ($i \geq 1$) para situaciones sísmicas
 g_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
 $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
 ($i > 1$) para situaciones no sísmicas
 ($i \geq 1$) para situaciones sísmicas

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1,5	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

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



Situación 1: Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00
Sismo (A)			

Situación 2: Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00

Notas:

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

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

Situación 1: Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00



Situación 1: Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00
Sismo (A)			

Situación 2: Sísmica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00

Notas:

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

Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (g)
	Favorable
Carga permanente (G)	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00
Viento (Q)	0.00
Nieve (Q)	0.00
Sismo (A)	

Situación 2: Sísmica	
	Coefficientes parciales de seguridad (g)
	Favorable
Carga permanente (G)	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00
Viento (Q)	0.00
Nieve (Q)	0.00
Sismo (A)	-1.00

3.4 ESFUERZOS Y REACCIONES

-Estructura de hormigón:

Los esfuerzos a considerar son los cortantes y momentos debidos a las cargas introducidas. A continuación se muestran los diagramas de cortantes y momentos decada planta para la combinación más desfavorable:

Cortante (Tn/m):

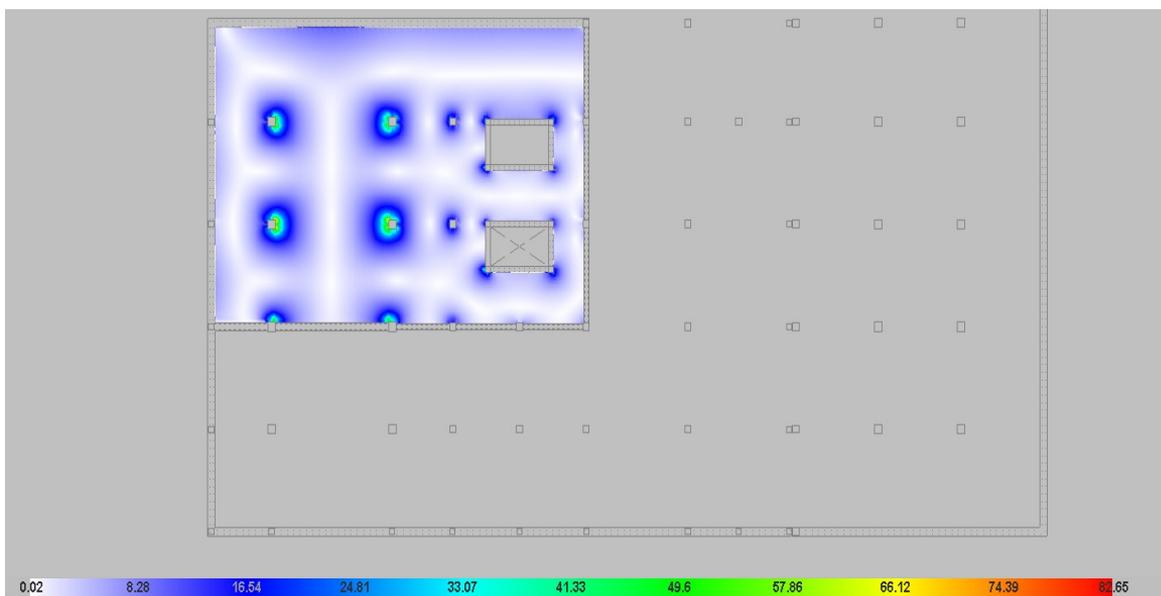


Figura 3.4.1 Altillo sótano.

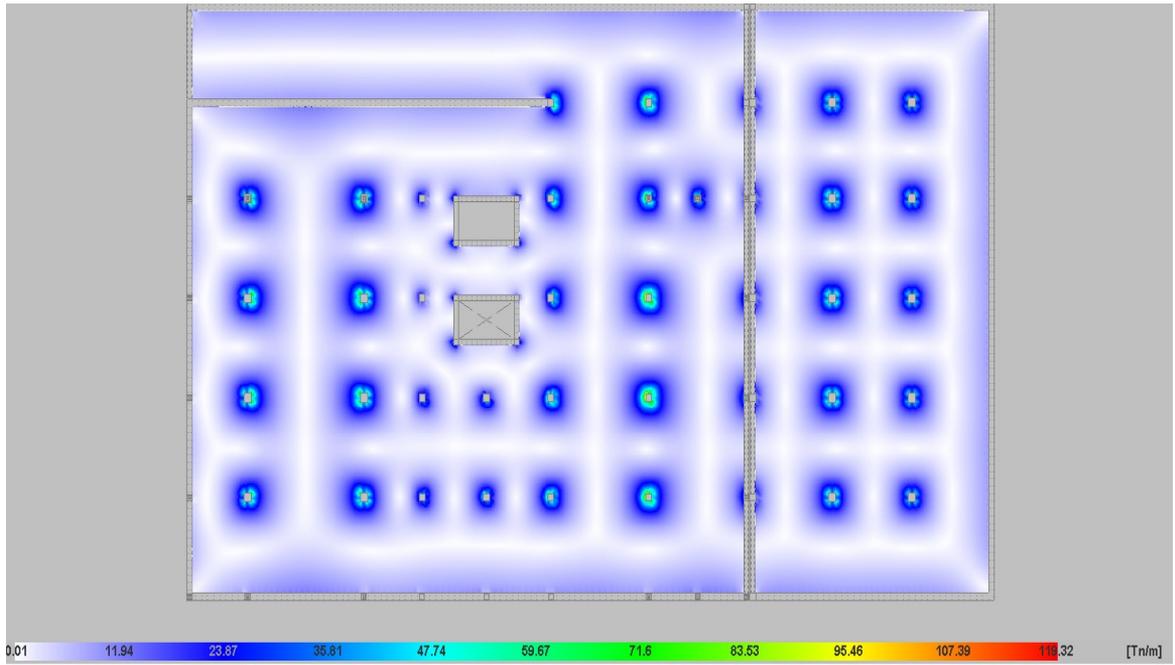


Figura 3.4.2 Planta baja.

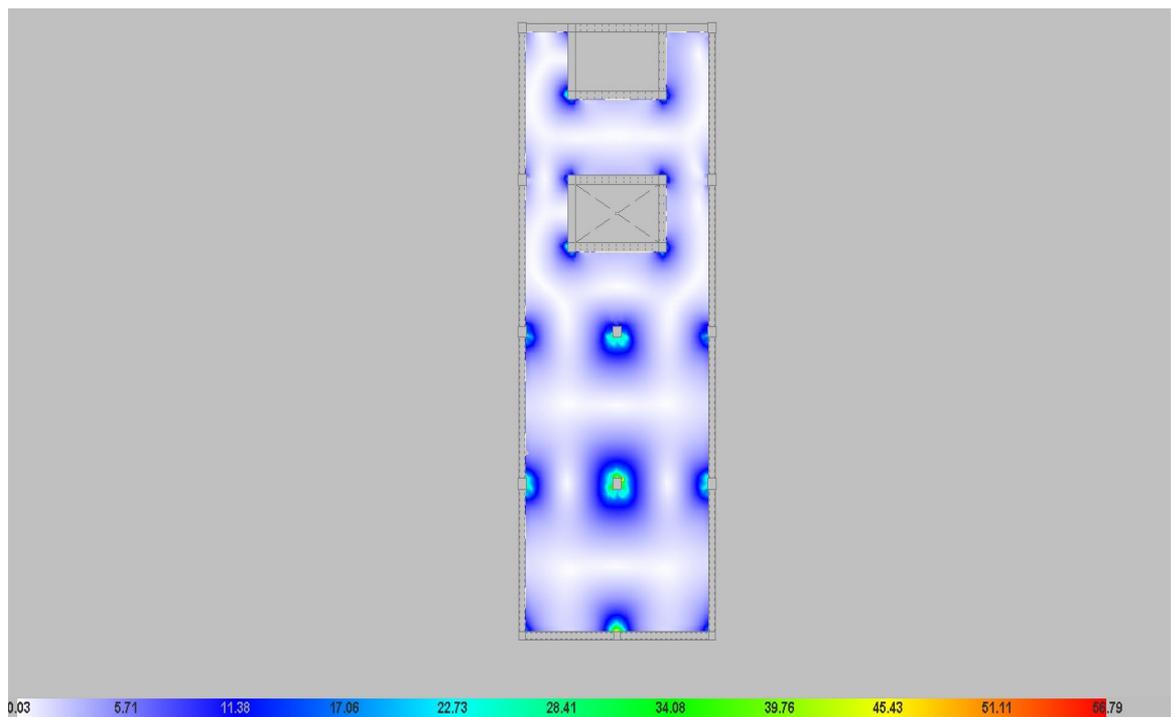


Figura 3.4.3 Primera planta.

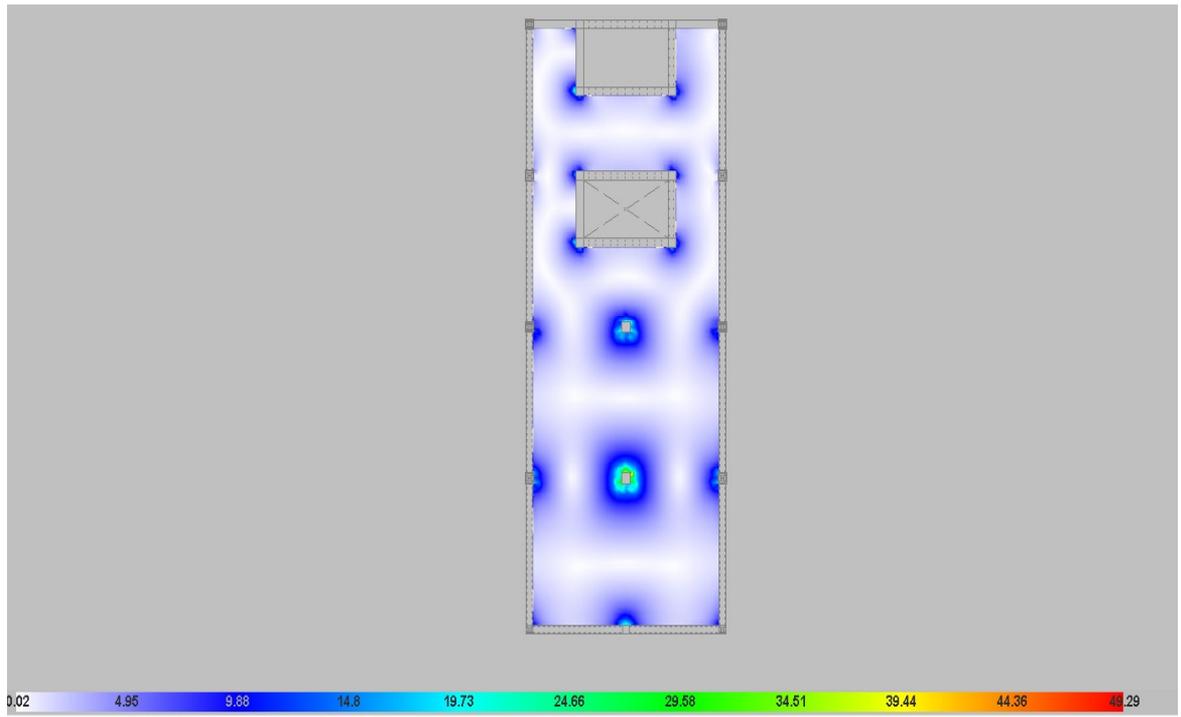


Figura 3.4.4 Cubierta.

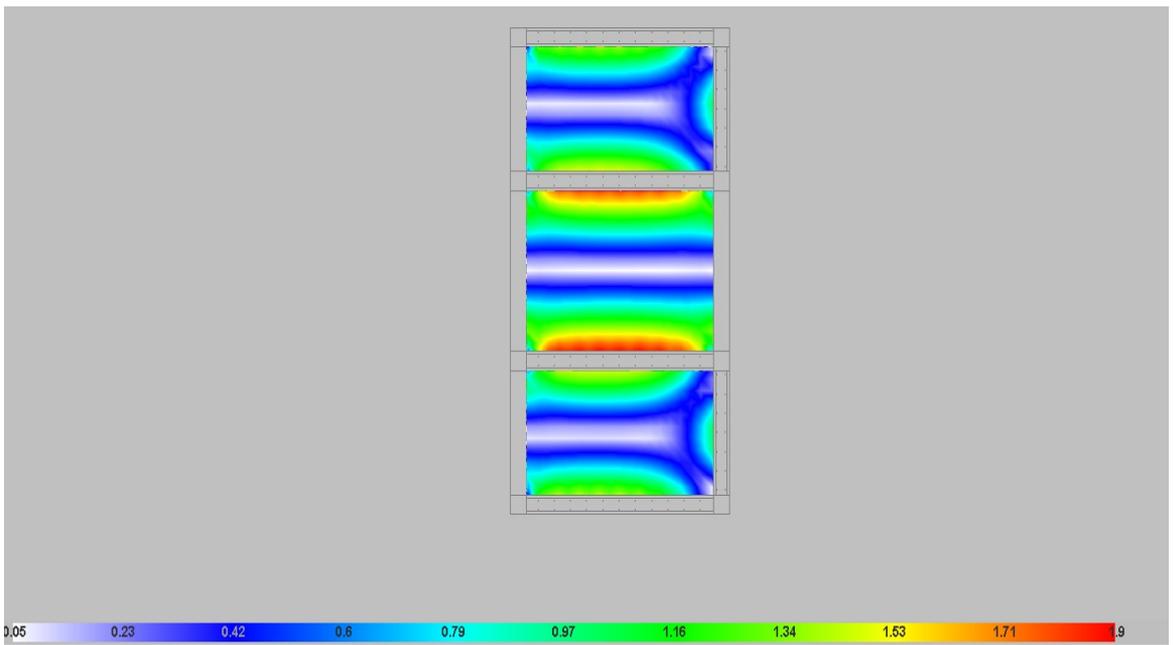


Figura 3.4.5 Cubierta.

Momento (Tnxm):

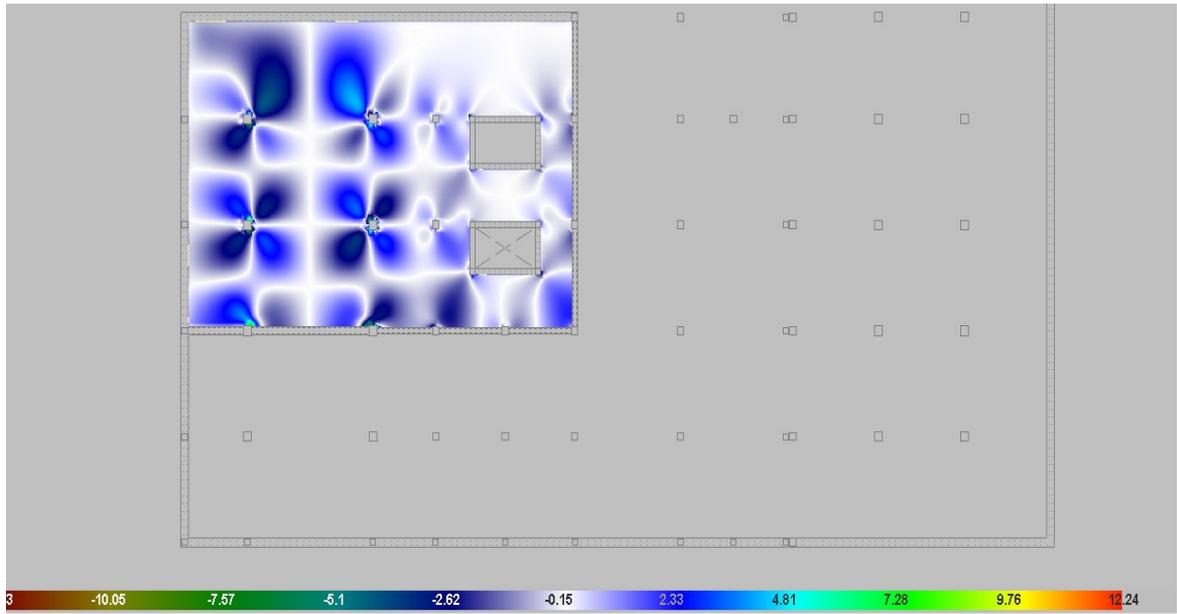


Figura 3.4.6 Altillo sótano.

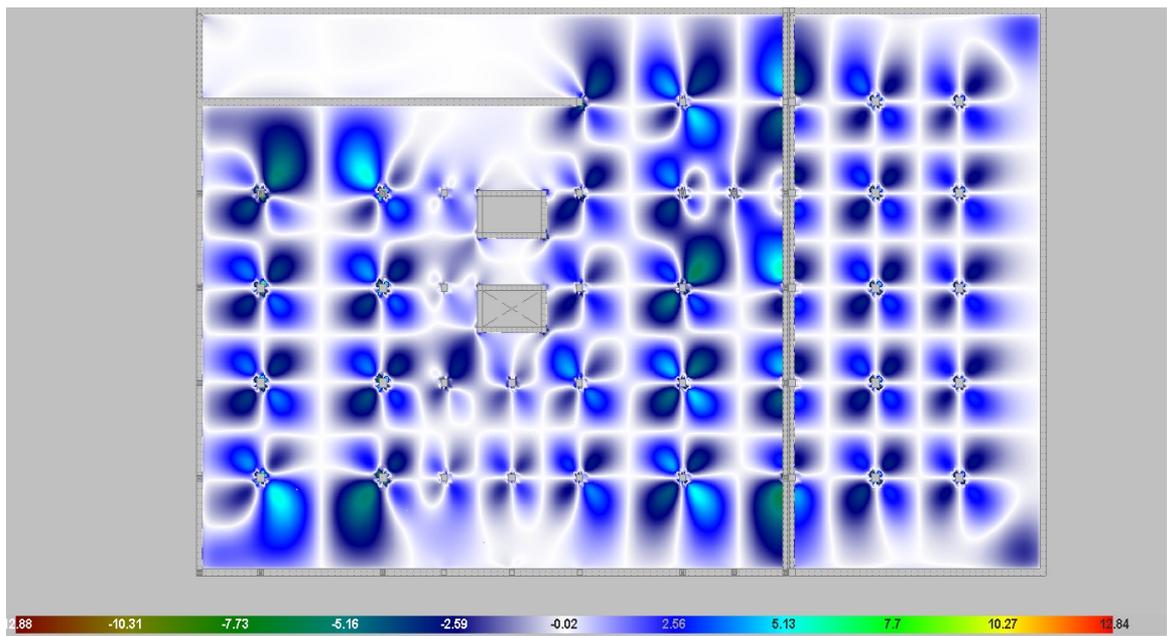


Figura 3.4.7 Planta baja.

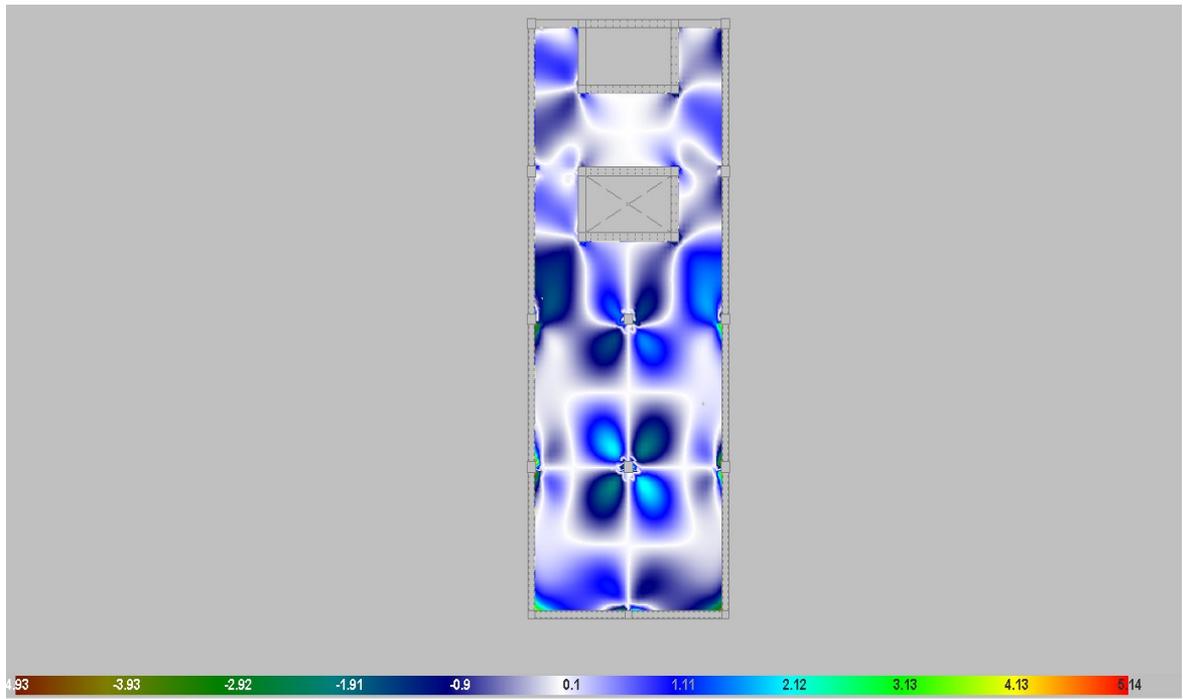


Figura 3.4.8 Primera planta.

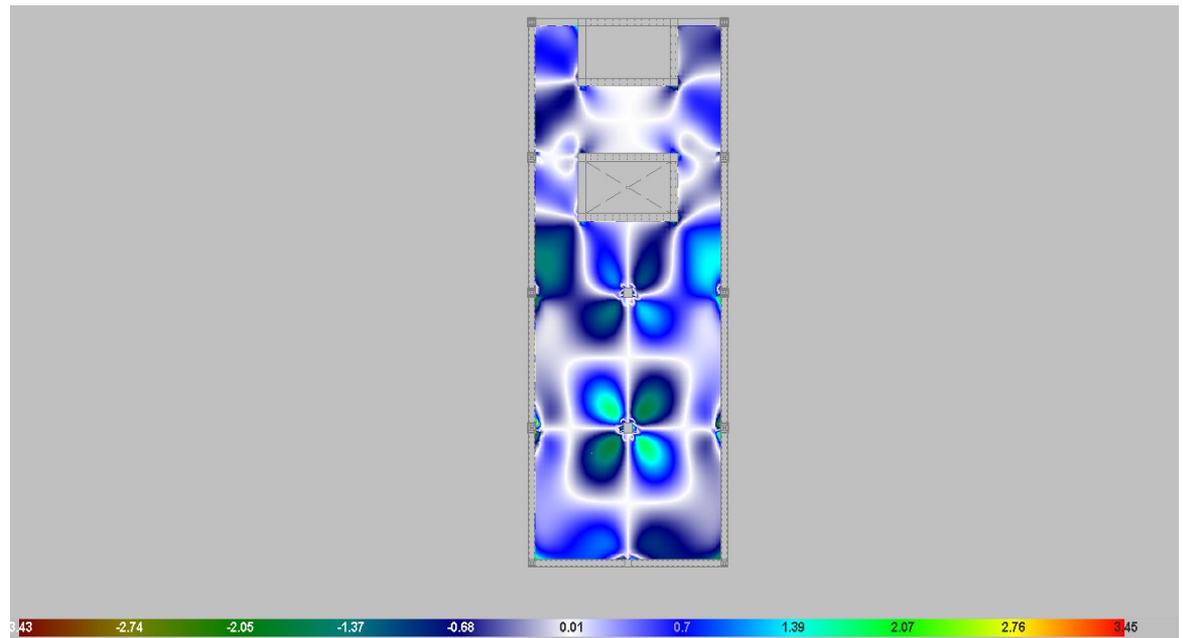
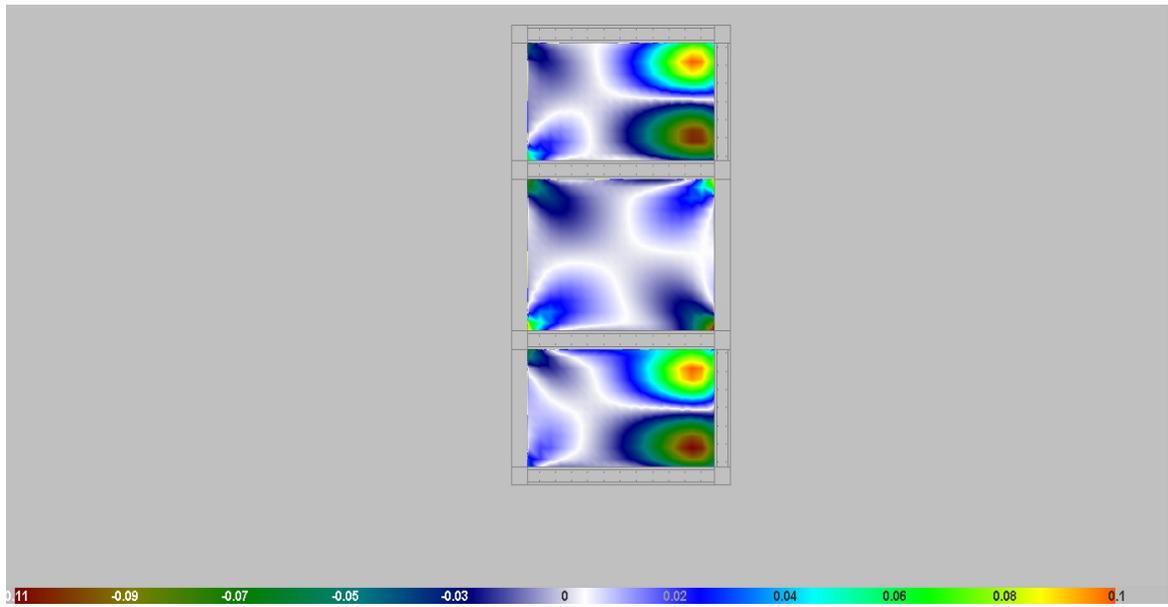


Figura 3.4.9 Cubierta.

**Figura 3.4.10 Casetón.**

-Estructura metálica:

Los esfuerzos a considerar en la estructura para el correcto predimensionado de las barras son los esfuerzos axiales tanto de compresión como de tracción, debido a la composición de la estructura espacial en forma de celosías. Sin embargo el modelo de cálculo informático comprueba todos los esfuerzos de todas las barras como se verá en el apartado de comprobación de las barras.

A continuación se muestran los diagramas de los esfuerzos axiales máximos (tracción) y mínimos (compresión) de cada grupo de barras, calculados para la combinación de cargas más desfavorable.

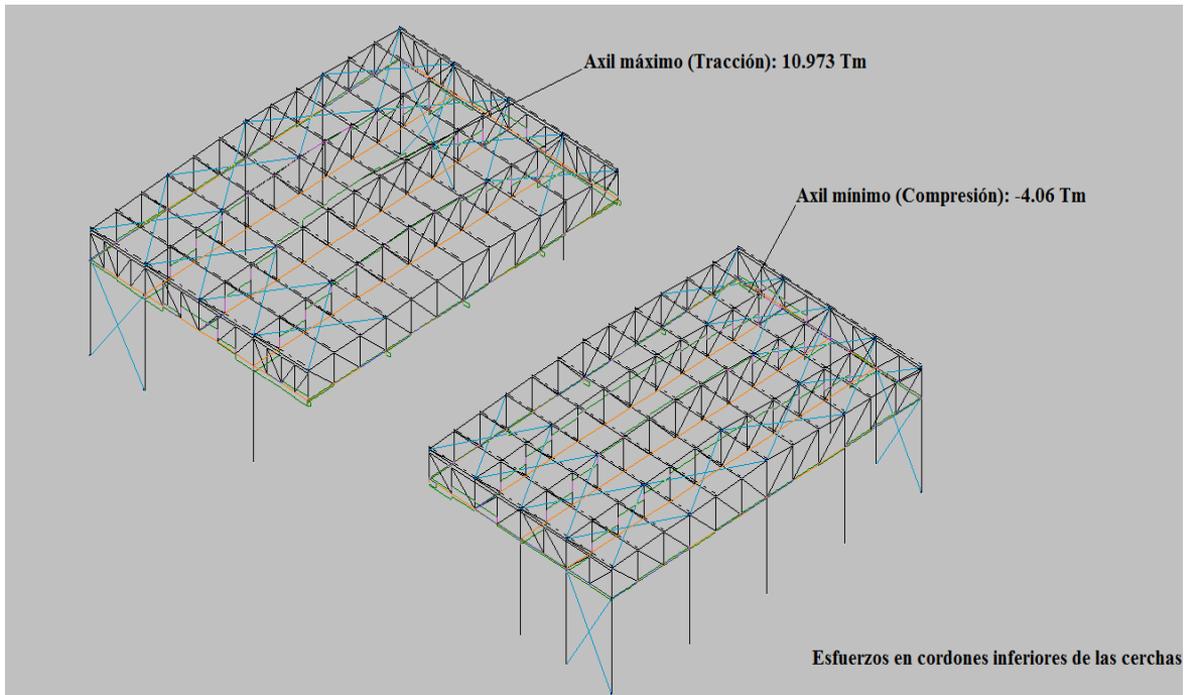


Figura 3.4.11

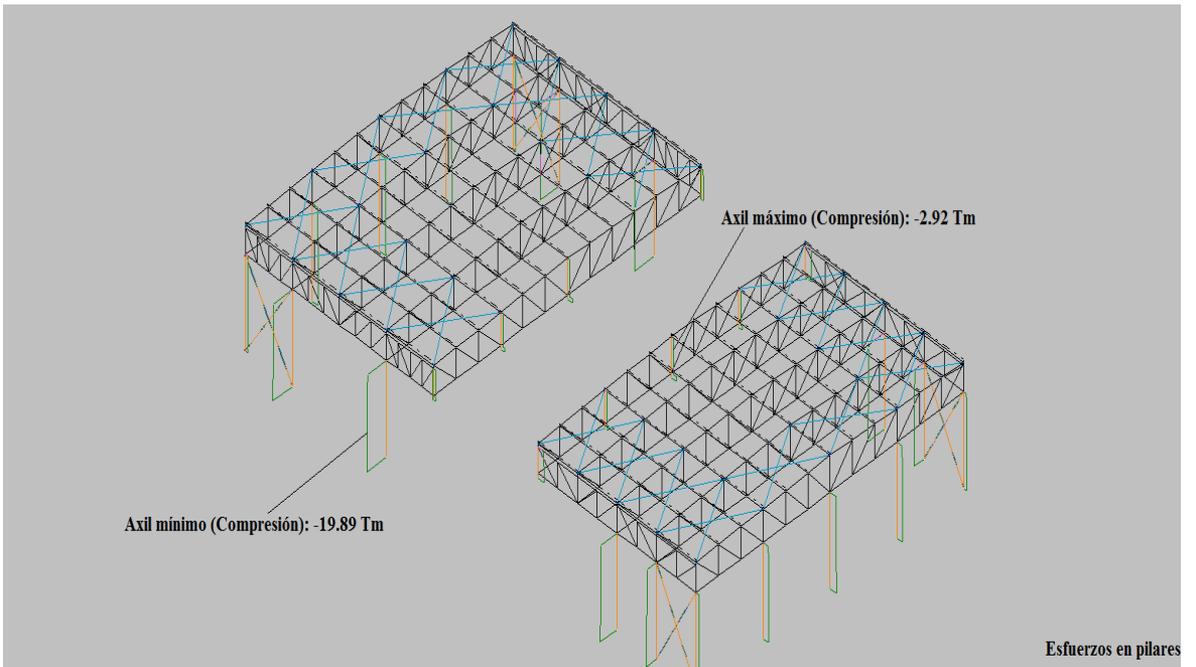


Figura 3.4.12

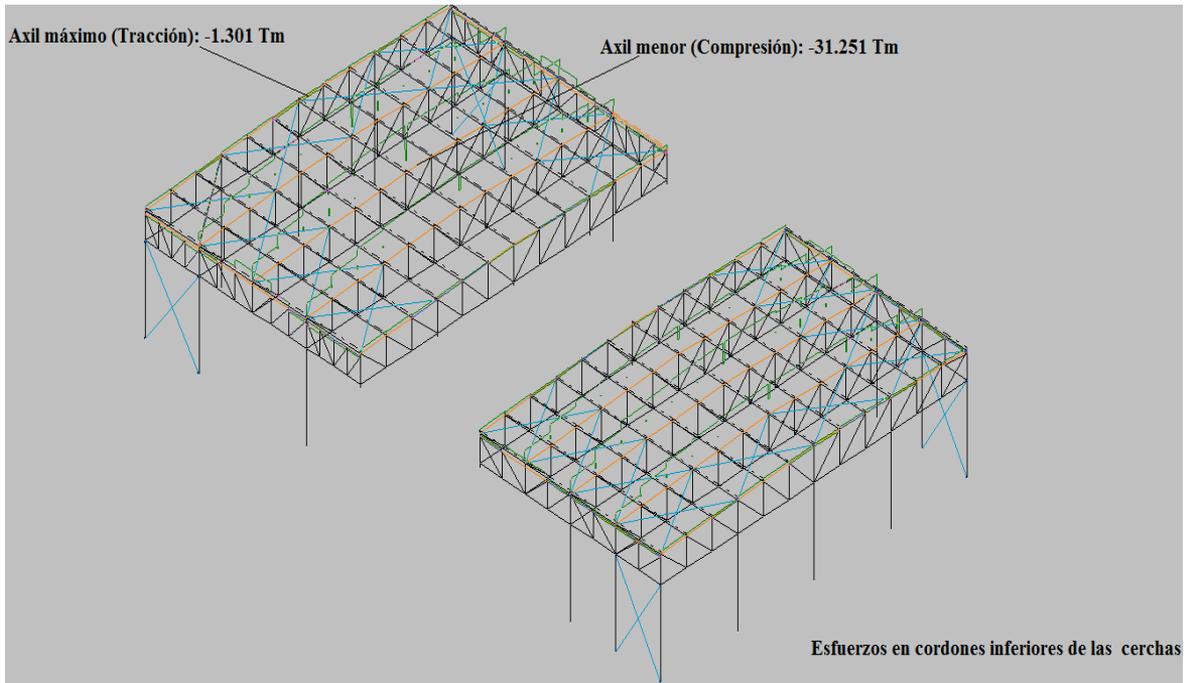


Figura 3.4.13

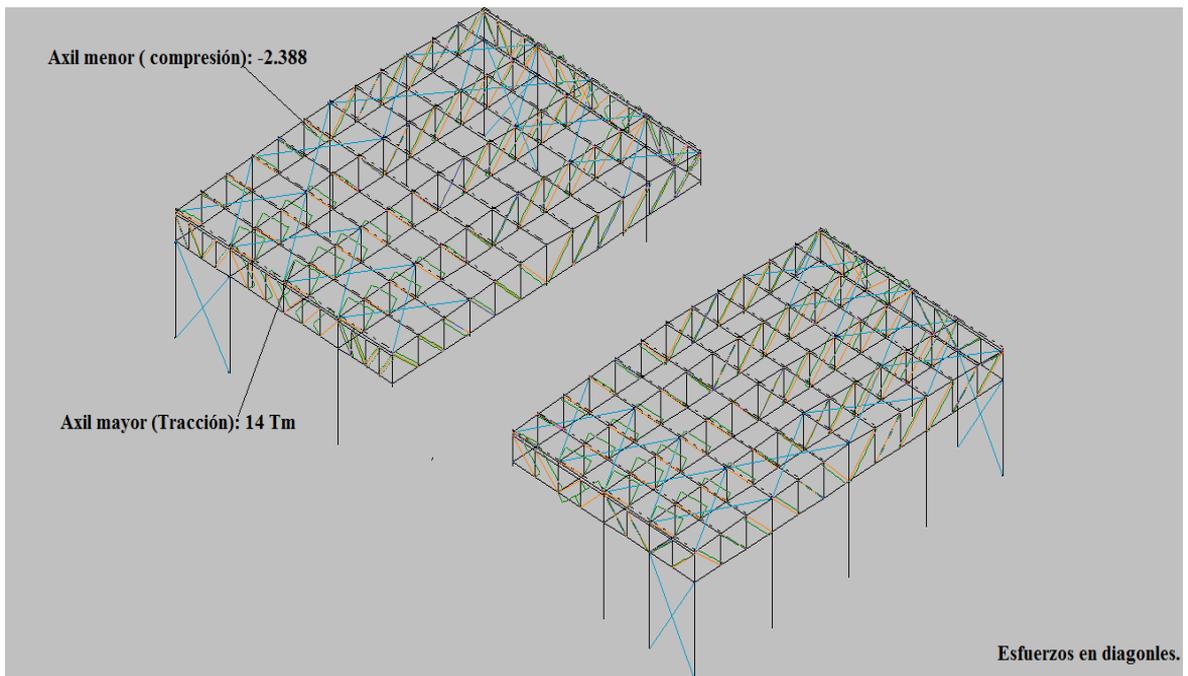


Figura 3.4.14

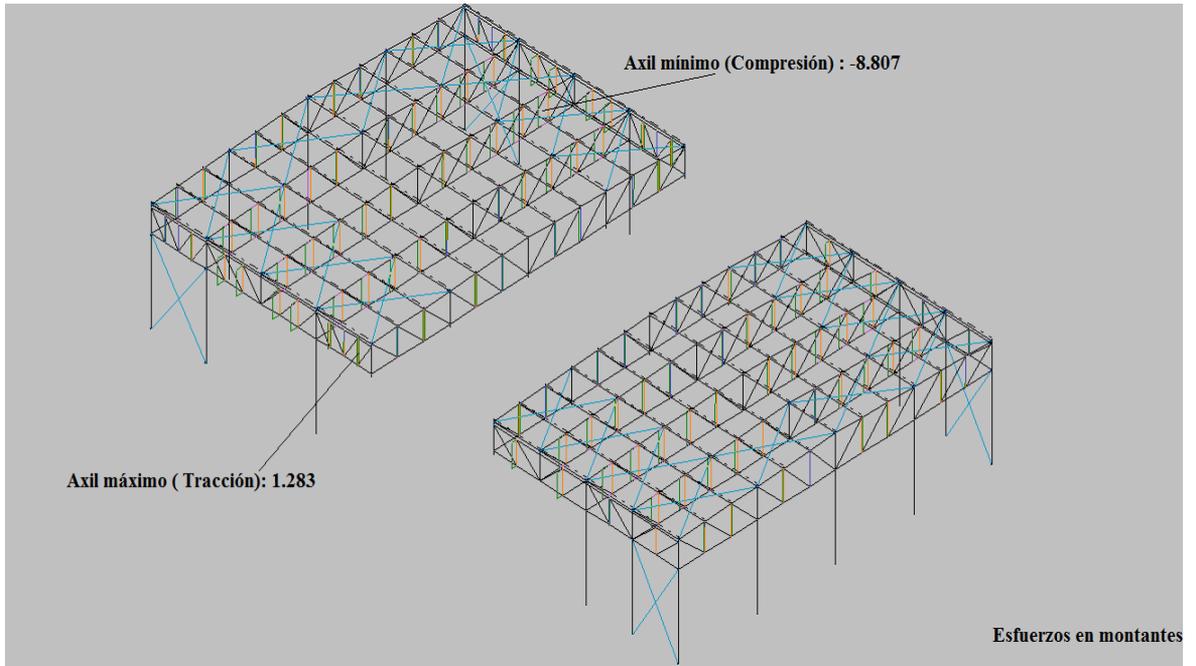


Figura 3.4.15

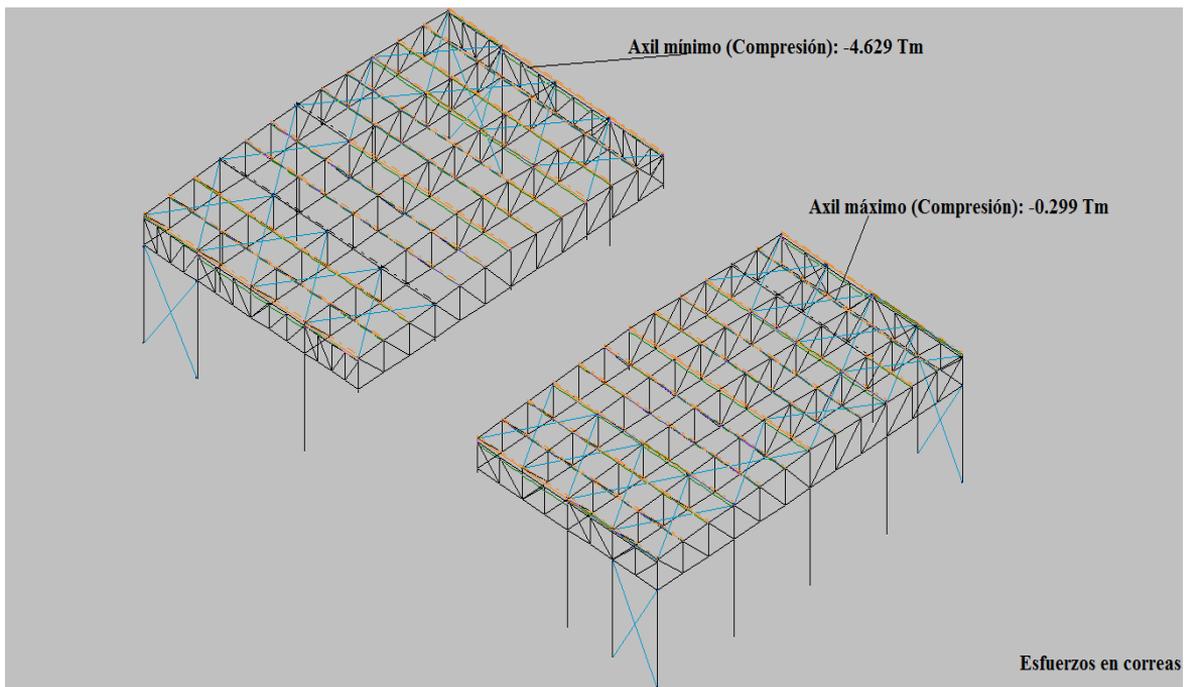


Figura 3.4.16

3.5 DEFORMACIONES

Para la estructura de hormigón, se han obtenido los desplazamientos verticales de la losa para la combinación más desfavorable; en diferentes puntos por el cálculo matricial de CYPECAD.

Las deformaciones de la estructura metálica se han estudiado para cada conjunto de barras. Esto se ha conseguido mediante la creación de grupos de flecha, los cuales se han formado uniendo barras del modelo que en la realidad forman una única.

Así, los cordones superiores de las cerchas se han estudiado como una única barra continua. De igual manera, los cordones inferiores también se han simulado como continuos entre los apoyos a efectos de cálculo de flechas verticales. También se han creado grupos de flechas en los pilares, calculándolos de manera continua.

Los detalles de las deformaciones sufridas por toda la estructura se encuentran en el listado adjuntado en el Anejo de listados. En él, se detalla las deformaciones sufridas por cada nudo de la estructura modelizada, tanto las translaciones lineales como los giros sufridos respecto de los tres ejes globales.

Para poder tener una idea de cómo va a deformarse la estructura, se ha tomado una imagen de la deformada calculada por el programa informático para las dos combinaciones de cargas más desfavorables. Las deformadas poseen una escala de 100/1 para poder apreciarse bien.

Estructura de hormigón:

Desplazamiento en z (mm):

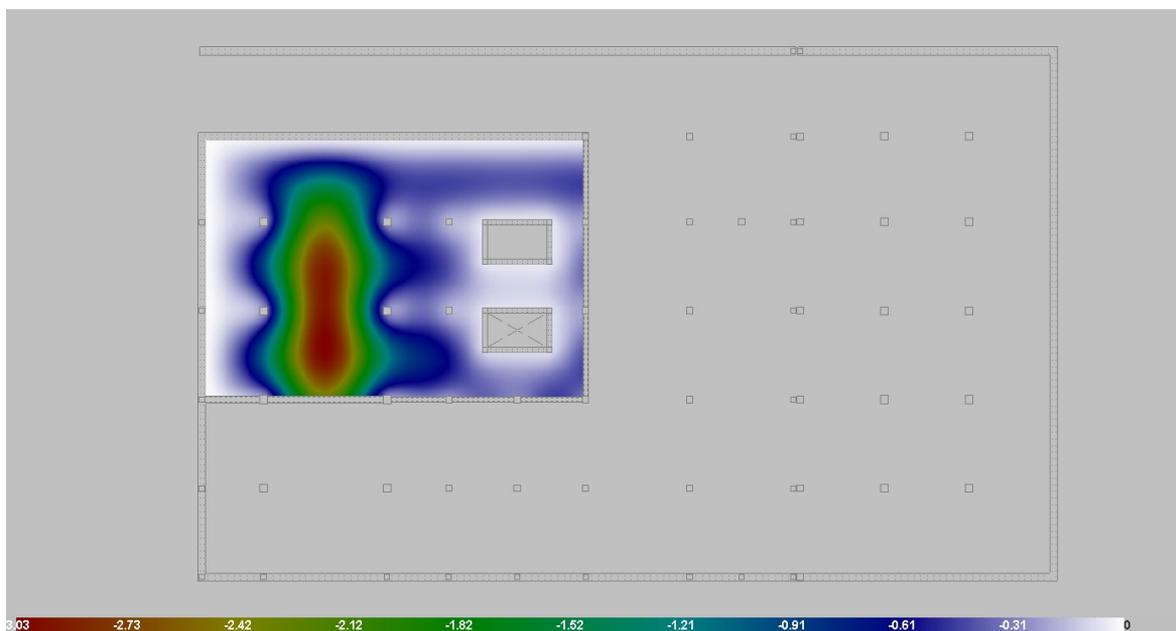


Figura 3.5.1 Altillo sótano.

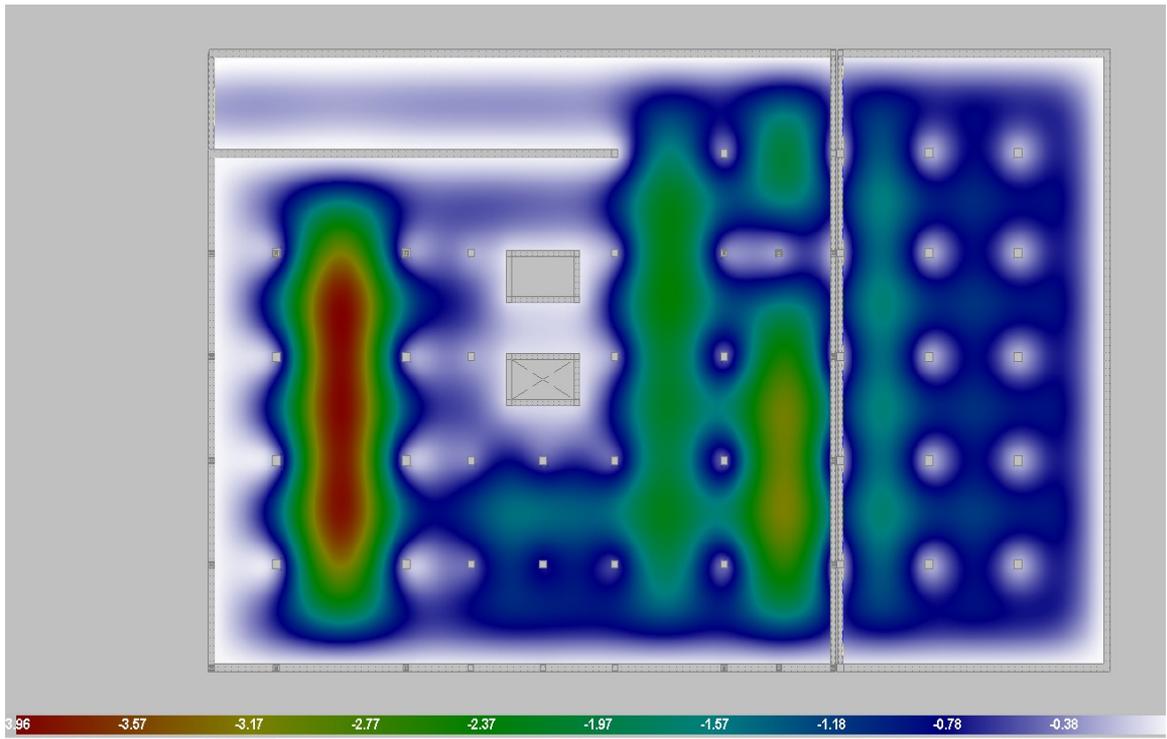


Figura 3.5.2 Planta baja.

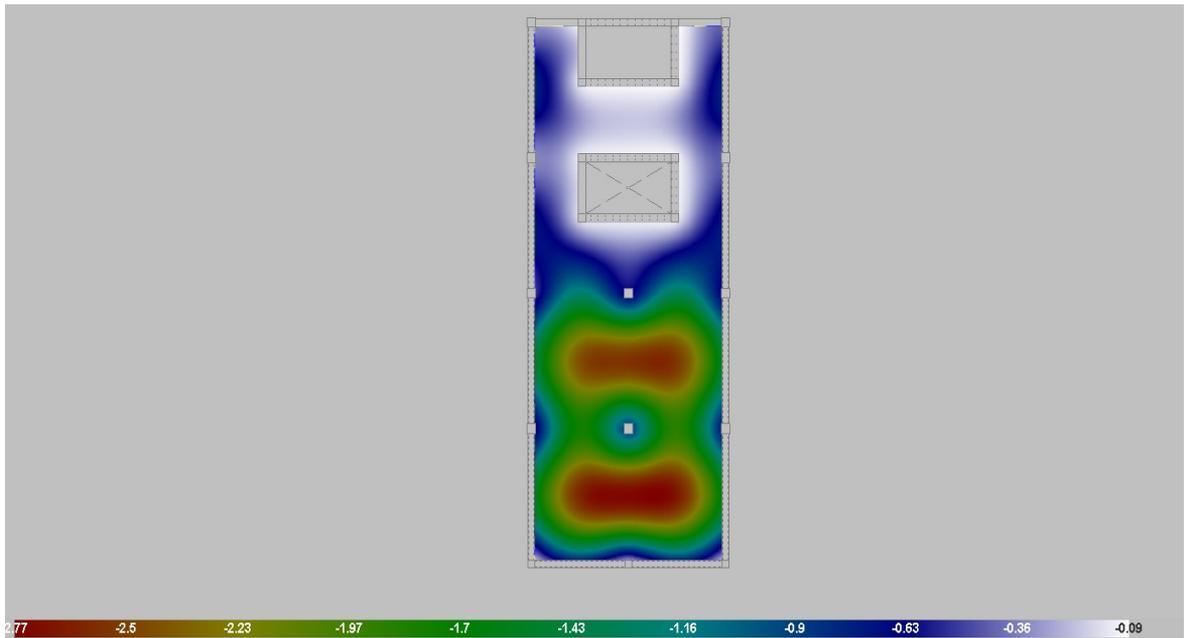


Figura 3.5.3 Primera planta.

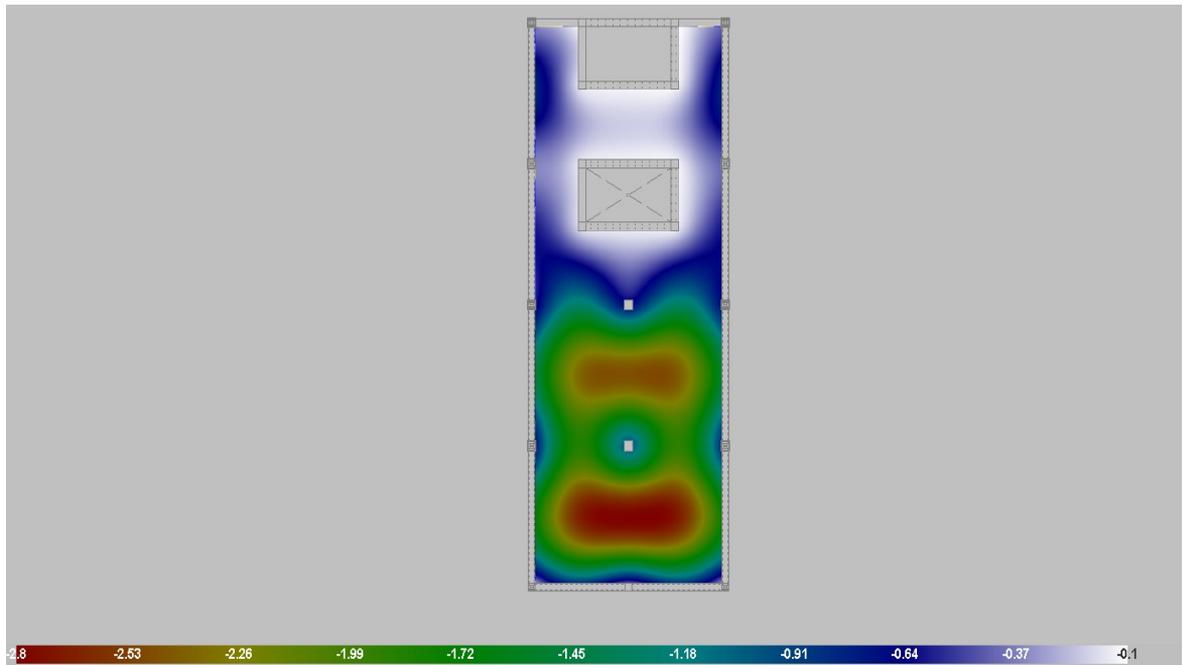


Figura 3.5.4 Cubierta.

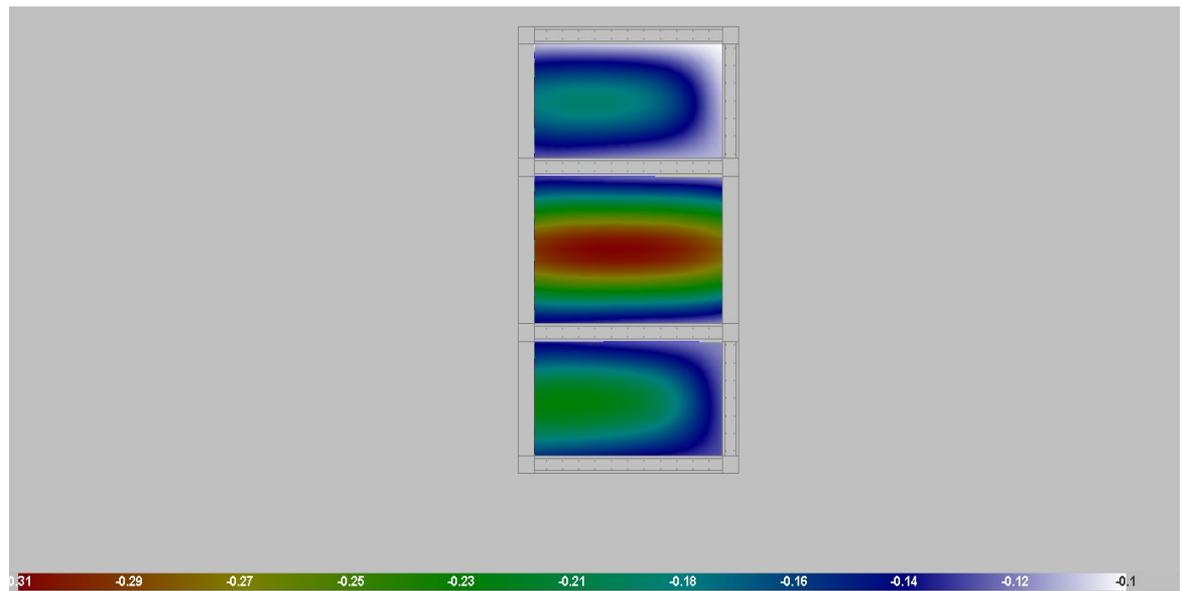


Figura 3.5.5 Casetón.

-Estructura metálica:

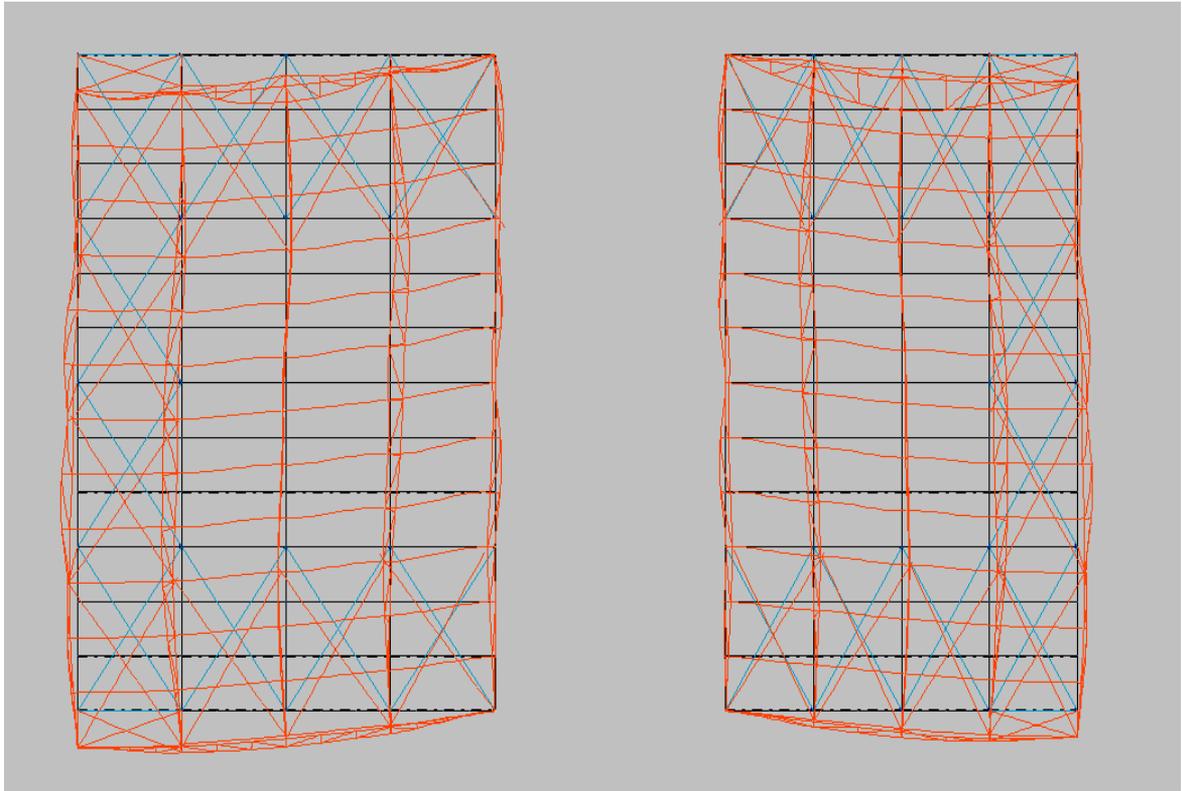


Figura 3.5.6 Planta



Figura 3.5.7 Alzado lateral

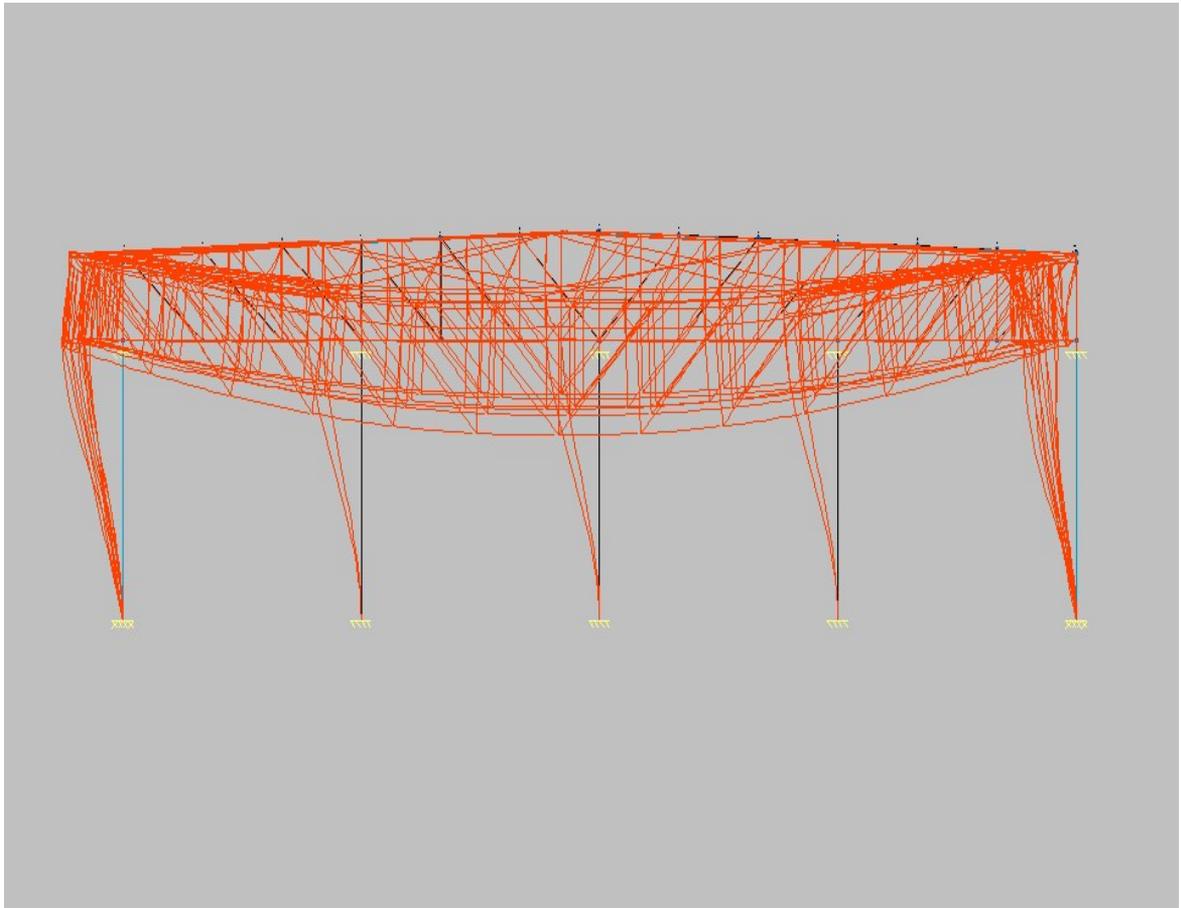


Figura 3.5.8 Alzado

La combinación de cargas representada en la deformada de la estructura metálica es correspondiente a: $G+G1+Q1+Q2+Q3+V3+N1$



4 COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO.

4.1 Pilares.

Comprobación de la resistencia a cortante en pilares de hormigón

Pl: Número de planta.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción] (Tn)

Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección (Tn)

Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección) (Tn)

Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección) (Tn)

Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CC):

$$\frac{\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2}}{\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2}} \leq$$

Deben ser menores o iguales que 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 CC es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CC 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	Pl	Dimensión	Tramo	Pésimos								CC	Origen	Cumple
				Nsd	Vsdx	Vrd1x	Vrd2x	Vsdy	Vrd1y	Vrd2y				
P1	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	-0.08	0.18	72.71	12.69	0.89	72.71	12.69	0.01	0.07	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.00	-3.66	0.50	72.71	12.21	-0.18	72.71	12.21	0.01	0.04	GV	Si
P2	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	2.58	0.01	72.99	12.39	2.37	72.99	12.39	0.03	0.19	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.00	4.48	2.57	72.99	12.64	-0.88	72.99	12.64	0.04	0.21	GV	Si
P3	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	2.59	0.48	72.99	12.39	2.43	72.99	12.39	0.03	0.20	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.50	5.24	2.52	72.99	12.75	-0.79	72.99	12.75	0.04	0.21	GV	Si
P4	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	2.53	-0.10	72.99	12.38	2.32	72.99	12.38	0.03	0.19	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.45	5.36	2.25	72.99	12.76	-0.82	72.99	12.76	0.03	0.19	GV	Si
P5	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	2.49	0.38	72.99	12.38	2.14	72.99	12.38	0.03	0.18	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.45	5.46	2.23	72.99	12.78	-0.83	72.99	12.78	0.03	0.19	GV	Si
P6	3	0.40x0.40	-3.00/-0.45	5.49	-0.45	72.99	12.78	2.31	72.99	12.78	0.03	0.18	GV	Si
	2	0.40x0.40	-6.50/-3.00	5.30	1.38	72.99	12.75	-2.59	72.99	12.75	0.04	0.23	GV	Si

P7	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	139.94	-1.80	170.34	44.02	0.36	170.23	39.56	0.01	0.04	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	143.38	-1.80	170.34	44.50	0.36	170.23	40.04	0.01	0.04	GV	Si
P8	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	152.71	-11.73	170.34	45.80	4.30	170.23	41.34	0.07	0.28	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.50	156.07	-4.23	170.34	46.27	5.55	170.23	41.81	0.04	0.16	GV	Si
P9	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	151.11	-14.09	170.34	45.58	0.14	170.23	41.12	0.08	0.31	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.45	213.15	-6.78	170.34	54.22	-0.68	170.23	49.75	0.04	0.13	GV	Si
P10	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	139.45	-10.68	170.34	43.95	-2.99	170.23	39.50	0.07	0.25	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.45	192.30	-5.20	170.34	51.31	-1.54	170.23	46.85	0.03	0.11	GV	Si
P11	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	5.90	0.36	72.99	12.84	12.84	72.99	12.84	0.03	0.17	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	6.15	1.35	72.99	12.87	-2.71	72.99	12.87	0.04	0.24	GV	Si
P12	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	146.72	1.62	170.34	44.97	0.38	170.23	40.51	0.01	0.04	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	150.16	1.62	170.34	45.45	0.38	170.23	40.99	0.01	0.04	GV	Si
P13	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	156.61	10.13	170.34	46.34	5.15	170.23	41.88	0.07	0.25	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.50	166.57	3.74	170.34	47.73	6.70	170.23	43.27	0.05	0.17	GV	Si
P14	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	161.02	12.42	170.34	46.96	0.15	170.23	42.50	0.07	0.26	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.45	231.56	6.05	170.34	56.78	-1.01	170.23	52.31	0.04	0.11	GV	Si
P15	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	149.93	9.24	170.34	45.41	-3.16	170.23	40.95	0.06	0.22	GV	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.45	208.00	4.49	170.34	53.50	-1.68	170.23	49.04	0.03	0.09	GV	Si
P16	5 0.40x0.40	3.10/5.70	15.29	-2.22	72.99	14.10	3.69	72.99	14.10	0.06	0.31	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.60	35.19	-2.35	72.99	16.77	4.14	72.99	16.77	0.07	0.28	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	9.59	-0.56	72.99	13.33	0.99	72.99	13.33	0.02	0.09	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	7.06	1.31	72.99	12.99	-2.61	72.99	12.99	0.04	0.22	GV	Si
P17	5 0.50x0.50	3.10/5.70	35.15	-6.26	116.72	24.10	-0.69	116.72	20.33	0.05	0.26	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	78.33	-6.62	116.72	30.03	0.09	116.72	26.26	0.06	0.22	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	161.95	-0.53	116.72	41.52	0.16	116.72	37.75	0.00	0.01	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	164.34	-0.53	116.72	41.85	0.16	116.72	38.08	0.00	0.01	GV	Si
P18	5 0.50x0.50	3.10/5.70	29.15	-4.36	116.72	23.28	-1.42	116.72	19.51	0.04	0.20	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	64.19	-4.46	116.72	28.09	-2.88	116.72	24.32	0.05	0.20	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	133.40	-1.92	116.72	37.60	0.25	116.72	33.83	0.02	0.05	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	157.85	0.04	116.72	40.96	2.31	116.72	37.19	0.02	0.06	GV	Si
P19	5 0.50x0.50	3.10/5.70	17.64	-0.64	116.72	17.93	0.67	116.72	21.70	0.01	0.05	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	37.06	0.51	116.72	20.59	1.12	116.72	24.36	0.01	0.05	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	80.02	1.79	116.72	26.50	0.26	116.72	30.27	0.02	0.07	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.45	123.49	0.81	116.72	32.47	-0.37	116.72	36.24	0.01	0.03	GV	Si
P20	5 0.50x0.50	3.10/5.70	8.36	0.12	116.72	16.65	-2.63	116.72	20.42	0.02	0.13	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	19.19	0.36	116.72	18.14	-1.93	116.72	21.91	0.02	0.09	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	70.98	1.72	116.72	25.25	0.88	116.72	29.03	0.02	0.07	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.45	116.55	0.67	116.72	31.52	0.12	116.72	35.29	0.01	0.02	GV	Si
P21	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-2.97	1.44	72.71	12.30	-0.10	72.71	12.30	0.02	0.12	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	11.87	4.14	72.71	14.28	-0.51	72.71	14.28	0.06	0.29	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	11.46	4.91	72.71	14.23	-0.49	72.71	14.23	0.07	0.35	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	21.10	5.86	72.71	15.52	-0.86	72.71	15.52	0.08	0.38	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	30.07	4.44	72.71	16.72	-0.21	72.71	16.72	0.06	0.27	GV	Si
	1 0.40x0.40	-8.00/-6.50	24.96	0.89	72.71	16.03	0.20	72.71	16.03	0.01	0.06	GV	Si
P22	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-0.80	0.98	72.71	12.59	0.32	72.71	12.59	0.01	0.08	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	10.10	3.19	72.71	14.05	0.73	72.71	14.05	0.04	0.23	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	11.14	3.43	72.71	14.19	0.73	72.71	14.19	0.05	0.25	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	18.92	3.93	72.71	15.23	0.53	72.71	15.23	0.05	0.26	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	20.48	1.98	72.71	15.44	0.09	72.71	15.44	0.03	0.13	GV	Si
	1 0.40x0.40	-8.00/-6.50	19.48	0.68	72.71	15.30	-0.15	72.71	15.30	0.01	0.05	GV	Si
P23	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-2.25	1.54	72.71	12.39	-0.01	72.71	12.39	0.02	0.12	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	13.51	4.23	72.71	14.50	0.03	72.71	14.50	0.06	0.29	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	20.75	4.89	72.71	15.47	0.11	72.71	15.47	0.07	0.32	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	29.92	6.40	72.71	16.70	-0.38	72.71	16.70	0.09	0.38	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	30.09	3.49	72.71	16.72	-0.15	72.71	16.72	0.05	0.21	GV	Si
	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-0.71	0.76	72.71	12.60	-0.29	72.71	12.60	0.01	0.06	GV	Si
P24	5 0.40x0.40	3.10/5.90	1.29	1.13	72.71	12.87	-0.85	72.71	12.87	0.02	0.11	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	-0.51	1.46	72.71	12.63	-0.46	72.71	12.63	0.02	0.12	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	22.60	4.50	72.71	15.72	0.72	72.71	15.72	0.06	0.29	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	25.56	2.50	72.71	16.11	-0.08	72.71	16.11	0.03	0.16	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.70	32.38	0.31	72.99	16.39	5.56	72.99	16.39	0.08	0.34	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.60	73.55	0.59	72.99	21.92	5.51	72.99	21.92	0.08	0.25	GV	Si
P25	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	16.60	0.32	72.99	14.27	1.11	72.99	14.27	0.02	0.08	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	7.95	1.40	72.99	13.11	-2.56	72.99	13.11	0.04	0.22	GV	Si
	5 0.50x0.50	3.10/5.90	68.90	-0.65	116.72	24.97	-1.19	116.72	28.74	0.01	0.05	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.80	85.03	0.79	116.72	27.18	0.23	116.72	30.96	0.01	0.03	GV	Si
P26	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	251.56	0.06	116.72	50.07	0.29	116.72	53.84	0.00	0.01	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	253.95	0.06	116.72	50.39	0.29	116.72	54.17	0.00	0.01	GV	Si
	5 0.50x0.50	3.10/5.90	46.27	-0.16	116.72	21.86	-4.44	116.72	25.63	0.04	0.17	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.80	105.06	0.05	116.72	29.94	-6.19	116.72	33.71	0.05	0.18	GV	Si
P27	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	175.86	0.13	116.72	39.66	-3.28	116.72	43.44	0.03	0.08	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	193.61	-0.15	116.72	42.10	0.56	116.72	45.87	0.00	0.01	GV	Si
	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-3.42	-0.94	72.71	12.24	-0.96	72.71	12.24	0.02	0.11	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	11.61	-3.02	72.71	14.25	-1.88	72.71	14.25	0.05	0.25	GV	Si
P28	4 0.40x0.40	0.00/2.80	15.73	-3.15	72.71	14.80	-2.60	72.71	14.80	0.06	0.28	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	26.14	-4.52	72.71	16.19	-2.84	72.71	16.19	0.07	0.33	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	35.74	-5.55	72.71	17.48	-6.34	72.71	17.48	0.12	0.48	GV	Si
	1 0.40x0.40	-8.00/-6.50	17.61	0.17	72.71	15.05	-0.89	72.71	15.05	0.01	0.06	GV	Si
	6 0.40x0.40	6.20/8.50	1.90	0.22	72.71	12.95	0.87	72.71	12.95	0.01	0.07	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	8.95	-2.07	72.71	13.89	1.62	72.71	13.89	0.04	0.19	GV	Si



	4 0.40x0.40	0.00/2.80	11.94	-2.33	72.71	14.29	1.90	72.71	14.29	0.04	0.21	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	12.13	-1.12	72.71	14.32	2.09	72.71	14.32	0.03	0.17	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	23.34	-4.58	72.71	15.82	2.31	72.71	15.82	0.07	0.32	GV	Si
	1 0.40x0.40	-8.00/-6.50	24.23	0.09	72.71	15.94	-0.86	72.71	15.94	0.01	0.05	GV	Si
P30	6 0.40x0.40	6.20/8.50	-2.40	-0.97	72.71	12.37	-0.52	72.71	12.37	0.02	0.09	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	10.09	-2.79	72.71	14.05	-0.98	72.71	14.05	0.04	0.21	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	16.06	-3.00	72.71	14.84	-1.42	72.71	14.84	0.05	0.22	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	25.41	-4.61	72.71	16.10	-1.82	72.71	16.10	0.07	0.31	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	33.27	-4.53	72.71	17.15	-4.56	72.71	17.15	0.09	0.37	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	16.06	-3.00	72.71	14.84	-1.42	72.71	14.84	0.05	0.22	GV	Si
P31	6 0.40x0.40	6.20/8.50	1.99	-0.33	72.71	12.96	-0.42	72.71	12.96	0.01	0.04	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.90	3.83	-1.28	72.71	13.21	-0.30	72.71	13.21	0.02	0.10	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.80	5.56	-1.79	72.71	13.44	-0.39	72.71	13.44	0.03	0.14	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	15.32	-0.77	72.71	14.74	4.59	72.71	14.74	0.06	0.32	GV	Si
P32	2 0.40x0.40	-6.50/-3.45	29.97	-4.99	72.71	16.70	5.52	72.71	16.70	0.10	0.45	GV	Si
	5 0.40x0.40	3.10/5.70	19.54	2.20	72.99	14.67	3.82	72.99	14.67	0.06	0.30	GV	Si
	4 0.40x0.40	0.00/2.60	38.87	2.54	72.99	17.26	4.38	72.99	17.26	0.07	0.29	GV	Si
P33	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	7.37	1.21	72.99	13.03	-0.19	72.99	13.03	0.02	0.09	GV	Si
	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	6.66	2.41	72.99	12.94	-1.81	72.99	12.94	0.04	0.23	GV	Si
	5 0.50x0.50	3.10/5.70	34.91	6.64	116.72	24.07	-0.63	116.72	20.30	0.06	0.28	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	74.33	3.21	116.72	29.49	0.67	116.72	25.71	0.03	0.11	GV	Si
P34	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	205.25	-0.72	116.72	47.47	0.32	116.72	43.70	0.01	0.02	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	207.64	-0.72	116.72	47.80	0.32	116.72	44.03	0.01	0.02	GV	Si
	5 0.50x0.50	3.10/5.70	28.52	4.79	116.72	23.19	-1.81	116.72	19.42	0.04	0.23	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	61.75	0.60	116.72	27.76	-2.92	116.72	23.99	0.03	0.12	GV	Si
P35	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	185.89	-3.72	116.72	44.81	-0.49	116.72	41.04	0.03	0.08	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	196.70	1.81	116.72	46.30	1.15	116.72	42.53	0.02	0.05	GV	Si
	5 0.50x0.50	3.10/5.70	14.68	0.35	116.72	17.52	0.79	116.72	21.29	0.01	0.04	GV	Si
P36	4 0.50x0.50	0.00/2.60	31.88	-4.09	116.72	19.88	0.90	116.72	23.65	0.04	0.21	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	131.16	-6.77	116.72	33.52	0.70	116.72	37.29	0.06	0.20	GV	Si
	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	137.61	0.62	116.72	34.41	-0.13	116.72	38.18	0.01	0.02	GV	Si
P37	5 0.50x0.50	3.10/5.70	9.84	-0.34	116.72	16.85	-1.86	116.72	20.63	0.02	0.09	GV	Si
	4 0.50x0.50	0.00/2.60	17.48	-4.26	116.72	17.90	-1.23	116.72	21.67	0.04	0.24	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	125.31	-6.94	116.72	32.72	1.26	116.72	36.49	0.06	0.21	GV	Si
P38	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	138.71	0.77	116.72	34.56	0.34	116.72	38.33	0.01	0.02	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	93.35	-26.38	116.72	28.33	-1.12	116.72	32.10	0.23	0.93	GV	Si
P39	2 0.50x0.50	-6.50/-3.50	25.67	-0.80	116.72	19.03	-1.62	116.72	22.80	0.02	0.08	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	5.53	0.01	72.99	12.79	2.27	72.99	12.79	0.03	0.18	GV	Si
P40	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	6.75	1.33	72.99	12.95	-2.73	72.99	12.95	0.04	0.23	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	164.32	-0.35	116.72	41.85	0.27	116.72	38.08	0.00	0.01	GV	Si
P41	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	166.71	-0.35	116.72	42.18	0.27	116.72	38.41	0.00	0.01	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	182.44	-0.46	116.72	44.34	-0.03	116.72	40.57	0.00	0.01	GV	Si
P42	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	184.83	-0.46	116.72	44.67	-0.03	116.72	40.90	0.00	0.01	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	156.10	-0.21	116.72	40.72	-0.12	116.72	36.95	0.00	0.01	GV	Si
P43	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	158.49	-0.21	116.72	41.05	-0.12	116.72	37.28	0.00	0.01	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	138.75	0.58	116.72	38.34	0.01	116.72	34.57	0.00	0.02	GV	Si
P44	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	141.15	0.58	116.72	38.67	0.01	116.72	34.89	0.00	0.02	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	100.00	-0.08	116.72	29.24	-0.19	116.72	33.01	0.00	0.01	GV	Si
P45	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	102.39	-0.08	116.72	29.57	-0.19	116.72	33.34	0.00	0.01	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.45	5.25	-0.04	72.99	12.75	2.87	72.99	12.75	0.04	0.23	GV	Si
P46	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	6.90	1.30	72.99	12.97	-2.62	72.99	12.97	0.04	0.23	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.45	96.84	-0.20	116.72	32.58	0.00	116.72	28.81	0.00	0.01	GV	Si
P47	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	99.23	-0.20	116.72	32.91	0.00	116.72	29.14	0.00	0.01	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	-0.11	1.20	72.71	12.68	0.83	72.71	12.68	0.02	0.11	GV	Si
P48	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	12.96	0.89	72.71	14.43	-1.91	72.71	14.43	0.03	0.15	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	61.13	0.94	72.99	20.25	0.08	72.99	20.25	0.01	0.05	GV	Si
P49	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	62.63	0.94	72.99	20.45	0.08	72.99	20.45	0.01	0.05	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	65.94	1.06	72.99	20.90	-0.00	72.99	20.90	0.01	0.05	GV	Si
P50	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	69.38	1.08	72.99	21.36	-0.00	72.99	21.36	0.01	0.05	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	60.07	0.92	72.99	20.11	-0.08	72.99	20.11	0.01	0.05	GV	Si
P51	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	61.57	0.92	72.99	20.31	-0.08	72.99	20.31	0.01	0.05	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	37.03	0.29	72.99	17.02	0.01	72.99	17.02	0.00	0.02	GV	Si
P52	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	38.53	0.29	72.99	17.22	0.01	72.99	17.22	0.00	0.02	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	54.13	0.70	72.99	19.31	-0.03	72.99	19.31	0.01	0.04	GV	Si
P53	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	55.63	0.70	72.99	19.51	-0.03	72.99	19.51	0.01	0.04	GV	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	2.13	0.14	72.99	12.33	-3.30	72.99	12.33	0.05	0.27	GV	Si
P54	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	6.23	0.17	72.99	12.88	3.08	72.99	12.88	0.04	0.24	GV	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	4.79	-0.21	116.72	16.16	1.67	116.72	19.93	0.01	0.08	G	Si
P55	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	27.72	-2.38	116.72	19.31	-2.99	116.72	23.08	0.03	0.18	G	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	54.73	-1.35	116.72	26.79	0.07	116.72	23.02	0.01	0.05	G	Si
P56	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	57.07	-1.35	116.72	27.11	0.07	116.72	23.34	0.01	0.05	G	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	55.56	-1.45	116.72	26.91	-0.02	116.72	23.13	0.01	0.05	G	Si
P57	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	57.90	-1.45	116.72	27.23	-0.02	116.72	23.46	0.01	0.05	G	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	55.03	-1.44	116.72	26.83	0.01	116.72	23.06	0.01	0.05	G	Si
P58	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	57.38	-1.44	116.72	27.16	0.01	116.72	23.39	0.01	0.05	G	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	54.63	-1.43	116.72	26.78	-0.03	116.72	23.01	0.01	0.05	G	Si
P59	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	56.97	-1.43	116.72	27.10	-0.03	116.72	23.33	0.01	0.05	G	Si
	3 0.50x0.50	-3.00/-0.50	52.37	-1.30	116.72	26.47	-0.06	116.72	22.70	0.01	0.05	G	Si
P60	2 0.50x0.50	-6.50/-3.00	54.71	-1.30	116.72	26.79	-0.06	116.72	23.02	0.01	0.05	G	Si
	3 0.40x0.40	-3.00/-0.50	3.09	-0.08	72.99	12.46	-1.08	72.99	12.46	0.01	0.09	G	Si
P61	2 0.40x0.40	-6.50/-3.00	18.71	-1.35	72.99	14.56	2.05	72.99	14.56	0.03	0.17	G	Si

P60	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	135.40	0.29	170.34	43.39	0.21	170.23	38.93	0.00	0.01	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	138.84	0.29	170.34	43.87	0.21	170.23	39.41	0.00	0.01	G	Si
P61	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	140.86	0.38	170.34	44.15	-0.05	170.23	39.69	0.00	0.01	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	144.30	0.38	170.34	44.63	-0.05	170.23	40.17	0.00	0.01	G	Si
P62	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	139.65	0.38	170.34	43.98	0.02	170.23	39.52	0.00	0.01	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	143.09	0.38	170.34	44.46	0.02	170.23	40.00	0.00	0.01	G	Si
P63	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	138.45	0.38	170.34	43.82	-0.05	170.23	39.36	0.00	0.01	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	141.90	0.38	170.34	44.29	-0.05	170.23	39.84	0.00	0.01	G	Si
P64	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	129.13	0.29	170.34	42.52	-0.20	170.23	38.06	0.00	0.01	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	132.57	0.29	170.34	43.00	-0.20	170.23	38.54	0.00	0.01	G	Si
P65	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	117.49	0.03	170.23	36.44	0.13	170.34	40.90	0.00	0.00	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	120.93	0.03	170.23	36.92	0.13	170.34	41.38	0.00	0.00	G	Si
P66	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	119.33	0.02	170.34	41.15	-0.03	170.23	36.70	0.00	0.00	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	122.78	0.02	170.34	41.63	-0.03	170.23	37.18	0.00	0.00	G	Si
P67	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	67.65	0.01	170.34	33.96	0.02	170.23	29.50	0.00	0.00	GS	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	69.95	0.01	170.34	34.28	0.02	170.23	29.82	0.00	0.00	GS	Si
P68	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	117.45	0.01	170.23	36.44	-0.05	170.34	40.89	0.00	0.00	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	120.90	0.01	170.23	36.91	-0.05	170.34	41.37	0.00	0.00	G	Si
P69	3 0.60x0.60	-3.00/-0.45	112.67	0.01	170.23	35.77	-0.12	170.34	40.22	0.00	0.00	G	Si
	2 0.60x0.60	-6.50/-3.00	116.11	0.01	170.23	36.25	-0.12	170.34	40.70	0.00	0.00	G	Si

4.2 Vigas.

Materiales:

Hormigón: HA-25 , Control Estadístico

Acero: B 500 S , Control Normal

Armado de vigas
Gr.pl. no 2 Sotano

Pórtico 1

Tramo nº 1 (*P3 - P8*) (L= 4.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 50
Flecha= -0.000 cm. (L/-1085020)

Arm.sup: 7.0 7.0 2.1 2.1 2.1 7.0 7.0 7.0(0.06)
7.0(3.29)

Arm.inf: ----- 2.1 7.0 7.0 7.0 2.1 ----- 2.1(0.20) 7.0(1.34)
2.1(3.81)

Moment.: -1.4 -0.9 0.3 0.7 0.2 -1.5 -12.6 -2.0(x= 0.16) 0.7(x= 2.40)
-12.6(x= 4.75)

Cortant.: ----- 0.5 -0.8 -2.3 -3.8 -4.4 ----- 1.3(x= 0.20)
-4.5(x= 4.45)

Torsores: ----- 0.14 0.20 0.24 0.26 0.02 ----- Borde apoyo: 0.11(x= 0.20)
0.75(x= 4.45) Agot.: 10.75

Arm.Superior: 4Ø12(0.25P+1.65=1.90) ----- 3Ø16(1.50>>), 3Ø12(0.95>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(0.25P+5.20=5.45)

Arm.Piel: 2Ø10(5.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.05), 2Ø16(2.85)

Estribos: 15x2eØ8c/0.3(4.25)

Tramo nº 2 (*P8 -P13*) (L= 9.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 55 X 50
Flecha= 0.471 cm. (L/2015)



Arm.sup: 7.0 2.3 ----- 2.3 5.6 10.3(0.30)
 9.7(9.20)
 Arm.inf: ----- 7.7 7.7 7.7 7.7 7.7 ----- 7.7(1.43) 7.7(1.91)
 7.7(7.61)
 Moment.: -12.6 1.4 9.1 11.1 8.8 0.8 -12.2 -19.0(0.26) 3.6(1.90) 11.1(4.70)
 3.0(7.61)-17.9(9.24)
 Cortant.: ----- 9.4 4.1 -0.2 -4.5 -9.7 ----- 19.9(x= 0.30)
 -16.8(x= 9.20)
 Torsores: ----- 0.19 0.18 0.02 0.20 0.24 ----- Borde apoyo: 4.11(x= 0.30)
 2.75(x= 9.20) Agot.: 12.39

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.50+2.10=3.60), 3Ø12(<<0.95+1.90=2.85) ----- 3Ø20(2.10>>)
 Arm.Montaje: 4Ø10(9.80)
 Arm.Piel: 2Ø10(9.80)
 Arm.Inferior: 3Ø16(9.90), 1Ø16(6.65)
 Estribos: 27x2eØ8c/0.3(7.98), 4x2eØ8c/0.23(0.92)

Tramo nº 3 (*P13-P18*) (L= 4.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.012 cm. (L/39426)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.41)
 5.6(4.71)
 Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 1.7(0.95) 5.6(3.79)
 5.6(4.02)
 Moment.: -12.2 -1.9 0.4 1.4 1.4 0.2 -3.3 -12.2(0.00) 1.5(2.75)
 0.6(3.81) -3.3(4.75)
 Cortant.: ----- 3.3 3.0 1.7 0.2 -1.4 ----- 3.4(x= 0.95)
 -3.9(x= 4.50)
 Torsores: ----- 0.04 0.09 0.08 0.06 0.11 ----- Borde apoyo: 0.84(x= 0.30)
 1.15(x= 4.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø20(<<2.10+1.45=3.55) ----- 3Ø12(1.05>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(5.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(5.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(5.05), 2Ø12(3.30)
 Estribos: 17x1eØ8c/0.26(4.20)

Tramo nº 4 (*P18-P27*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.027 cm. (L/19685)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.88)
 5.6(5.21)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.04) 5.6(4.18)
 5.6(4.34)
 Moment.: -3.3 -0.0 1.3 1.6 1.2 -0.1 -4.1 -3.4(0.11) 0.4(1.04) 1.6(2.54)
 0.3(4.20) -4.1(5.25)
 Cortant.: ----- 4.4 2.5 0.8 -0.9 -3.3 ----- 6.8(x= 0.25)
 -7.6(x= 5.00)
 Torsores: ----- 0.14 0.13 0.07 0.02 0.07 ----- Borde apoyo: 0.13(x= 0.25)
 0.06(x= 5.00) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.05+1.20=2.25) ----- 3Ø12(1.20>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.55)

Arm.Piel: 2Ø10(5.55)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.55), 2Ø12(3.50)

Estribos: 19x1eØ8c/0.26(4.75)

Tramo nº 5 (*P27-P34*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.031 cm. (L/16911)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(0.93)
 5.6(5.21)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.04) 5.6(4.20)
 5.6(4.74)

Moment.: -4.1 -0.2 1.2 1.6 1.6 0.8 -0.8 -4.1(0.00) 0.2(1.04) 1.7(3.02)
 1.1(4.22) -1.1(5.11)

Cortant.: ----- 3.9 1.5 -0.1 -1.6 -3.2 ----- 7.2(x= 0.25)
 -5.3(x= 5.00)

Torsores: ----- 0.12 0.05 0.02 0.10 0.14 ----- Borde apoyo: 0.11(x= 0.25)
 0.08(x= 5.00) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.20+1.20=2.40) ----- 3Ø12(1.40+0.25P=1.65)

Arm.Montaje: 3Ø10(5.65+0.25P=5.90)

Arm.Piel: 2Ø10(5.55)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.55), 2Ø12(4.25)

Estribos: 19x1eØ8c/0.26(4.75)

Pórtico 2

Tramo nº 1 (*P21-P22*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 45
 Flecha= -0.003 cm. (L/-86742)

Arm.sup: 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0(0.14)
 5.0(2.83)

Arm.inf: ----- 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 ----- 1.5(0.59) 1.5(2.39)
 1.5(2.80)

Moment.: -1.2 -1.0 -0.3 -0.1 -0.1 -0.4 -0.5 -1.9(x= 0.14) -0.0(x= 1.59)
 -0.9(x= 2.83)

Cortant.: ----- 1.5 1.5 1.2 0.8 0.4 ----- 4.5(x= 0.20)
 -1.4(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.27 0.03 0.06 0.07 0.09 ----- Borde apoyo: 2.36(x= 0.20)
 1.13(x= 2.80) Agot.: 6.55

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+3.34+0.25P=3.84) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+3.34+0.25P=3.84)

Arm.Piel: 2Ø10(3.30)

Arm.Inferior: 3Ø10(3.30)

Estribos: 18x1eØ6c/0.15(2.60)



Pórtico 3

Tramo nº 1 (*P23-P24*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 45
 Flecha= 0.002 cm. (L/172825)

Arm.sup: 5.0 5.0 1.5 1.5 1.5 5.0 5.0 5.0(0.14)
 5.0(2.86)

Arm.inf: ----- 1.5 5.0 5.0 5.0 1.5 ----- 1.5(0.59) 5.0(1.32)
 1.5(2.80)

Moment.: -0.8 -0.2 0.4 0.5 0.2 -0.9 -1.5 -1.3(x= 0.14) 0.5(x= 1.32)
 -2.6(x= 2.86)

Cortant.: ----- 1.7 1.2 0.5 -1.0 -2.7 ----- 4.7(x= 0.20)
 -6.4(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.21 0.02 0.05 0.03 0.03 ----- Borde apoyo: 1.85(x= 0.20)
 1.30(x= 2.80) Agot.: 6.55

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+0.85=1.10) ----- 3Ø12(1.10+0.25P=1.35)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+3.34+0.25P=3.84)

Arm.Piel: 2Ø10(3.30)

Arm.Inferior: 3Ø12(3.30), 2Ø12(1.80)

Estribos: 18x1eØ6c/0.15(2.60)

Pórtico 4

Tramo nº 1 (*P34-P35*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.041 cm. (L/16478)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.61)
 5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
 5.6(5.55)

Moment.: -1.1 1.0 1.5 1.2 0.7 -0.1 -3.8 -1.8(0.18) 1.2(1.34) 1.5(2.11)
 0.2(5.41) -3.8(6.75)

Cortant.: ----- 3.4 1.6 0.2 -1.1 -2.9 ----- 5.7(x= 0.25)
 -6.4(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.17 0.14 0.05 0.04 0.13 ----- Borde apoyo: 0.10(x= 0.25)
 0.31(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.75=2.00) ----- 3Ø12(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.15=7.40)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(5.50)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 2 (*P35-P36*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.042 cm. (L/15984)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.93)
 5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
 5.6(5.55)
 Moment.: -3.8 0.4 1.5 1.4 0.9 -0.1 -4.4 -3.8(0.00) 0.8(1.34) 1.5(2.68)
 0.2(5.41) -4.4(6.75)
 Cortant.: ----- 3.1 1.2 -0.0 -1.2 -3.1 ----- 6.7(x= 0.25)
 -6.5(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.10 0.07 0.02 0.04 0.13 ----- Borde apoyo: 0.22(x= 0.25)
 0.33(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.90)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 3 (*P36-P37*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.070 cm. (L/9349)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.96)
 5.6(6.45)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.20)
 5.6(5.25)

Moment.: -4.4 0.4 2.3 2.7 1.8 -0.5 -2.3 -4.5(0.07) 0.9(1.29) 2.7(3.07)
 0.1(5.21) -3.6(6.29)

Cortant.: ----- 3.3 1.1 -0.3 -1.5 -2.8 ----- 7.4(x= 0.25)
 -4.2(x= 6.25)

Torsores: ----- 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.13(x= 0.25)
 0.01(x= 6.25) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.45=2.95) ----- 3Ø12(1.70+0.25P=1.95)

Arm.Montaje: 3Ø10(6.95+0.25P=7.20)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.55)

Estribos: 24x1eØ8c/0.26(6.00)

Armado de vigas
 Gr.pl. no 3 Altillo sotano

Pórtico 1

Tramo nº 1 (*M7 -B32*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.064 cm. (L/10152)

Arm.sup: 1.3 2.8 1.7 1.7 1.7 5.6 2.0 5.6(1.05)
 5.6(6.25)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.02)
 1.7(5.21)



Moment.: -2.2 0.2 2.3 2.9 1.9 -1.3 -3.6 -3.9(0.21) 0.6(1.29) 3.0(3.09)
 -6.4(6.29)
 Cortant.: 0.0 2.9 1.3 -0.3 -1.7 -3.6 0.0 5.4(x= 0.25)
 -7.1(x= 6.25)
 Torsores: 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 Borde apoyo: 0.00(x= 0.00)
 0.00(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.65=1.90) ----- 3Ø12(1.85+0.25P=2.10)
 Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+6.94+0.25P=7.44)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.45)
 Estribos: 24x1eØ8c/0.26(6.00)

Pórtico 2

Tramo nº 1 (*P21-P22*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 45
 Flecha= -0.000 cm. (L/-1288450)
 Arm.sup: 5.0 5.0 2.5 1.5 1.5 5.0 5.0 5.0(0.14)
 5.0(2.86)
 Arm.inf: ----- 1.5 5.0 5.0 5.0 1.5 ----- 1.5(0.59) 5.0(1.50)
 1.5(2.80)
 Moment.: -1.2 -0.8 0.1 0.3 0.1 -0.4 -0.7 -2.0(x= 0.14) 0.3(x= 1.50)
 -1.2(x= 2.86)
 Cortant.: ----- 1.6 1.3 0.8 0.3 -0.6 ----- 5.1(x= 0.20)
 -3.0(x= 2.80)
 Torsores: ----- 0.28 0.01 0.04 0.05 0.08 ----- Borde apoyo: 2.35(x= 0.20)
 1.57(x= 2.80) Agot.: 6.55

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.30=1.55) ----- 3Ø12(1.05+0.25P=1.30)
 Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+3.34+0.25P=3.84)
 Arm.Piel: 2Ø10(3.30)
 Arm.Inferior: 3Ø12(3.30), 2Ø12(1.80)
 Estribos: 18x1eØ6c/0.15(2.60)

Pórtico 3

Tramo nº 1 (*P23-P24*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 45
 Flecha= 0.001 cm. (L/297380)
 Arm.sup: 5.0 5.0 1.5 1.5 2.5 5.0 5.0 5.0(0.14)
 5.0(2.86)
 Arm.inf: ----- 1.5 5.0 5.0 5.0 1.5 ----- 2.5(0.54) 5.0(1.25)
 1.5(2.80)
 Moment.: -1.0 -0.3 0.5 0.5 0.1 -1.1 -1.7 -1.6(0.14) 0.0(0.59) 0.6(1.25)
 -2.9(2.86)
 Cortant.: ----- 1.8 1.2 0.4 -1.0 -2.5 ----- 5.6(x= 0.20)
 -6.6(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.28 0.02 0.05 0.04 0.06 ----- Borde apoyo: 2.44(x= 0.20)
1.76(x= 2.80) Agot.: 6.55

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.00=1.25) ----- 3Ø12(1.20+0.25P=1.45)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+3.34+0.25P=3.84)

Arm.Piel: 2Ø10(3.30)

Arm.Inferior: 3Ø12(3.30), 2Ø12(1.80)

Estribos: 18x1eØ6c/0.15(2.60)

Pórtico 4

Tramo nº 1 (*P46-P47*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.122 cm. (L/5513)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.8 5.6(1.23)
6.7(6.58)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
5.6(5.73)

Moment.: -1.9 -0.4 2.8 4.5 4.2 0.7 -14.9 -3.0(0.17) 0.4(1.34) 4.7(3.82)
1.8(5.41)-14.9(6.75)

Cortant.: ----- 0.7 -1.1 -3.6 -6.8 -12.2 ----- 1.8(x= 0.20)
-28.8(x= 6.55)

Torsores: ----- 0.18 0.26 0.33 0.41 0.51 ----- Borde apoyo: 0.11(x= 0.20)
1.12(x= 6.55) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.75=2.00) ----- 2Ø16(1.50>>), 3Ø12(1.35>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.15=7.40)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.75)

Estribos: 14x1eØ8c/0.26(3.49), 22x1eØ8c/0.13(2.86)

Tramo nº 2 (*P47-P48*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.201 cm. (L/3365)

Arm.sup: 5.8 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 6.6 6.8(0.20)
7.8(6.55)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
5.6(5.73)

Moment.: -14.9 1.5 5.9 6.9 5.6 0.8 -17.0 -14.9(0.00) 2.7(1.34) 6.9(3.29)
2.2(5.41)-17.0(6.75)

Cortant.: ----- 9.9 3.8 -0.7 -5.3 -11.8 ----- 27.2(x= 0.20)
-30.5(x= 6.55)

Torsores: ----- 0.28 0.12 0.05 0.26 0.39 ----- Borde apoyo: 1.70(x= 0.20)
1.72(x= 6.55) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.50=3.00), 3Ø12(<<1.35+1.35=2.70) -----
2Ø16(1.50>>), 3Ø12(1.35>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.90)



Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 16x1eØ8c/0.26(4.05), 9x1eØ8c/0.15(1.35)

Tramo nº 3 (*P48-P49*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.197 cm. (L/3423)

Arm.sup: 6.6 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 5.7 7.8(0.20)
6.7(6.55)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
5.6(5.80)

Moment.: -17.0 0.8 5.5 6.8 5.8 1.4 -14.6 -17.0(0.00) 2.1(1.34) 6.8(3.45)
2.7(5.41)-14.6(6.75)

Cortant.: ----- 11.9 5.4 0.8 -3.7 -9.7 ----- 30.5(x= 0.20)
-26.7(x= 6.55)

Torsores: ----- 0.40 0.26 0.05 0.11 0.27 ----- Borde apoyo: 1.68(x= 0.20)
1.65(x= 6.55) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.50=3.00), 3Ø12(<<1.35+1.35=2.70) -----
2Ø16(1.50>>), 3Ø12(1.35>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.90)

Estribos: 10x1eØ8c/0.13(1.30), 16x1eØ8c/0.26(4.05), 5x1eØ8c/0.2(1.00)

Tramo nº 4 (*P49-P50*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.132 cm. (L/5130)

Arm.sup: 5.7 1.7 1.7 1.7 1.7 2.8 5.6 6.5(0.17)
5.6(6.72)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
5.6(5.64)

Moment.: -14.6 0.8 4.3 4.8 3.4 0.2 -9.8 -14.6(0.00) 1.8(1.34) 4.8(3.04)
1.0(5.41) -9.8(6.75)

Cortant.: ----- 11.8 6.3 2.7 -0.7 -4.9 ----- 28.0(x= 0.20)
-15.6(x= 6.55)

Torsores: ----- 0.48 0.39 0.25 0.12 0.06 ----- Borde apoyo: 1.09(x= 0.20)
0.52(x= 6.55) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.50=3.00), 3Ø12(<<1.35+1.35=2.70) ----- 2Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.75)

Estribos: 17x1eØ8c/0.14(2.38), 16x1eØ8c/0.26(3.97)

Tramo nº 5 (*P50-P51*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.128 cm. (L/5097)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.11)
5.6(6.47)

Arm.inf: ----- 2.8 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.20)
5.6(5.63)



Moment.: -9.8 -0.3 3.3 4.8 4.5 1.3 -11.8 -9.8(0.00) 0.8(1.29) 4.9(3.66)
2.2(5.21)-11.8(6.50)
Cortant.: ----- 5.4 1.2 -1.9 -5.1 -9.7 ----- 16.0(x= 0.20)
-23.7(x= 6.30)
Torsores: ----- 0.08 0.06 0.18 0.30 0.35 ----- Borde apoyo: 0.52(x= 0.20)
0.71(x= 6.30) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.45=2.95) ----- 3Ø16(1.45>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(6.80)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.75)

Estribos: 20x1eØ8c/0.26(5.18), 4x1eØ8c/0.23(0.92)

Tramo nº 6 (*P51-P52*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.103 cm. (L/6334)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.88)
5.6(6.46)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.05)
1.7(5.21)

Moment.: -11.8 1.2 4.2 4.2 2.3 -1.3 -3.7 -11.8(0.00) 2.1(1.29) 4.5(2.73)
-5.8(6.33)

Cortant.: ----- 9.8 5.4 2.5 0.3 -1.8 ----- 23.7(x= 0.20)
-5.0(x= 6.30)

Torsores: ----- 0.37 0.33 0.27 0.20 0.15 ----- Borde apoyo: 0.65(x= 0.20)
0.21(x= 6.30) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.45+1.45=2.90) ----- 3Ø12(1.80+0.25P=2.05)

Arm.Montaje: 3Ø10(6.90+0.25P=7.15)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.75)

Estribos: 4x1eØ8c/0.23(0.92), 20x1eØ8c/0.26(5.18)

Pórtico 5

Tramo nº 1 (*P53-P54*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.115 cm. (L/5879)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.13)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
5.6(5.66)

Moment.: -1.9 -0.0 2.9 4.2 3.7 0.2 -11.1 -3.4(0.21) 0.6(1.34) 4.3(3.66)
1.3(5.41)-11.1(6.75)

Cortant.: ----- 1.8 0.1 -2.1 -4.9 -9.3 ----- 3.6(x= 0.25)
-17.0(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.09 0.13 0.19 0.26 0.32 ----- Borde apoyo: 0.10(x= 0.25)
0.07(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.75=2.00) ----- 2Ø12(1.50>>), 2Ø12(1.35>>)



Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.15=7.40)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.60)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 2 (*P54-P55*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.148 cm. (L/4570)
 Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.04)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
 5.6(5.66)
 Moment.: -11.1 0.4 4.3 5.3 4.2 0.3 -11.5 -11.1(0.00) 1.5(1.34) 5.3(3.34)
 1.4(5.41)-11.5(6.75)
 Cortant.: ----- 8.2 3.4 -0.2 -3.8 -8.8 ----- 15.6(x= 0.25)
 -16.5(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.21 0.14 0.01 0.14 0.25 ----- Borde apoyo: 0.08(x= 0.25)
 0.03(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.50+1.50=3.00), 2Ø12(<<1.35+1.35=2.70) -----
 2Ø12(1.50>>), 2Ø12(1.35>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.65)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 3 (*P55-P56*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.141 cm. (L/4779)
 Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.07)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
 5.6(5.66)
 Moment.: -11.5 0.2 4.1 5.1 4.1 0.3 -11.4 -11.5(0.00) 1.3(1.34) 5.1(3.38)
 1.4(5.41)-11.4(6.75)
 Cortant.: ----- 8.7 3.7 0.0 -3.7 -8.6 ----- 16.4(x= 0.25)
 -16.2(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.24 0.16 0.00 0.13 0.24 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.25)
 0.03(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.50+1.50=3.00), 2Ø12(<<1.35+1.35=2.70) -----
 2Ø12(1.50>>), 2Ø12(1.35>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.60)
 Estribos: 6x1eØ8c/0.19(1.14), 20x1eØ8c/0.26(5.11)

Tramo nº 4 (*P56-P57*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.144 cm. (L/4689)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.07)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.34) 5.6(5.39)
 5.6(5.68)
 Moment.: -11.4 0.3 4.2 5.2 4.2 0.3 -11.2 -11.4(0.00) 1.4(1.34) 5.2(3.38)
 1.4(5.41)-11.2(6.75)
 Cortant.: ----- 8.6 3.7 0.0 -3.7 -8.6 ----- 16.3(x= 0.25)
 -16.1(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.24 0.16 0.00 0.13 0.24 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.25)
 0.03(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.50+1.50=3.00), 2Ø12(<<1.35+1.35=2.70) -----
 2Ø12(1.50>>), 2Ø12(1.35>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.65)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 5 (*P57-P58*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.126 cm. (L/5141)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.07)
 5.6(6.46)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.20)
 5.6(5.48)
 Moment.: -11.2 0.0 3.9 4.9 4.0 0.4 -10.4 -11.2(0.00) 1.1(1.29) 4.9(3.27)
 1.4(5.21)-10.4(6.50)
 Cortant.: ----- 8.7 3.9 0.3 -3.3 -7.9 ----- 16.0(x= 0.25)
 -14.7(x= 6.25)
 Torsores: ----- 0.24 0.16 0.03 0.12 0.19 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.25)
 0.08(x= 6.25) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.50+1.45=2.95), 2Ø12(<<1.35+1.30=2.65) ----- 2Ø16(1.45>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(6.80)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.50)
 Estribos: 24x1eØ8c/0.26(6.00)

Tramo nº 6 (*P58-P59*) (L= 6.50) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.099 cm. (L/6552)
 Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(1.04)
 5.6(6.46)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.29) 5.6(5.20)
 5.6(5.41)
 Moment.: -10.4 0.2 3.4 3.9 2.7 0.0 -1.7 -10.4(0.04) 1.1(1.29) 4.0(3.00)
 0.6(5.21)-2.6(6.33)
 Cortant.: ----- 9.2 4.9 2.2 0.1 -1.5 ----- 16.3(x= 0.25)
 -2.7(x= 6.30)



Torsores: ----- 0.32 0.27 0.21 0.14 0.10 ----- Borde apoyo: 0.08(x= 0.25)
0.06(x= 6.30) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.45+1.45=2.90) ----- 3Ø12(1.65+0.25P=1.90)

Arm.Montaje: 3Ø10(6.90+0.25P=7.15)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 3Ø12(6.80), 2Ø12(4.40)

Estribos: 24x1eØ8c/0.26(6.05)

Armado de vigas
Gr.pl. no 4 Planta baja

Pórtico 1

Tramo nº 1 (*P16-P25*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.082 cm. (L/6391)

Arm.sup: 5.6 2.8 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.70)
5.6(5.22)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.04) 5.6(4.16)
2.8(4.21)

Moment.: -2.8 1.6 4.6 5.1 3.4 -1.7 -8.7 -4.9(0.17) 2.3(1.04) 5.2(2.41)
0.2(4.21) -8.8(5.19)

Cortant.: ----- 3.3 1.2 -1.7 -4.1 -5.7 ----- 7.2(x= 0.20)
-13.7(x= 5.05)

Torsores: ----- 0.49 0.28 0.20 0.13 0.31 ----- Borde apoyo: 2.46(x= 0.20)
6.42(x= 5.05) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø12(0.25P+1.35=1.60) ----- 2Ø12(1.35>>), 2Ø12(1.10>>)

Arm.Montaje: 3Ø12(0.25P+5.60=5.85)

Arm.Piel: 6Ø8(5.55)

Arm.Inferior: 3Ø12(5.55), 2Ø12(3.85)

Estribos: 7x1eØ8c/0.19(1.33), 10x1eØ8c/0.26(2.57), 5x1eØ8c/0.19(0.95)

Tramo nº 2 (*P25-P32*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.082 cm. (L/6386)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 2.8 5.6 5.6(1.07)
5.6(5.22)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 2.8(0.95) 5.6(4.20)
5.6(4.54)

Moment.: -8.7 -1.7 3.4 5.1 4.5 1.5 -2.8 -8.8(0.06) 0.3(1.04) 5.2(2.80)
2.2(4.21) -5.1(5.08)

Cortant.: ----- 5.6 4.0 1.6 -1.3 -3.3 ----- 13.6(x= 0.20)
-7.3(x= 5.05)

Torsores: ----- 0.32 0.07 0.19 0.25 0.49 ----- Borde apoyo: 6.37(x= 0.20)
2.54(x= 5.05) Agot.: 7.63



Arm.Superior: 2Ø12($\lll 1.35+1.35=2.70$), 2Ø12($\lll 1.10+1.10=2.20$) -----
 2Ø12($1.35+0.25P=1.60$)
 Arm.Montaje: 3Ø12($5.60+0.25P=5.85$)
 Arm.Piel: 6Ø8(5.55)
 Arm.Inferior: 3Ø12(5.55), 2Ø12(3.85)
 Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 10x1eØ8c/0.26(2.57), 7x1eØ8c/0.19(1.33)

Pórtico 2

Tramo nº 1 (*P20-P24*) (L= 2.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= 0.005 cm. (L/52609)
 Arm.sup: 1.5 1.0 1.0 1.0 1.5 3.4 3.4 1.5(0.04)
 3.4(2.58)
 Arm.inf: 0.1 3.4 3.4 3.4 3.4 1.0 ----- 3.4(0.25) 3.4(0.96)
 1.0(2.21)
 Moment.: 0.3 0.4 0.4 0.4 0.1 -0.9 -1.3 -0.0(0.11) 0.5(0.21) 0.4(0.96)
 -2.3(2.58)
 Cortant.: ----- -0.5 -0.3 -0.6 -1.1 -2.3 ----- 0.3(x= 0.25)
 -4.5(x= 2.55)
 Torsores: ----- 0.08 0.03 0.01 0.01 0.12 ----- Borde apoyo: 0.08(x= 0.25)
 0.12(x= 2.55) Agot.: 3.65

Arm.Superior: ----- 2Ø10($1.03+0.22P=1.25$)
 Arm.Montaje: 3Ø10($0.22P+3.14+0.22P=3.58$)
 Arm.Inferior: 3Ø12($0.22P+3.13=3.35$)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.15(2.30)

Pórtico 3

Tramo nº 1 (*P31-P36*) (L= 2.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= 0.005 cm. (L/50607)
 Arm.sup: 3.4 3.4 3.4 1.0 1.0 1.0 1.0 3.4(0.17)
 1.0(1.84)
 Arm.inf: ----- 1.0 1.0 3.4 3.4 3.4 0.5 1.0(0.20) 3.4(2.20)
 3.4(2.50)
 Moment.: -1.3 -1.2 -0.4 0.2 0.7 1.4 1.0 -2.3(0.17) 1.2(2.20)
 1.8(2.54) 0.4(2.75)
 Cortant.: ----- 2.3 1.5 1.1 1.0 1.5 ----- 3.3(x= 0.20)
 0.3(x= 1.75)
 Torsores: ----- 0.03 0.01 0.01 0.01 0.07 ----- Borde apoyo: 0.14(x= 0.20)
 0.07(x= 2.50) Agot.: 3.65

Arm.Superior: 2Ø10($0.22P+1.38=1.60$) -----
 Arm.Montaje: 3Ø10($0.22P+3.13=3.35$)
 Arm.Inferior: 3Ø12($3.13+0.22P=3.35$)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.15(2.30)



Pórtico 4

Tramo nº 1 (*P16-P17*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.206 cm. (L/3273)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 ----- 1.7 5.6 5.6 5.6(0.95)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.44)

Moment.: -5.0 1.4 6.5 7.5 5.1 -1.4 -10.5 -8.9(0.17) 2.8(1.35) 7.6(3.10)
0.5(5.40)-10.5(6.75)

Cortant.: ----- 5.6 2.3 -0.8 -3.6 -6.0 ----- 12.2(x= 0.20)
-6.5(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.23 0.07 0.03 0.01 0.28 ----- Borde apoyo: 1.94(x= 0.20)
1.73(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(0.25P+1.70=1.95) ----- 3Ø16(1.55>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.10=7.35)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.85)

Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 16x1eØ8c/0.26(4.21), 6x1eØ8c/0.19(1.14)

Tramo nº 2 (*P17-P18*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.161 cm. (L/4194)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.25)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.53)

Moment.: -10.5 -1.4 4.5 6.4 4.9 -0.8 -7.6 -10.8(0.11) 0.3(1.35) 6.4(3.53)
1.0(5.40) -8.4(6.57)

Cortant.: ----- 5.8 3.2 0.4 -2.6 -5.2 ----- 11.0(x= 0.25)
-6.4(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.22 0.02 0.03 0.05 0.32 ----- Borde apoyo: 4.36(x= 0.25)
1.56(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.55+1.50=3.05) ----- 2Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 4Ø8(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.30)

Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 16x1eØ8c/0.26(4.16), 6x1eØ8c/0.19(1.14)

Tramo nº 3 (*P18-P19*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.076 cm. (L/8856)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(1.22)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 2.8 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.54)

Moment.: -7.6 -0.5 2.4 3.0 2.2 -0.5 -6.6 -7.6(0.00) 0.5(1.35) 3.0(3.22)
0.6(5.40) -6.6(6.75)

Cortant.: ----- 4.8 2.7 0.6 -1.7 -4.1 ----- 8.0(x= 0.25)
 -7.2(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.22 0.31 0.13 0.07 0.17 ----- Borde apoyo: 1.97(x= 0.25)
 0.09(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.35)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 4 (*P19-P20*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.101 cm. (L/6655)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 2.8 5.6 5.6(1.20)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 2.8 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.74)
 Moment.: -6.6 -0.6 2.8 3.6 3.1 0.7 -2.8 -7.0(0.14) 0.6(1.35) 3.6(3.49)
 1.4(5.40) -4.9(6.54)
 Cortant.: ----- 4.8 2.3 0.3 -1.9 -4.4 ----- 9.8(x= 0.25)
 -7.7(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.17 0.17 0.03 0.14 0.18 ----- Borde apoyo: 0.44(x= 0.25)
 0.03(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.75+0.25P=2.00)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.15+0.25P=7.40)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.75)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Pórtico 5

Tramo nº 1 (*P21-P22*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= 0.004 cm. (L/75180)

Arm.sup: 3.4 3.4 1.0 1.0 1.0 3.4 3.4 3.4(0.17)
 3.4(2.86)
 Arm.inf: ----- 1.0 3.4 3.4 3.4 1.5 ----- 1.0(0.20) 3.4(1.52)
 1.5(2.40)
 Moment.: -0.5 -0.4 0.2 0.3 0.2 -0.3 -0.5 -1.0(0.17) 0.0(0.60) 0.3(1.52)
 0.1(2.40) -0.8(2.86)
 Cortant.: ----- 0.7 0.8 0.5 -0.2 -0.6 ----- 1.7(x= 0.20)
 -2.8(x= 2.80)
 Torsores: ----- 0.16 0.01 0.03 0.03 0.06 ----- Borde apoyo: 0.16(x= 0.20)
 0.18(x= 2.80) Agot.: 3.65

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.03=1.25) ----- 2Ø10(0.88+0.22P=1.10)
 Arm.Montaje: 3Ø10(0.22P+3.34+0.22P=3.78)
 Arm.Inferior: 3Ø12(3.30)



Estribos: 12x1eØ6c/0.15(1.80), 6x1eØ6c/0.14(0.80)

Pórtico 6

Tramo nº 1 (*P23-P24*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
Flecha= 0.019 cm. (L/15528)

Arm.sup: 3.4 3.4 1.0 1.0 1.0 1.5 3.4 3.4(0.14)
3.4(2.86)

Arm.inf: ----- 1.0 3.4 3.4 3.4 3.4 ----- 1.5(0.56) 3.4(1.61)
3.4(2.40)

Moment.: -1.1 -0.4 0.6 0.8 0.7 0.2 -0.8 -1.8(0.14) 0.0(0.60) 0.8(1.61)
0.3(2.40) -1.3(2.86)

Cortant.: ----- 2.4 1.6 0.8 -0.3 -1.2 ----- 4.7(x= 0.20)
-3.5(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.16 0.03 0.05 0.04 0.07 ----- Borde apoyo: 0.16(x= 0.20)
0.19(x= 2.80) Agot.: 3.65

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+0.83=1.05) ----- 2Ø10(0.83+0.22P=1.05)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.22P+3.34+0.22P=3.78)

Arm.Inferior: 3Ø12(3.30)

Estribos: 12x1eØ6c/0.15(1.80), 6x1eØ6c/0.14(0.80)

Pórtico 7

Tramo nº 1 (*P32-P33*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.208 cm. (L/3238)

Arm.sup: 5.6 1.7 1.7 ----- 1.7 5.6 5.6 5.6(0.97)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.47)

Moment.: -5.0 1.2 6.5 7.6 5.2 -1.1 -10.6 -8.9(0.17) 2.6(1.35) 7.7(3.17)
0.5(5.40)-10.6(6.75)

Cortant.: ----- 5.7 2.3 -0.7 -3.6 -6.2 ----- 12.2(x= 0.20)
-7.2(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.23 0.07 0.03 0.02 0.23 ----- Borde apoyo: 2.00(x= 0.20)
1.56(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(0.25P+1.70=1.95) ----- 3Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.10=7.35)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.85)

Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 16x1eØ8c/0.26(4.21), 6x1eØ8c/0.19(1.14)

Tramo nº 2 (*P33-P34*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.165 cm. (L/4102)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(0.25)
5.6(6.71)



Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.54)
 Moment.: -10.6 -1.3 4.5 6.5 5.0 -0.6 -7.6 -10.9(0.11) 0.3(1.35) 6.5(3.53)
 1.0(5.40) -8.5(6.57)
 Cortant.: ----- 6.0 3.3 0.3 -2.6 -5.5 ----- 11.6(x= 0.25)
 -7.3(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.17 0.03 0.03 0.03 0.27 ----- Borde apoyo: 4.04(x= 0.25)
 1.39(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.50+1.50=3.00) ----- 2Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 4Ø8(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.35)

Estribos: 5x1eØ8c/0.19(0.95), 16x1eØ8c/0.26(4.16), 6x1eØ8c/0.19(1.14)

Tramo nº 3 (*P34-P35*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.064 cm. (L/10537)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(1.19)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.49)
 Moment.: -7.6 -0.3 2.2 2.5 1.7 -0.4 -6.0 -7.6(0.00) 0.5(1.35) 2.6(3.01)
 0.2(5.40) -6.0(6.75)
 Cortant.: ----- 4.7 2.5 0.5 -1.4 -3.7 ----- 7.9(x= 0.25)
 -7.3(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.28 0.34 0.17 0.05 0.25 ----- Borde apoyo: 1.51(x= 0.25)
 0.41(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.35)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 4 (*P35-P36*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.087 cm. (L/7726)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.13)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 2.8 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.72)
 Moment.: -6.0 -0.1 2.7 3.1 2.3 0.3 -2.4 -6.3(0.11) 0.8(1.35) 3.2(3.11)
 0.9(5.40) -4.0(6.57)
 Cortant.: ----- 4.6 2.0 0.2 -1.6 -3.9 ----- 9.6(x= 0.25)
 -7.8(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.20 0.19 0.09 0.09 0.30 ----- Borde apoyo: 0.29(x= 0.25)
 0.48(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.75+0.25P=2.00)



Arm.Montaje: $3\emptyset 10(7.15+0.25P=7.40)$
 Arm.Piel: $2\emptyset 10(7.05)$
 Arm.Inferior: $3\emptyset 12(7.05), 2\emptyset 12(4.70)$
 Estribos: $21x1e\emptyset 8c/0.26(5.45), 5x1e\emptyset 8c/0.19(0.80)$

Armado de vigas
 Gr.pl. no 5 Cubierta

Pórtico 1

Tramo nº 1 (*P16-P25*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.084 cm. (L/6283)

Arm.sup:	5.6	1.7	1.7	1.7	1.7	5.6	5.6	5.6(0.45)
5.6(5.22)								
Arm.inf:	-----	5.6	5.6	5.6	5.6	1.7	-----	5.6(1.04) 5.6(4.16)
1.7(4.21)								
Moment.:	-1.4	2.5	4.5	4.7	3.0	-1.3	-8.6	-2.4(0.14) 3.0(1.04) 4.8(2.25)
-8.6(5.25)								
Cortant.:	-----	2.8	0.7	-1.8	-4.1	-6.7	-----	5.9(x= 0.20)
-13.0(x= 5.05)								
Torsores:	-----	0.24	0.19	0.21	0.22	0.06	-----	Borde apoyo: 1.21(x= 0.20)
2.63(x= 5.05) Agot.:								7.63

Arm.Superior: $3\emptyset 12(0.25P+1.35=1.60)$ ----- $2\emptyset 16(1.35>>)$
 Arm.Montaje: $3\emptyset 10(0.25P+5.60=5.85)$
 Arm.Piel: $2\emptyset 10(5.55)$
 Arm.Inferior: $3\emptyset 12(5.55), 2\emptyset 12(4.40)$
 Estribos: $19x1e\emptyset 8c/0.26(4.85)$

Tramo nº 2 (*P25-P32*) (L= 5.25) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.082 cm. (L/6366)

Arm.sup:	5.6	5.6	1.7	1.7	1.7	1.7	5.6	5.6(1.07)
5.6(5.22)								
Arm.inf:	-----	1.7	5.6	5.6	5.6	5.6	-----	1.7(1.04) 5.6(4.20)
5.6(4.80)								
Moment.:	-8.6	-1.3	3.0	4.7	4.4	2.4	-1.5	-8.6(0.00) 4.8(3.00)
2.9(4.21) -2.5(5.11)								
Cortant.:	-----	6.6	4.1	1.8	-0.8	-2.8	-----	13.0(x= 0.20)
-6.0(x= 5.05)								
Torsores:	-----	0.06	0.21	0.21	0.18	0.24	-----	Borde apoyo: 2.62(x= 0.20)
1.24(x= 5.05) Agot.:								7.63

Arm.Superior: $2\emptyset 16(<<1.35+1.35=2.70)$ ----- $3\emptyset 12(1.35+0.25P=1.60)$
 Arm.Montaje: $3\emptyset 10(5.60+0.25P=5.85)$
 Arm.Piel: $2\emptyset 10(5.55)$
 Arm.Inferior: $3\emptyset 12(5.55), 2\emptyset 12(4.40)$



Estribos: 19x1eØ8c/0.26(4.85)

Pórtico 2

Tramo nº 1 (*P20-P24*) (L= 2.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= 0.007 cm. (L/39092)

Arm.sup: 1.5 1.5 1.0 1.0 1.0 3.4 3.4 1.5(0.04)
 3.4(2.58)

Arm.inf: ----- 3.4 3.4 3.4 3.4 1.0 ----- 3.4(0.54) 3.4(1.02)
 1.0(2.21)

Moment.: -0.2 0.4 0.5 0.4 0.2 -0.5 -1.0 -0.3(0.14) 0.4(0.54) 0.5(1.02)
 -1.6(2.58)

Cortant.: ----- 1.1 0.7 0.3 -0.5 -1.5 ----- 1.3(x= 0.25)
 -3.4(x= 2.55)

Torsores: ----- 0.03 0.03 0.03 0.03 0.13 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.25)
 0.13(x= 2.55) Agot.: 3.65

Arm.Superior: ----- 2Ø10(0.93+0.22P=1.15)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.22P+3.14+0.22P=3.58)

Arm.Inferior: 3Ø12(0.22P+3.13=3.35)

Estribos: 16x1eØ6c/0.15(2.30)

Pórtico 3

Tramo nº 1 (*P31-P36*) (L= 2.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= -0.002 cm. (L/-174086)

Arm.sup: 3.4 3.4 3.4 1.5 1.0 1.0 1.5 3.4(0.17)
 1.5(2.41)

Arm.inf: ----- 1.0 1.0 3.4 3.4 3.4 0.1 1.0(0.20) 3.4(2.20)
 3.4(2.50)

Moment.: -0.7 -0.7 -0.2 0.1 0.3 0.5 0.2 -1.3(0.17) 0.4(2.20)
 0.5(2.50) -0.1(2.64)

Cortant.: ----- 1.0 0.5 0.2 -0.4 -0.6 ----- 1.6(x= 0.20)
 -0.7(x= 2.50)

Torsores: ----- 0.04 0.03 0.04 0.04 0.06 ----- Borde apoyo: 0.12(x= 0.20)
 0.06(x= 2.50) Agot.: 3.65

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+1.43=1.65) -----

Arm.Montaje: 3Ø10(0.22P+3.14+0.22P=3.58)

Arm.Inferior: 3Ø12(3.13+0.22P=3.35)

Estribos: 16x1eØ6c/0.15(2.30)

Pórtico 4

Tramo nº 1 (*P16-P17*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.207 cm. (L/3265)



Arm.sup: 5.6 1.7 ----- 1.7 5.6 5.6 5.6(0.61)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.42)
 Moment.: -2.2 2.9 6.3 6.7 4.4 -1.3 -10.4 -3.7(0.17) 3.8(1.35) 6.9(3.03)
 0.3(5.40)-10.4(6.75)
 Cortant.: ----- 3.9 1.3 -1.2 -3.7 -6.5 ----- 8.2(x= 0.20)
 -9.3(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.13 0.08 0.09 0.11 0.05 ----- Borde apoyo: 0.96(x= 0.20)
 0.88(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.70=1.95) ----- 3Ø16(1.50>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.10=7.35)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(5.55)
 Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.30)

Tramo nº 2 (*P17-P18*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.147 cm. (L/4591)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 2.8 5.6 5.6(1.33)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.65)
 Moment.: -10.4 -1.3 3.7 5.4 4.4 0.3 -6.8 -10.4(0.04) 0.1(1.35) 5.5(3.53)
 1.4(5.40) -6.8(6.71)
 Cortant.: ----- 6.0 3.1 0.5 -2.0 -4.7 ----- 11.8(x= 0.25)
 -7.4(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.06 0.10 0.05 0.03 0.16 ----- Borde apoyo: 2.35(x= 0.25)
 0.87(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)
 Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(7.05)
 Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.55)
 Estribos: 21x1eØ8c/0.26(5.45), 5x1eØ8c/0.19(0.80)

Tramo nº 3 (*P18-P19*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.057 cm. (L/11827)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(1.31)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.49)
 Moment.: -6.8 -0.7 1.8 2.3 1.7 -0.4 -5.4 -6.8(0.00) 0.2(1.35) 2.3(3.26)
 0.3(5.40) -5.4(6.75)
 Cortant.: ----- 4.8 2.5 0.6 -1.2 -3.2 ----- 8.9(x= 0.25)
 -6.0(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.36 0.34 0.15 0.04 0.15 ----- Borde apoyo: 0.91(x= 0.25)
 0.15(x= 6.50) Agot.: 7.63



Arm.Superior: $3\varnothing 12(\ll 1.50+1.50=3.00) \text{ ----- } 3\varnothing 12(1.50\gg)$

Arm.Montaje: $3\varnothing 10(7.05)$

Arm.Piel: $2\varnothing 10(7.05)$

Arm.Inferior: $3\varnothing 12(7.05), 2\varnothing 12(4.25)$

Estribos: $25x1e\varnothing 8c/0.26(6.25)$

Tramo nº 4 (*P19-P20*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.093 cm. (L/7289)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.19)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(6.01)

Moment.: -5.4 -0.3 2.2 3.0 2.7 1.2 -1.5 -5.6(0.11) 0.5(1.35) 3.0(3.65)
1.6(5.40) -2.5(6.57)

Cortant.: ----- 4.0 2.0 0.4 -1.2 -3.1 ----- 8.1(x= 0.25)
-5.4(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.19 0.17 0.05 0.11 0.20 ----- Borde apoyo: 0.45(x= 0.25)
0.18(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: $3\varnothing 12(\ll 1.50+1.50=3.00) \text{ ----- } 3\varnothing 12(1.75+0.25P=2.00)$

Arm.Montaje: $3\varnothing 10(7.15+0.25P=7.40)$

Arm.Piel: $2\varnothing 10(7.05)$

Arm.Inferior: $3\varnothing 12(7.05), 2\varnothing 12(5.30)$

Estribos: $25x1e\varnothing 8c/0.26(6.25)$

Pórtico 5

Tramo nº 1 (*P21-P22*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
Flecha= 0.002 cm. (L/142049)

Arm.sup: 3.4 3.4 1.5 1.0 1.0 3.4 3.4 3.4(0.17)
3.4(2.86)

Arm.inf: ----- 1.0 3.4 3.4 3.4 1.5 ----- 1.0(0.20) 3.4(1.60)
1.5(2.40)

Moment.: -0.5 -0.4 0.1 0.2 0.2 -0.2 -0.4 -0.9(0.17) 0.2(1.60)
0.1(2.78) -0.7(2.86)

Cortant.: ----- 0.6 0.7 0.4 -0.2 -0.5 ----- 1.5(x= 0.20)
-2.3(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.14 0.01 0.02 0.03 0.06 ----- Borde apoyo: 0.14(x= 0.20)
0.16(x= 2.80) Agot.: 3.65

Arm.Superior: $2\varnothing 10(0.22P+1.08=1.30) \text{ ----- } 2\varnothing 10(0.88+0.22P=1.10)$

Arm.Montaje: $3\varnothing 10(0.22P+3.34+0.22P=3.78)$

Arm.Inferior: $3\varnothing 12(3.33+0.22P=3.55)$

Estribos: $18x1e\varnothing 6c/0.15(2.60)$

Pórtico 6



Tramo nº 1 (*P23-P24*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 30
 Flecha= 0.013 cm. (L/23320)
 Arm.sup: 3.4 3.4 1.0 1.0 1.0 3.4 3.4 3.4(0.17)
 3.4(2.86)
 Arm.inf: ----- 1.0 3.4 3.4 3.4 1.5 ----- 1.5(0.58) 3.4(1.77)
 3.4(2.40)
 Moment.: -0.7 -0.4 0.3 0.6 0.6 -0.1 -0.8 -1.2(0.17) 0.0(0.60) 0.6(1.77)
 0.2(2.40) -1.3(2.86)
 Cortant.: ----- 1.2 1.1 0.8 0.2 -0.8 ----- 2.5(x= 0.20)
 -3.0(x= 2.80)
 Torsores: ----- 0.16 0.01 0.03 0.05 0.08 ----- Borde apoyo: 0.16(x= 0.20)
 0.19(x= 2.80) Agot.: 3.65

Arm.Superior: 2Ø10(0.22P+0.88=1.10) ----- 2Ø10(0.83+0.22P=1.05)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.22P+3.34+0.22P=3.78)

Arm.Inferior: 3Ø12(3.30)

Estribos: 12x1eØ6c/0.15(1.80), 6x1eØ6c/0.14(0.80)

Pórtico 7

Tramo nº 1 (*P32-P33*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.207 cm. (L/3263)
 Arm.sup: 5.6 1.7 ----- ----- 1.7 5.6 5.6 5.6(0.61)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.44)
 Moment.: -2.2 2.8 6.3 6.7 4.4 -1.2 -10.3 -3.7(0.17) 3.8(1.35) 6.9(3.03)
 0.3(5.40)-10.3(6.75)
 Cortant.: ----- 3.9 1.3 -1.2 -3.7 -6.5 ----- 8.2(x= 0.20)
 -9.3(x= 6.50)
 Torsores: ----- 0.13 0.07 0.08 0.10 0.05 ----- Borde apoyo: 0.99(x= 0.20)
 0.89(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(0.25P+1.70=1.95) ----- 3Ø16(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.25P+7.10=7.35)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(5.50)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.30)

Tramo nº 2 (*P33-P34*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
 Flecha= 0.149 cm. (L/4535)
 Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.33)
 5.6(6.71)
 Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
 5.6(5.67)
 Moment.: -10.3 -1.3 3.7 5.5 4.5 0.4 -6.5 -10.4(0.04) 0.1(1.35) 5.5(3.53)
 1.5(5.40) -6.6(6.68)

Cortant.: ----- 6.0 3.1 0.5 -2.0 -4.7 ----- 11.7(x= 0.25)
-7.5(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.06 0.10 0.05 0.03 0.16 ----- Borde apoyo: 2.35(x= 0.25)
0.88(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.60)

Estribos: 21x1eØ8c/0.26(5.45), 5x1eØ8c/0.19(0.80)

Tramo nº 3 (*P34-P35*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.045 cm. (L/14896)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6 5.6(1.29)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 1.7 5.6 5.6 5.6 1.7 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.42)

Moment.: -6.5 -0.6 1.6 1.9 1.3 -0.5 -4.6 -6.5(0.00) 0.1(1.35) 1.9(3.08)
0.1(5.40) -4.6(6.75)

Cortant.: ----- 4.6 2.3 0.6 -1.0 -2.7 ----- 8.4(x= 0.25)
-5.2(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.36 0.34 0.17 0.01 0.16 ----- Borde apoyo: 0.90(x= 0.25)
0.25(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.50>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(4.15)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)

Tramo nº 4 (*P35-P36*) (L= 6.75) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 40 X 50
Flecha= 0.077 cm. (L/8737)

Arm.sup: 5.6 5.6 1.7 1.7 1.7 1.7 5.6 5.6(1.11)
5.6(6.71)

Arm.inf: ----- 5.6 5.6 5.6 5.6 5.6 ----- 5.6(1.35) 5.6(5.38)
5.6(5.95)

Moment.: -4.6 -0.1 2.1 2.5 2.0 0.7 -1.2 -4.8(0.11) 0.6(1.35) 2.5(3.15)
1.0(5.40) -2.0(6.57)

Cortant.: ----- 3.6 1.7 0.3 -1.0 -2.5 ----- 7.2(x= 0.25)
-4.6(x= 6.50)

Torsores: ----- 0.16 0.16 0.09 0.05 0.20 ----- Borde apoyo: 0.35(x= 0.25)
0.27(x= 6.50) Agot.: 7.63

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.50+1.50=3.00) ----- 3Ø12(1.75+0.25P=2.00)

Arm.Montaje: 3Ø10(7.15+0.25P=7.40)

Arm.Piel: 2Ø10(7.05)

Arm.Inferior: 3Ø12(7.05), 2Ø12(5.20)

Estribos: 25x1eØ8c/0.26(6.25)



Armado de vigas
Gr.pl. no 6 Caseton

Pórtico 1

Tramo nº 1 (*P21-P22*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 20
Flecha= 0.015 cm. (L/19585)

Arm.sup: 2.2 2.2 0.7 0.7 0.7 2.2 2.2 2.2(0.14)
2.2(2.97)

Arm.inf: ----- 0.9 2.2 2.2 2.2 0.7 ----- 2.2(0.59) 2.2(1.39)
0.9(2.46)

Moment.: -0.2 -0.0 0.2 0.2 0.1 -0.1 -0.5 -0.3(0.14) 0.1(0.59) 0.2(1.39)
0.0(2.41) -0.5(3.00)

Cortant.: ----- 0.5 0.2 -0.1 -0.3 -0.6 ----- 0.7(x= 0.20)
-0.9(x= 2.80)

Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.20)
0.02(x= 2.80) Agot.: 1.85

Arm.Superior: 2Ø10(0.12P+0.83=0.95) ----- 2Ø10(0.70>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(0.12P+3.33=3.45)

Arm.Inferior: 3Ø10(3.30)

Estribos: 22x1eØ6c/0.12(2.60)

Tramo nº 2 (*P22-P23*) (L= 3.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 20
Flecha= 0.037 cm. (L/10049)

Arm.sup: 2.2 2.2 0.7 0.7 0.7 2.2 2.2 2.2(0.11)
2.2(3.66)

Arm.inf: ----- 0.7 2.2 2.2 2.2 0.9 ----- 0.9(0.73) 2.2(1.93)
2.2(3.00)

Moment.: -0.5 -0.1 0.2 0.3 0.2 -0.1 -0.4 -0.5(0.11) 0.0(0.73) 0.3(1.93)
0.0(3.00) -0.5(3.66)

Cortant.: ----- 0.7 0.3 0.0 -0.3 -0.6 ----- 1.1(x= 0.20)
-1.1(x= 3.55)

Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.20)
0.02(x= 3.55) Agot.: 1.85

Arm.Superior: 2Ø10(<<0.70+0.85=1.55) ----- 2Ø10(0.85>>)

Arm.Montaje: 3Ø10(4.05)

Arm.Inferior: 3Ø10(4.05)

Estribos: 28x1eØ6c/0.12(3.35)

Tramo nº 3 (*P23-P24*) (L= 3.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 20
Flecha= 0.014 cm. (L/20914)

Arm.sup: 2.2 2.2 0.7 0.7 0.7 2.2 2.2 2.2(0.03)
2.2(2.86)



Arm.inf: ----- 0.7 2.2 2.2 2.2 0.9 ----- 0.9(0.59) 2.2(1.59)
 2.2(2.41)
 Moment.: -0.4 -0.1 0.1 0.2 0.2 -0.1 -0.2 -0.4(0.00) 0.0(0.59) 0.2(1.59)
 0.0(2.41) -0.3(2.86)
 Cortant.: ----- 0.6 0.3 0.1 -0.2 -0.5 ----- 0.9(x= 0.20)
 -0.8(x= 2.80)
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.02(x= 0.20)
 0.01(x= 2.80) Agot.: 1.85

Arm.Superior: $2\text{Ø}10(<<0.85+0.70=1.55)$ ----- $2\text{Ø}10(0.84+0.11P=0.95)$

Arm.Montaje: $3\text{Ø}10(3.33+0.12P=3.45)$

Arm.Inferior: $3\text{Ø}10(3.30)$

Estribos: $22x1e\text{Ø}6c/0.12(2.60)$

Pórtico 2

Tramo nº 1 (*P29-P30*) (L= 3.75) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 40 X 20
 Flecha= 0.038 cm. (L/9794)

Arm.sup: 2.2 2.2 0.7 0.7 0.7 2.2 2.2 2.2(0.17)
 2.2(3.61)
 Arm.inf: ----- 0.7 2.2 2.2 2.2 0.7 ----- 0.9(0.73) 2.2(1.91)
 2.2(3.00)
 Moment.: -0.3 -0.1 0.2 0.3 0.2 -0.1 -0.3 -0.5(0.17) 0.0(0.73) 0.3(1.91)
 0.0(3.00) -0.4(3.61)
 Cortant.: ----- 0.7 0.3 0.0 -0.3 -0.6 ----- 1.1(x= 0.20)
 -1.1(x= 3.55)
 Torsores: ----- 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 ----- Borde apoyo: 0.03(x= 0.20)
 0.02(x= 3.55) Agot.: 1.85

Arm.Superior: $2\text{Ø}10(0.11P+1.04=1.15)$ ----- $2\text{Ø}10(1.04+0.11P=1.15)$

Arm.Montaje: $3\text{Ø}10(0.12P+4.09+0.12P=4.33)$

Arm.Inferior: $3\text{Ø}10(4.05)$

Estribos: $28x1e\text{Ø}6c/0.12(3.35)$



4.3 Losas.

Sotano

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 58: (y= 13.75) Superior	(x= 11.25)-(x= 15.77)	1Ø8 a 15
Alineación 59: (y= 14.00) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.65)	1Ø8 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.77)	1Ø8 a 15
Alineación 60: (y= 14.25) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.65)	1Ø8 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.77)	1Ø8 a 15
Alineación 61: (y= 14.50) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.65)	1Ø8 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.77)	1Ø8 a 15
Alineación 79: (y= 19.00) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 80: (y= 19.25) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 81: (y= 19.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 82: (y= 19.75) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 83: (y= 20.00) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 84: (y= 20.25) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 85: (y= 20.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 86: (y= 20.75) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 87: (y= 21.00) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 88: (y= 21.25) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 89: (y= 21.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.72)	1Ø20 a 15
	(x= 11.25)-(x= 15.70)	1Ø20 a 15
Alineación 104: (y= 25.25) Superior	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 105: (y= 25.50) Superior	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 106: (y= 25.75) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15



Alineación 107: (y= 26.00) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 108: (y= 26.25) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 109: (y= 26.50) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 110: (y= 26.75) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 111: (y= 27.00) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 112: (y= 27.25) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 113: (y= 27.50) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 114: (y= 27.75) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 115: (y= 28.00) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 116: (y= 28.25) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 117: (y= 28.50) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 118: (y= 28.75) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15
	(x= 11.05)-(x= 15.70)	1Ø16 a 15
Alineación 119: (y= 29.00) Superior	(x= 3.51)-(x= 7.95)	1Ø16 a 15

Alineaciones transversales

Armatura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armatura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 20: (x= 4.20) Superior	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 21: (x= 4.45) Superior	(y= 13.22)-(y= 15.64)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 22: (x= 4.70) Superior	(y= 13.22)-(y= 15.64)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 23: (x= 4.95) Superior	(y= 13.22)-(y= 15.64)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 24: (x= 5.20) Superior	(y= 13.24)-(y= 15.64)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 25: (x= 5.45) Superior	(y= 13.24)-(y= 15.64)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15



	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 26: (x= 5.70) Superior	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
Alineación 27: (x= 5.95) Superior	(y= 18.13)-(y= 22.45)	1Ø12 a 15
Alineación 31: (x= 6.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 32: (x= 7.20) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 33: (x= 7.45) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 34: (x= 7.70) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 35: (x= 7.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 36: (x= 8.20) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 37: (x= 8.45) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 38: (x= 8.70) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 39: (x= 8.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 40: (x= 9.20) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 41: (x= 9.45) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 42: (x= 9.70) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 43: (x= 9.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 44: (x= 10.20) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 45: (x= 10.45) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 46: (x= 10.70) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 47: (x= 10.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 48: (x= 11.20) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 49: (x= 11.45) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 50: (x= 11.70) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 51: (x= 11.95) Superior	(y= 31.37)-(y= 33.78) +33	1Ø8 a 15
Alineación 55: (x= 12.95) Superior	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
Alineación 56: (x= 13.20) Superior 33+	(y= 13.24)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 57: (x= 13.45) Superior 33+	(y= 13.24)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 58: (x= 13.70) Superior 33+	(y= 13.24)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 59: (x= 13.95) Superior 33+	(y= 13.22)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 60: (x= 14.20) Superior 33+	(y= 13.22)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 61: (x= 14.45) Superior 33+	(y= 13.22)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 62: (x= 14.70) Superior 33+	(y= 13.32)-(y= 15.69)	1Ø20 a 15
	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15
Alineación 63: (x= 14.95) Superior	(y= 18.04)-(y= 22.17)	1Ø12 a 15
	(y= 24.73)-(y= 28.73)	1Ø10 a 15



Alineación 64: (x= 15.20) Superior (y= 18.04)-(y= 22.17) 1Ø12 a 15



Altillo sotano

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 18: (y= 4.00) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Alineación 19: (y= 4.25) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Alineación 20: (y= 4.50) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 21: (y= 4.75) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 22: (y= 5.00) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 23: (y= 5.25) Inferior (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15

(x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 24: (y= 5.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15

(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15

(x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15

(x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15

(x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 25: (y= 5.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15

(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15

(x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15

(x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15

(x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 26: (y= 6.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15

(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15

(x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15

(x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15

(x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 27: (y= 6.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15

(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15

Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15

(x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15

(x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15

(x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15

Alineación 28: (y= 6.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15



- (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 29: (y= 6.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 23.42)-(x= 24.30) 1Ø8 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 30: (y= 7.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 31: (y= 7.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 32: (y= 7.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 33: (y= 7.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 34: (y= 8.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 27.91)-(x= 32.08) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 35: (y= 8.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.82) 1Ø16 a 15
 (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 36: (y= 8.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15



- (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 11.17)-(x= 15.99) 1Ø16 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 37: (y= 8.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 38: (y= 9.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 39: (y= 9.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø16 a 15
- Alineación 40: (y= 9.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 41: (y= 9.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 42: (y= 10.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 43: (y= 10.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 44: (y= 10.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 45: (y= 10.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 46: (y= 11.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 47: (y= 11.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 48: (y= 11.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 49: (y= 11.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 50: (y= 12.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 51: (y= 12.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15



- (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 52: (y= 12.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 53: (y= 12.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 54: (y= 13.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 55: (y= 13.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 56: (y= 13.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 57: (y= 13.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 58: (y= 14.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 59: (y= 14.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15



- (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 60: (y= 14.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 61: (y= 14.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 62: (y= 15.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 63: (y= 15.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.87)-(x= 16.22) 1Ø20 a 15
 (x= 27.66)-(x= 32.38) 1Ø10 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 64: (y= 15.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 2.99)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 65: (y= 15.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 34.58)-(x= 40.21) 1Ø20 a 15
- Alineación 66: (y= 16.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 67: (y= 16.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 68: (y= 16.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 69: (y= 16.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 70: (y= 17.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 71: (y= 17.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 26.57)-(x= 30.11) 1Ø8 a 15
- Alineación 72: (y= 17.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 26.57)-(x= 30.11) 1Ø8 a 15



- Alineación 73: (y= 17.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Alineación 74: (y= 18.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 75: (y= 18.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 76: (y= 18.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 77: (y= 18.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 78: (y= 19.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 79: (y= 19.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 80: (y= 19.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 81: (y= 19.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 82: (y= 20.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
(x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
(x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
(x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 83: (y= 20.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
(x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15



- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 84: (y= 20.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 85: (y= 20.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 86: (y= 21.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 87: (y= 21.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 88: (y= 21.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 89: (y= 21.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 90: (y= 22.00) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 3.16)-(x= 7.67) 1Ø20 a 15
 (x= 10.94)-(x= 16.50) 1Ø20 a 15
 (x= 27.33)-(x= 32.06) 1Ø10 a 15
 (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 91: (y= 22.25) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 (x= 40.29)-(x= 44.79) 1Ø8 a 15
- Superior (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 92: (y= 22.50) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15
 Superior (x= 34.13)-(x= 40.38) 1Ø16 a 15
- Alineación 93: (y= 22.75) Inferior (x= 7.23)-(x= 11.66) 1Ø8 a 15



	Superior	(x= 34.13)-(x= 40.38)	1Ø16 a 15
Alineación 94:	(y= 23.00) Inferior	(x= 7.23)-(x= 11.66)	1Ø8 a 15
	Superior	(x= 34.13)-(x= 40.38)	1Ø16 a 15
Alineación 95:	(y= 23.25) Inferior	(x= 7.23)-(x= 11.66)	1Ø8 a 15
Alineación 96:	(y= 23.50) Inferior	(x= 7.23)-(x= 11.66)	1Ø8 a 15
Alineación 98:	(y= 24.00) Superior	(x= 26.57)-(x= 30.18)	1Ø8 a 15
Alineación 99:	(y= 24.25) Superior	(x= 26.57)-(x= 30.18)	1Ø8 a 15
Alineación 103:	(y= 25.25) Superior	(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
Alineación 104:	(y= 25.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
Alineación 105:	(y= 25.75) Inferior	(x= 8.66)-(x= 10.15)	1Ø8 a 15
	Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 106:	(y= 26.00) Inferior	(x= 8.66)-(x= 10.15)	1Ø8 a 15
	Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 107:	(y= 26.25) Inferior	(x= 8.64)-(x= 9.81)	1Ø8 a 15
	Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 108:	(y= 26.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 109:	(y= 26.75) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 110:	(y= 27.00) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 111:	(y= 27.25) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 112:	(y= 27.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 113:	(y= 27.75) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
		(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
		(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
		(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15



Alineación 114: (y= 28.00) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
	(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
	(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
	(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 115: (y= 28.25) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
	(x= 11.17)-(x= 15.97)	1Ø16 a 15
	(x= 28.64)-(x= 32.06)	1Ø10 a 15
	(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 116: (y= 28.50) Superior	(x= 3.34)-(x= 7.82)	1Ø16 a 15
	(x= 34.98)-(x= 38.68)	1Ø12 a 15
Alineación 128: (y= 31.50) Superior	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 129: (y= 31.75) Superior	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 130: (y= 32.00) Superior	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 131: (y= 32.25) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 132: (y= 32.50) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 133: (y= 32.75) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 134: (y= 33.00) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 135: (y= 33.25) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 136: (y= 33.50) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 137: (y= 33.75) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 138: (y= 34.00) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 139: (y= 34.25) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 140: (y= 34.50) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 141: (y= 34.75) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 142: (y= 35.00) Superior	(x= 26.59)-(x= 32.15)	1Ø12 a 15
	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15
Alineación 143: (y= 35.25) Superior	(x= 34.98)-(x= 40.21)	1Ø16 a 15

Alineaciones transversales

Armatura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armatura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 18: (x= 3.72) Superior (y= 4.59)-(y= 9.02) 1Ø16 a 15

(y= 11.23)-(y= 15.77) 1Ø16 a 15

(y= 18.23)-(y= 22.52) 1Ø16 a 15



	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 19: (x= 3.97) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 20: (x= 4.22) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 21: (x= 4.47) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 22: (x= 4.72) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 23: (x= 4.97) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 32.71)	1Ø10 a 15
Alineación 24: (x= 5.22) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 32.71)	1Ø10 a 15
Alineación 25: (x= 5.47) Superior	(y= 4.59)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 26: (x= 5.72) Superior	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 27: (x= 5.97) Superior	(y= 11.23)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.52)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 28: (x= 6.22) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 29: (x= 6.47) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 30: (x= 6.72) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 31: (x= 6.97) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 32: (x= 7.22) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15



	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 33: (x= 7.47) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 34: (x= 7.72) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 35: (x= 7.97) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 36: (x= 8.23) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 37: (x= 8.48) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 38: (x= 8.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 39: (x= 8.98) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 40: (x= 9.23) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 41: (x= 9.48) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 42: (x= 9.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 43: (x= 9.98) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 44: (x= 10.23) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 45: (x= 10.48) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 46: (x= 10.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 47: (x= 10.98) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 48: (x= 11.23) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 49: (x= 11.48) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 50: (x= 11.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 51: (x= 11.98) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 52: (x= 12.23) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 53: (x= 12.48) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 54: (x= 12.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.18)	1Ø8 a 15
	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 55: (x= 12.98) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15



	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 56: (x= 13.23) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 57: (x= 13.48) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 58: (x= 13.73) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 33.55)	1Ø10 a 15
Alineación 59: (x= 13.98) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
	(y= 32.23)-(y= 32.71)	1Ø10 a 15
Alineación 60: (x= 14.23) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 61: (x= 14.48) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 62: (x= 14.73) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 63: (x= 14.98) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 64: (x= 15.23) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø16 a 15
Alineación 65: (x= 15.48) Superior	(y= 4.41)-(y= 9.02)	1Ø16 a 15
	(y= 11.15)-(y= 15.77)	1Ø16 a 15
	(y= 18.23)-(y= 22.60)	1Ø16 a 15
Alineación 76: (x= 18.23) Superior	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 77: (x= 18.48) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15



	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 78: (x= 18.73) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 79: (x= 18.98) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 80: (x= 19.23) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 81: (x= 19.48) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 82: (x= 19.73) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 83: (x= 19.98) Superior	(y= 11.38)-(y= 15.43)	1Ø8 a 15
Alineación 97: (x= 23.48) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
Alineación 98: (x= 23.73) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 99: (x= 23.98) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 100: (x= 24.23) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 101: (x= 24.48) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 102: (x= 24.73) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 103: (x= 24.98) Superior	(y= 4.94)-(y= 8.88)	1Ø8 a 15
	(y= 11.38)-(y= 14.42)	1Ø8 a 15
Alineación 116: (x= 28.23) Superior	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 117: (x= 28.48) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 118: (x= 28.73) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 119: (x= 28.98) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 120: (x= 29.23) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 121: (x= 29.48) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15



	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 122: (x= 29.73) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 123: (x= 29.98) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 124: (x= 30.23) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 125: (x= 30.48) Superior	(y= 4.76)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.77)	1Ø12 a 15
	(y= 18.33)-(y= 22.52)	1Ø8 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 126: (x= 30.73) Superior	(y= 24.88)-(y= 29.09)	1Ø10 a 15
	(y= 31.45)-(y= 35.41)	1Ø12 a 15
Alineación 128: (x= 31.23) Superior	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 129: (x= 31.48) Superior	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 130: (x= 31.73) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 131: (x= 31.98) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 132: (x= 32.22) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 133: (x= 32.47) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 134: (x= 32.72) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 135: (x= 32.97) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 136: (x= 33.22) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 137: (x= 33.47) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 138: (x= 33.72) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 139: (x= 33.97) Superior	(y= -0.23)-(y= 2.11)	1Ø8 a 15
	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 140: (x= 34.22) Superior	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 141: (x= 34.47) Superior	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15
Alineación 142: (x= 34.72) Superior	(y= 37.58)-(y= 40.23) +33	1Ø8 a 15



- Alineación 143: (x= 34.97) Superior (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 144: (x= 35.22) Superior (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 145: (x= 35.47) Superior (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 146: (x= 35.72) Superior (y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 147: (x= 35.97) Superior (y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 148: (x= 36.22) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 149: (x= 36.47) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 150: (x= 36.72) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 151: (x= 36.97) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 152: (x= 37.22) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 153: (x= 37.47) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
(y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 154: (x= 37.72) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
(y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
(y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
(y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
(y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15



- (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 155: (x= 37.97) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
 (y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
 (y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
 (y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
 (y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 156: (x= 38.22) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
 (y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
 (y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
 (y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
 (y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 157: (x= 38.47) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
 (y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
 (y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
 (y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
 (y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 158: (x= 38.72) Superior (y= 4.41)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15
 (y= 11.38)-(y= 16.02) 1Ø16 a 15
 (y= 17.98)-(y= 22.63) 1Ø16 a 15
 (y= 24.73)-(y= 28.95) 1Ø12 a 15
 (y= 31.30)-(y= 35.59) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 159: (x= 38.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 160: (x= 39.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 161: (x= 39.47) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 162: (x= 39.72) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 163: (x= 39.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 164: (x= 40.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 165: (x= 40.47) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 166: (x= 40.72) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 167: (x= 40.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15



- Alineación 168: (x= 41.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 169: (x= 41.47) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 170: (x= 41.72) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 171: (x= 41.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 172: (x= 42.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 173: (x= 42.47) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 24.63)-(y= 29.15) 1Ø12 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 174: (x= 42.72) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 175: (x= 42.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 176: (x= 43.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 177: (x= 43.47) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 178: (x= 43.72) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 179: (x= 43.97) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 180: (x= 44.22) Superior (y= -0.23)-(y= 2.18) 1Ø8 a 15
 (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15
- Alineación 181: (x= 44.47) Superior (y= 37.58)-(y= 40.23) +33 1Ø8 a 15



Malla 3: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 25: (y= 5.75) Superior	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 26: (y= 6.00) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 27: (y= 6.25) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 28: (y= 6.50) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 29: (y= 6.75) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 30: (y= 7.00) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 31: (y= 7.25) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 32: (y= 7.50) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 52: (y= 12.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 53: (y= 12.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 54: (y= 13.00) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 55: (y= 13.25) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 56: (y= 13.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 57: (y= 13.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 58: (y= 14.00) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 59: (y= 14.25) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø12 a 15
Alineación 80: (y= 19.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 81: (y= 19.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 82: (y= 20.00) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 83: (y= 20.25) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15



Alineación 84: (y= 20.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 85: (y= 20.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 86: (y= 21.00) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.20)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 60.74)	1Ø10 a 15
Alineación 106: (y= 26.00) Superior	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 107: (y= 26.25) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 108: (y= 26.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 109: (y= 26.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 110: (y= 27.00) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 111: (y= 27.25) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 112: (y= 27.50) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 113: (y= 27.75) Superior	(x= 50.45)-(x= 54.35)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 132: (y= 32.50) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
Alineación 133: (y= 32.75) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 134: (y= 33.00) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 135: (y= 33.25) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 136: (y= 33.50) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 137: (y= 33.75) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 138: (y= 34.00) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 139: (y= 34.25) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15
Alineación 140: (y= 34.50) Superior	(x= 50.40)-(x= 54.70)	1Ø16 a 15
	(x= 56.80)-(x= 61.09)	1Ø10 a 15

Alineaciones transversales

Armatura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armatura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 45

Alineación 25: (x= 51.25) Superior (y= 4.59)-(y= 8.88) 1Ø16 a 15

(y= 11.23)-(y= 15.52) 1Ø16 a 15

(y= 17.98)-(y= 22.38) 1Ø16 a 15



	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 26: (x= 51.50) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 27: (x= 51.75) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 28: (x= 52.00) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 29: (x= 52.25) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 30: (x= 52.50) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 31: (x= 52.75) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 32: (x= 53.00) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 33: (x= 53.25) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.88)	1Ø16 a 15
	(y= 11.23)-(y= 15.52)	1Ø16 a 15
	(y= 17.98)-(y= 22.38)	1Ø16 a 15
	(y= 24.88)-(y= 28.85)	1Ø16 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.59)	1Ø12 a 15
Alineación 51: (x= 57.75) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 52: (x= 58.00) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15



	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 53: (x= 58.25) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 54: (x= 58.50) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 55: (x= 58.75) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 56: (x= 59.00) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 57: (x= 59.25) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 58: (x= 59.50) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 59: (x= 59.75) Superior	(y= 4.94)-(y= 9.02)	1Ø12 a 15
	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15
	(y= 18.13)-(y= 22.38)	1Ø12 a 15
	(y= 24.88)-(y= 29.05)	1Ø12 a 15
	(y= 31.30)-(y= 35.41)	1Ø10 a 15
Alineación 60: (x= 60.00) Superior	(y= 11.38)-(y= 15.63)	1Ø12 a 15



4 Planta baja

Malla 4: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 30

Alineación 28: (y= 6.03) Superior 24+ (x= 18.82)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.68) +24	1Ø10 a 15
Alineación 29: (y= 6.28) Superior 24+ (x= 18.82)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.68) +24	1Ø10 a 15
Alineación 30: (y= 6.53) Superior 24+ (x= 18.77)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.73) +24	1Ø10 a 15
Alineación 31: (y= 6.78) Superior 24+ (x= 18.77)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.73) +24	1Ø10 a 15
Alineación 32: (y= 7.03) Superior 24+ (x= 18.82)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.68) +24	1Ø10 a 15
Alineación 33: (y= 7.28) Superior 24+ (x= 18.82)-(x= 20.83)	1Ø16 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø10 a 15
(x= 27.83)-(x= 29.68) +24	1Ø10 a 15
Alineación 34: (y= 7.53) Superior (x= 27.83)-(x= 29.68) +24	1Ø10 a 15
Alineación 55: (y= 12.77) Superior (x= 18.82)-(x= 20.72)	1Ø10 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø8 a 15
Alineación 56: (y= 13.02) Superior (x= 18.82)-(x= 20.72)	1Ø10 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø8 a 15
Alineación 57: (y= 13.27) Superior (x= 18.77)-(x= 20.72)	1Ø10 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø8 a 15
Alineación 58: (y= 13.52) Superior (x= 18.77)-(x= 20.72)	1Ø10 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø8 a 15
Alineación 59: (y= 13.77) Superior (x= 18.82)-(x= 20.72)	1Ø10 a 15
(x= 22.88)-(x= 25.94)	1Ø8 a 15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 30



Alineación 21: (x= 23.25) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
Alineación 22: (x= 23.50) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 23: (x= 23.75) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 24: (x= 24.00) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 25: (x= 24.25) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 26: (x= 24.50) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 27: (x= 24.75) Superior 24+	(y= -0.18)-(y= 2.07)	1Ø16 a 15
	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
	(y= 11.24)-(y= 14.43)	1Ø10 a 15
Alineación 28: (x= 25.00) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15
Alineación 29: (x= 25.25) Superior	(y= 4.59)-(y= 8.72)	1Ø12 a 15



5 Cubierta

Malla 5: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 30

Alineación 28: (y= 6.03) Superior (x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineación 29: (y= 6.28) Superior (x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineación 30: (y= 6.53) Superior (x= 18.77)-(x= 20.54) 1Ø8 a 15

(x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineación 31: (y= 6.78) Superior (x= 18.77)-(x= 20.54) 1Ø8 a 15

(x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineación 32: (y= 7.03) Superior (x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineación 33: (y= 7.28) Superior (x= 22.88)-(x= 25.94) 1Ø8 a 15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø12 a 15

Canto: 30

Alineación 22: (x= 23.50) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 23: (x= 23.75) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 24: (x= 24.00) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 25: (x= 24.25) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 26: (x= 24.50) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 27: (x= 24.75) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15

Alineación 28: (x= 25.00) Superior (y= 4.77)-(y= 8.90) 1Ø10 a 15



6 Caseton

Malla 6: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø8 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø8 a 15

Canto: 20

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø8 a 15

Armadura Base Superior: 1Ø8 a 15

Canto: 20



4.4 Muros.

Referencia: Muro M7

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	2.44	-34.75	-3.55	-1.23	-8.09	-1.02	-0.09	---	---
	Arm. horz. der.	0.60	-42.31	-14.20	14.41	-3.75	-1.60	1.88	---	---
	Arm. vert. izq.	2.07	-46.62	-5.95	0.02	2.46	0.71	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.35	-42.41	-8.89	-0.30	0.31	0.14	-0.13	---	---
	Hormigón	7.36	-54.09	-6.20	2.78	-3.13	-0.17	0.77	---	---
	Arm. transve.	1.57	-38.49	-6.70	-1.21	---	---	---	-4.04	-0.00
Planta 3	Arm. vert. der.	2.55	-23.89	-1.92	-1.96	-6.81	-0.86	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	2.51	-2.67	-53.97	9.10	-2.34	-0.60	0.36	---	---
	Arm. vert. izq.	2.45	-23.35	-2.95	-1.79	6.47	0.82	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	2.27	-2.67	-53.97	9.10	-2.34	-0.60	0.36	---	---
	Hormigón	9.66	-52.06	-0.35	28.88	-0.72	-0.32	-0.53	---	---
	Arm. transve.	4.82	-11.81	-4.93	3.79	---	---	---	8.32	-5.79

Referencia: Muro M1

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	1.95	-32.80	-5.54	-8.57	-4.98	-1.61	-0.12	---	---
	Arm. horz. der.	0.54	-15.29	-7.48	-9.67	-3.22	-1.96	-0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	2.68	-36.00	-4.65	-4.90	9.10	2.36	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.85	-11.40	-10.32	-1.68	0.53	3.42	0.26	---	---
	Hormigón	7.73	-31.75	-3.93	-4.93	10.10	1.80	0.44	---	---
	Arm. transve.	4.90	-26.13	-5.26	-10.84	---	---	---	-12.38	-1.62
Planta 3	Arm. vert. der.	88.83	-9.39	-1.04	4.19	12.36	3.55	-2.97	---	---
	Arm. horz. der.	42.01	-12.95	13.62	2.81	10.35	2.81	-2.36	---	---
	Arm. vert. izq.	3.78	-14.26	-0.35	0.16	14.22	1.80	0.22	---	---
	Arm. horz. izq.	0.82	-8.94	-1.88	4.22	12.09	3.62	-3.02	---	---
	Hormigón	11.31	-14.26	-0.35	0.16	14.22	1.80	0.22	---	---
	Arm. transve.	4.14	-7.36	-3.29	1.53	---	---	---	1.84	-8.43

Referencia: Muro M2

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	1.93	-31.88	-3.81	14.50	-5.06	-1.93	-0.24	---	---
	Arm. horz. der.	0.52	-6.10	-6.58	16.65	-2.86	-1.85	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	2.64	-35.18	-4.62	8.97	9.06	2.35	-0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.97	-3.23	-9.57	6.07	0.75	4.52	0.17	---	---
	Hormigón	7.45	-35.18	-4.62	8.97	9.06	2.35	-0.13	---	---
	Arm. transve.	3.77	-27.36	-6.12	17.16	---	---	---	-9.58	0.32
Planta 3	Arm. vert. der.	77.65	-5.31	1.78	-0.85	10.29	2.41	1.97	---	---
	Arm. horz. der.	28.99	-5.31	1.78	-0.85	10.29	2.41	1.97	---	---
	Arm. vert. izq.	2.75	-12.60	0.21	2.70	9.93	1.25	0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	0.46	-9.16	0.03	2.07	7.84	2.23	0.03	---	---
	Hormigón	8.34	-12.83	0.56	2.10	9.81	1.24	-0.04	---	---
	Arm. transve.	3.26	-9.16	0.03	2.07	---	---	---	5.97	3.26

Referencia: Muro M3

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy



Planta 2	Arm. vert. der.	1.51	-18.39	-3.65	0.06	-5.62	-1.61	0.10	---	---
	Arm. horz. der.	0.51	-7.68	-6.89	2.32	-2.78	-1.85	-0.28	---	---
	Arm. vert. izq.	2.40	-21.93	-2.77	0.04	10.70	2.15	1.24	---	---
	Arm. horz. izq.	1.07	-7.66	-10.54	5.64	0.74	4.94	0.15	---	---
	Hormigón	6.79	-21.93	-2.77	0.04	10.70	2.15	1.24	---	---
	Arm. transve.	4.75	-21.28	-4.23	0.08	---	---	---	-11.92	1.96
Planta 3	Arm. vert. der.	0.52	-13.99	-2.80	-0.13	0.45	0.02	-0.13	---	---
	Arm. horz. der.	0.21	-5.70	-1.21	-5.37	-0.43	-0.76	-0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	2.42	-11.15	-0.93	-0.01	8.66	1.09	0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.36	-11.33	-2.15	0.22	4.79	1.31	-0.05	---	---
	Hormigón	7.18	-11.15	-0.93	-0.01	8.66	1.09	0.13	---	---
	Arm. transve.	2.41	-11.49	-2.13	0.03	---	---	---	5.03	-0.08

Referencia: Muro M4

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	2.69	-35.93	-4.74	8.88	-9.22	-2.39	0.09	---	---
	Arm. horz. der.	0.86	-6.88	-11.17	5.31	-0.52	-3.31	0.24	---	---
	Arm. vert. izq.	1.96	-32.57	-3.67	14.35	5.13	1.79	0.28	---	---
	Arm. horz. izq.	0.53	-6.08	-6.39	16.90	2.85	1.92	0.01	---	---
	Hormigón	7.58	-35.93	-4.74	8.88	-9.22	-2.39	0.09	---	---
	Arm. transve.	3.75	-27.54	-6.20	17.20	---	---	---	9.54	-0.35
Planta 3	Arm. vert. der.	2.67	-12.42	0.23	2.52	-9.57	-1.21	-0.19	---	---
	Arm. horz. der.	0.52	-5.68	1.90	-1.35	-10.11	-2.96	-2.46	---	---
	Arm. vert. izq.	78.42	-5.68	1.90	-1.35	-10.11	-2.96	-2.46	---	---
	Arm. horz. izq.	34.03	-5.68	1.90	-1.35	-10.11	-2.96	-2.46	---	---
	Hormigón	8.07	-12.42	0.23	2.52	-9.57	-1.21	-0.19	---	---
	Arm. transve.	2.97	-8.03	-0.34	1.57	---	---	---	-2.90	-5.46

Referencia: Muro M6

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	2.05	-17.41	-2.17	-2.36	-9.49	-1.62	0.28	---	---
	Arm. horz. der.	0.92	-10.97	-10.01	0.79	-0.74	-3.98	-0.29	---	---
	Arm. vert. izq.	1.30	-20.81	-3.74	-5.48	3.59	1.22	-0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.60	-21.88	-19.44	-11.20	-1.27	0.31	0.84	---	---
	Hormigón	5.87	-17.41	-2.17	-2.36	-9.49	-1.62	0.28	---	---
	Arm. transve.	4.42	-7.15	-1.28	-2.60	---	---	---	-5.38	9.88
Planta 3	Arm. vert. der.	1.45	-15.90	-1.79	4.45	-3.34	-0.44	0.15	---	---
	Arm. horz. der.	2.70	-25.46	-77.43	23.30	0.14	0.11	-0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	0.93	-25.52	-76.91	23.12	0.14	0.11	-0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	2.74	-25.46	-77.42	23.30	0.14	0.11	-0.12	---	---
	Hormigón	7.79	-25.46	-77.42	23.30	0.14	0.11	-0.12	---	---
	Arm. transve.	1.83	-12.63	-1.89	5.89	---	---	---	3.71	-0.88

Referencia: Muro M5

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	4.22	-19.04	-2.40	-1.47	-23.91	-3.29	-0.84	---	---
	Arm. horz. der.	0.82	-19.24	-2.43	-1.57	-19.49	-5.29	0.26	---	---
	Arm. vert. izq.	92.35	-15.36	-1.93	-0.17	-23.96	-4.96	0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	28.82	-19.13	-2.42	-1.58	-22.52	-4.63	1.31	---	---
	Hormigón	12.36	-19.04	-2.40	-1.47	-23.91	-3.29	-0.84	---	---
	Arm. transve.	7.76	-18.78	-3.70	-2.69	---	---	---	19.73	-0.10



Planta 3	Arm. vert. der.	44.87	-9.73	-1.24	-0.44	9.71	1.62	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	10.52	-11.61	-1.47	-1.65	8.92	1.59	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	95.93	-8.43	1.43	2.85	-15.66	-5.05	4.12	---	---
	Arm. horz. izq.	52.39	-8.43	1.43	2.85	-15.66	-5.05	4.12	---	---
	Hormigón	11.05	-8.53	1.26	2.96	-15.66	-5.05	4.12	---	---
	Arm. transve.	7.49	-8.10	-1.90	-0.81	---	---	---	-5.10	14.74

Referencia: Muro M8

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 1	Arm. vert. der.	2.70	-48.61	-5.86	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.42	-52.38	-9.63	-1.61	0.06	0.04	0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	2.67	-48.61	-5.86	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.44	-52.38	-9.63	-1.61	0.06	0.04	0.00	---	---
	Hormigón	7.93	-48.61	-5.86	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.33	-52.95	-4.88	1.41	---	---	---	0.53	0.12
Planta 2	Arm. vert. der.	2.67	-47.86	-5.97	-0.09	-0.06	0.02	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.88	-37.03	-21.03	5.49	1.14	0.20	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	2.62	-47.86	-5.97	-0.09	-0.06	0.02	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.99	-37.03	-21.03	5.49	1.14	0.20	0.02	---	---
	Hormigón	7.84	-47.86	-5.97	-0.09	-0.06	0.02	-0.06	---	---
	Arm. transve.	1.86	-39.23	-16.04	8.31	---	---	---	2.45	1.87
Planta 3	Arm. vert. der.	2.29	-34.98	-4.36	-0.02	-1.02	-0.22	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.45	-38.04	-11.68	-5.15	1.14	0.26	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	2.02	-29.39	-3.15	0.35	1.13	0.14	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.59	-35.30	-11.70	-4.45	1.21	0.27	0.05	---	---
	Hormigón	6.71	-33.83	-4.27	-0.00	-1.19	-0.15	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.68	-21.38	-0.81	-7.79	---	---	---	0.96	-0.59
Planta 4	Arm. vert. der.	1.92	-27.78	-2.81	0.16	-1.08	-0.22	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.38	-10.44	-3.38	3.06	-0.19	-0.59	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	1.60	-26.55	-4.07	0.16	0.36	0.13	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.46	-12.61	-6.89	0.70	0.96	0.24	0.18	---	---
	Hormigón	5.65	-27.78	-2.81	0.16	-1.08	-0.22	0.03	---	---
	Arm. transve.	0.55	-20.42	-0.76	-5.45	---	---	---	0.88	-0.18
Planta 5	Arm. vert. der.	1.31	-17.53	-2.21	0.06	-0.96	-0.12	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-6.96	-3.29	0.38	-0.19	-0.46	-0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	0.91	-14.03	-2.77	0.47	0.37	0.14	0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.38	-6.40	-5.67	0.64	0.78	0.20	0.14	---	---
	Hormigón	3.84	-17.53	-2.21	0.06	-0.96	-0.12	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.49	-10.80	-4.60	-6.18	---	---	---	0.81	0.05
Planta 6	Arm. vert. der.	0.69	-8.03	-1.01	-0.13	-0.70	-0.09	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.09	-7.98	-0.99	-0.05	-0.55	-0.11	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.43	-3.91	0.04	-0.41	0.59	0.07	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.07	-3.44	-0.59	-0.85	0.38	0.12	-0.06	---	---
	Hormigón	2.03	-8.33	-0.76	-0.05	-0.65	-0.13	0.02	---	---
	Arm. transve.	0.39	-4.72	-0.09	-1.12	---	---	---	0.64	0.07

Referencia: Muro M9

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 1	Arm. vert. der.	2.71	-60.90	-5.24	-7.08	-0.04	-0.01	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.30	-56.76	-6.64	-4.14	-0.08	-0.03	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	2.69	-60.90	-5.24	-7.08	-0.04	-0.01	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.29	-56.76	-6.64	-4.14	-0.08	-0.03	-0.01	---	---
	Hormigón	8.35	-60.90	-5.24	-7.08	-0.04	-0.01	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.41	-45.91	-3.96	-8.02	---	---	---	-0.68	0.07



Planta 2	Arm. vert. der.	2.84	-40.84	-7.95	-1.23	-1.65	-0.42	-0.24	---	---
	Arm. horz. der.	0.82	-35.86	-24.64	-10.77	-0.09	1.03	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	2.65	-58.81	-2.77	-7.34	0.13	-0.04	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	1.37	-35.86	-24.64	-10.77	-0.09	1.03	0.02	---	---
	Hormigón	8.47	-58.81	-2.77	-7.34	0.13	-0.04	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.32	-50.36	-11.55	-12.28	---	---	---	-1.43	1.65
Planta 3	Arm. vert. der.	3.29	-41.82	-10.59	-0.14	-2.75	-0.75	0.25	---	---
	Arm. horz. der.	0.88	-37.40	-11.04	-0.27	-2.91	-0.80	0.27	---	---
	Arm. vert. izq.	2.65	-40.39	-4.66	-0.05	1.17	0.20	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.48	-33.31	-6.22	-3.36	0.40	0.77	-0.13	---	---
	Hormigón	8.96	-41.82	-10.59	-0.14	-2.75	-0.75	0.25	---	---
	Arm. transve.	0.96	-27.37	-8.03	-1.83	---	---	---	-1.59	-0.09
Planta 4	Arm. vert. der.	1.84	-24.21	-4.30	0.16	-1.41	-0.14	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.60	-14.63	-8.54	-0.38	-1.52	-0.39	0.18	---	---
	Arm. vert. izq.	2.43	-37.31	-4.71	0.11	1.03	0.13	-0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.48	-20.60	-4.34	-4.51	0.21	0.72	-0.03	---	---
	Hormigón	7.11	-37.31	-4.71	0.11	1.03	0.13	-0.07	---	---
	Arm. transve.	0.81	-29.82	-7.33	-2.52	---	---	---	-1.33	0.16
Planta 5	Arm. vert. der.	0.98	-20.28	0.00	2.41	0.40	0.19	-0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.45	-5.53	-6.27	0.86	-1.24	-0.32	0.14	---	---
	Arm. vert. izq.	1.34	-19.15	-1.73	0.67	0.81	0.19	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	0.47	-6.31	-4.82	0.16	0.27	0.62	-0.06	---	---
	Hormigón	4.03	-18.02	-1.32	3.51	0.95	0.22	0.07	---	---
	Arm. transve.	0.64	-9.67	-5.40	6.15	---	---	---	-1.06	-0.13
Planta 6	Arm. vert. der.	0.19	-5.06	0.95	2.10	0.29	0.16	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-0.51	-1.95	0.01	0.12	0.04	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	0.68	-6.83	-0.10	1.21	0.85	0.17	0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.12	-0.56	-1.96	0.13	0.13	0.04	0.07	---	---
	Hormigón	2.07	-6.83	-0.10	1.21	0.85	0.17	0.05	---	---
	Arm. transve.	0.39	-5.19	1.12	2.19	---	---	---	-0.62	0.18

Referencia: Muro M10

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 1	Arm. vert. der.	2.97	-54.84	-6.48	0.02	0.16	0.01	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.44	-60.59	-10.01	-2.84	0.19	0.03	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	3.08	-54.84	-6.48	0.02	0.16	0.01	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.45	-62.27	-9.88	-4.07	0.25	0.06	-0.01	---	---
	Hormigón	9.19	-64.21	-3.22	-3.85	0.28	0.03	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.50	-49.13	-4.06	-5.16	---	---	---	0.81	0.17
Planta 2	Arm. vert. der.	3.60	-50.43	-12.38	-0.48	-2.30	-0.54	-0.41	---	---
	Arm. horz. der.	1.32	-53.96	-26.54	3.69	-2.90	-0.53	-0.30	---	---
	Arm. vert. izq.	3.22	-55.33	-6.72	0.07	0.46	0.13	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	1.14	-35.52	-17.74	6.00	0.08	1.32	-0.08	---	---
	Hormigón	9.92	-49.26	-6.78	-0.93	-1.94	-0.25	-0.15	---	---
	Arm. transve.	4.15	-53.12	-22.62	4.94	---	---	---	-5.48	-4.16
Planta 3	Arm. vert. der.	2.79	-52.15	-0.96	8.04	0.26	0.17	0.10	---	---
	Arm. horz. der.	0.95	-34.08	-14.90	1.49	-1.80	-0.39	-0.27	---	---
	Arm. vert. izq.	3.36	-45.00	-5.68	0.02	2.47	0.31	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.70	-34.08	-14.90	1.49	-1.80	-0.39	-0.27	---	---
	Hormigón	9.86	-45.00	-5.68	0.02	2.47	0.31	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.19	-36.80	-5.50	-3.59	---	---	---	-1.96	-0.10
Planta 4	Arm. vert. der.	2.19	-30.12	-7.06	-0.02	-1.48	-0.31	-0.07	---	---
	Arm. horz. der.	0.68	-8.54	-10.67	-5.72	-1.35	-0.28	-0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	2.61	-47.20	-4.99	3.09	1.84	0.37	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.52	-8.54	-10.67	-5.72	-1.35	-0.28	-0.12	---	---
	Hormigón	7.71	-47.20	-4.99	3.09	1.84	0.37	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.82	-39.90	-3.39	0.66	---	---	---	-1.35	0.19



Planta 5	Arm. vert. der.	1.19	-11.29	-0.98	2.99	-1.59	-0.20	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.58	-5.17	-8.33	3.94	-1.45	-0.36	-0.17	---	---
	Arm. vert. izq.	1.65	-27.73	-2.76	2.48	1.49	0.32	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.39	-5.17	-8.33	3.94	-1.45	-0.36	-0.17	---	---
	Hormigón	4.87	-27.73	-2.76	2.48	1.49	0.32	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.79	-9.80	-6.26	10.57	---	---	---	-1.31	-0.14
Planta 6	Arm. vert. der.	0.28	-8.57	-1.02	0.13	0.55	0.07	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	-0.57	-0.58	1.21	0.18	0.08	0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	0.75	-7.98	-0.65	-0.56	0.87	0.11	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-8.25	-1.04	-0.14	0.75	0.09	-0.04	---	---
	Hormigón	2.25	-7.98	-0.65	-0.56	0.87	0.11	-0.05	---	---
	Arm. transve.	0.41	-5.67	1.12	1.80	---	---	---	-0.61	0.29

Referencia: Muro M11

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	2.76	-52.34	-7.30	-0.32	0.36	0.32	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	1.03	-31.94	-15.09	7.76	0.05	-1.34	0.24	---	---
	Arm. vert. izq.	3.33	-44.16	-10.26	0.08	2.53	0.59	0.49	---	---
	Arm. horz. izq.	1.23	-45.03	-24.26	5.11	3.11	0.55	0.46	---	---
	Hormigón	9.77	-44.59	-4.96	-0.78	2.35	0.30	0.17	---	---
	Arm. transve.	4.26	-46.38	-20.45	8.47	---	---	---	5.46	4.48
Planta 3	Arm. vert. der.	3.37	-40.58	-4.23	-1.59	-3.19	-0.71	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.65	-15.59	-5.09	-1.18	-0.47	-1.11	-0.30	---	---
	Arm. vert. izq.	3.08	-29.65	-2.86	-1.19	4.07	0.51	0.16	---	---
	Arm. horz. izq.	0.83	-21.28	-10.26	-2.68	3.40	0.77	-0.02	---	---
	Hormigón	9.76	-40.58	-4.23	-1.59	-3.19	-0.71	-0.03	---	---
	Arm. transve.	2.21	-28.01	0.28	-4.84	---	---	---	2.97	-2.14
Planta 4	Arm. vert. der.	1.87	-21.99	-2.78	0.22	-1.86	-0.23	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.88	-9.43	-17.35	-4.32	-0.51	-0.40	-0.40	---	---
	Arm. vert. izq.	1.09	-16.56	-1.39	1.90	0.50	0.23	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	0.92	-4.71	-15.55	0.72	0.00	0.19	-0.15	---	---
	Hormigón	5.56	-23.54	-2.25	0.09	-1.62	-0.26	0.03	---	---
	Arm. transve.	0.77	-14.93	-0.65	3.32	---	---	---	1.11	-0.63
Planta 5	Arm. vert. der.	0.58	-12.57	-1.50	-0.03	0.33	0.04	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.76	-5.55	-14.02	-2.69	-0.60	-0.51	-0.24	---	---
	Arm. vert. izq.	0.96	-13.86	-1.53	0.59	0.55	0.10	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	0.50	-1.89	-9.52	-0.05	-0.04	-0.08	-0.02	---	---
	Hormigón	2.84	-13.86	-1.53	0.59	0.55	0.10	-0.11	---	---
	Arm. transve.	0.32	-11.09	-0.43	-2.21	---	---	---	-0.51	0.14
Planta 6	Arm. vert. der.	0.39	-2.13	0.24	0.22	-0.76	-0.10	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	-1.54	-0.61	-0.43	-0.47	-0.09	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.54	-5.54	-0.56	0.18	0.65	0.08	-0.18	---	---
	Arm. horz. izq.	0.06	-5.54	-0.56	0.18	0.65	0.08	-0.18	---	---
	Hormigón	1.63	-5.54	-0.56	0.18	0.65	0.08	-0.18	---	---
	Arm. transve.	0.54	-6.27	0.40	0.13	---	---	---	-0.55	0.71

Referencia: Muro M12

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	2.73	-49.54	-11.56	-0.08	0.02	0.15	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.70	-25.81	-22.87	4.45	0.05	1.16	0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	2.74	-49.54	-11.56	-0.08	0.02	0.15	0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	1.33	-25.81	-22.87	4.45	0.05	1.16	0.08	---	---
	Hormigón	8.23	-58.08	-3.66	-6.57	0.11	-0.08	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.27	-46.15	-11.70	0.26	---	---	---	-1.20	-1.73



Planta 3	Arm. vert. der.	2.64	-29.30	-7.79	-0.43	-2.88	-0.79	0.25	---	---
	Arm. horz. der.	0.88	-15.10	-14.31	1.56	-0.89	-0.25	-0.28	---	---
	Arm. vert. izq.	2.28	-39.01	0.67	4.58	0.35	0.15	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.85	-18.74	-6.67	7.98	0.37	1.43	0.04	---	---
	Hormigón	7.54	-39.01	0.67	4.58	0.35	0.15	0.03	---	---
	Arm. transve.	1.02	-27.54	-10.85	5.20	---	---	---	-1.61	-0.53
Planta 4	Arm. vert. der.	1.55	-16.46	-4.82	0.96	-1.81	-0.47	0.27	---	---
	Arm. horz. der.	0.46	-16.23	-5.50	-0.07	-1.79	-0.47	0.24	---	---
	Arm. vert. izq.	2.17	-27.09	-2.30	1.24	1.90	0.42	0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.35	-15.74	-3.49	0.17	0.26	0.46	-0.07	---	---
	Hormigón	6.38	-27.09	-2.30	1.24	1.90	0.42	0.08	---	---
	Arm. transve.	0.79	-23.10	1.68	1.46	---	---	---	-1.07	0.74
Planta 5	Arm. vert. der.	1.05	-7.43	-1.75	0.25	-1.80	-0.20	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.37	-6.96	-4.12	-0.35	-1.60	-0.41	0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	1.25	-14.43	-1.04	1.33	1.28	0.30	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.27	-7.84	-3.00	0.21	0.21	0.32	-0.06	---	---
	Hormigón	3.67	-14.43	-1.04	1.33	1.28	0.30	0.10	---	---
	Arm. transve.	0.71	-9.46	-3.13	-2.99	---	---	---	-1.17	0.09
Planta 6	Arm. vert. der.	0.10	-1.28	0.57	-0.62	-0.08	-0.16	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.15	1.28	-2.70	0.08	0.04	0.01	-0.15	---	---
	Arm. vert. izq.	0.67	-5.17	-0.13	0.17	1.09	0.21	0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	0.16	1.28	-2.70	0.08	0.04	0.01	-0.15	---	---
	Hormigón	2.00	-5.17	-0.13	0.17	1.09	0.21	0.11	---	---
	Arm. transve.	0.46	-3.45	0.59	-0.51	---	---	---	-0.67	0.36

Referencia: Muro M13

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Planta 2	Arm. vert. der.	3.40	-53.99	-10.85	-0.78	-1.19	-0.30	-0.20	---	---
	Arm. horz. der.	1.01	-53.91	-20.91	1.63	-1.56	-0.30	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	2.86	-62.69	-4.49	1.27	0.29	0.08	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.92	-35.59	-14.41	3.52	0.21	1.05	0.06	---	---
	Hormigón	9.28	-53.99	-10.85	-0.78	-1.19	-0.30	-0.20	---	---
	Arm. transve.	2.69	-57.36	-18.14	2.88	---	---	---	-3.53	-2.72
Planta 3	Arm. vert. der.	2.61	-47.30	-7.20	0.19	0.02	0.02	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.83	-35.58	-14.04	0.12	-0.84	-0.17	-0.13	---	---
	Arm. vert. izq.	2.62	-47.30	-7.20	0.19	0.02	0.02	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.73	-34.47	-14.07	0.31	-0.77	-0.16	-0.11	---	---
	Hormigón	7.47	-47.30	-7.20	0.19	0.02	0.02	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.48	-47.49	-6.82	-8.45	---	---	---	-0.80	-0.05
Planta 4	Arm. vert. der.	1.82	-36.32	-4.52	0.17	0.52	0.12	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.54	-22.28	-8.41	0.75	-0.88	-0.21	-0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	2.23	-35.60	-4.43	0.09	0.75	0.16	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.46	-15.59	-3.92	2.97	0.20	0.73	0.04	---	---
	Hormigón	6.61	-34.86	-3.42	0.01	0.85	0.17	-0.04	---	---
	Arm. transve.	0.45	-27.34	-6.49	5.70	---	---	---	-0.73	-0.13
Planta 5	Arm. vert. der.	1.13	-23.60	-2.19	0.03	0.50	0.10	0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.42	-6.51	-6.67	0.48	-0.58	-0.14	-0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	1.50	-22.92	-2.15	0.10	0.67	0.14	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.38	-7.65	-3.36	3.94	0.13	0.60	0.02	---	---
	Hormigón	4.47	-23.05	-2.14	-0.05	0.65	0.13	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.39	-11.27	-5.03	5.05	---	---	---	-0.65	-0.07
Planta 6	Arm. vert. der.	0.38	-4.05	0.30	-0.39	-0.44	-0.06	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	-2.10	-0.61	1.07	-0.39	-0.08	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.72	-9.22	-1.16	0.02	0.60	0.08	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-9.10	-1.13	-0.02	0.46	0.09	-0.01	---	---
	Hormigón	2.12	-9.22	-1.16	0.02	0.60	0.08	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.34	-7.06	0.82	0.90	---	---	---	-0.54	0.18



Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible).
Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

N_x : Axil vertical (Tn/m).

N_y : Axil horizontal (Tn/m).

N_{xy} : Axil tangencial (Tn/m).

M_x : Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (mTn/m).

M_y : Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (mTn/m).

M_{xy} : Momento torsor (mTn/m).

Q_x : Cortante transversal vertical (Tn/m).

Q_y : Cortante transversal horizontal (Tn/m).

4.5 Escaleras

Escalera 1

- Geometría

Ámbito: 1.300 m

Huella: 0.280 m

Contrahuella: 0.175 m

Peldañado: Hormigonado con la losa

- Cargas

Peso propio: 0.375 Tn/m²

Peldañado: 0.185 Tn/m²

Barandillas: 0.300 Tn/m

Solado: 0.100 Tn/m²

Sobrecarga de uso: 0.300 Tn/m²

- Geometría

Planta final: Sotano

Planta inicial: Cimentacion

Espesor: 0.15 m

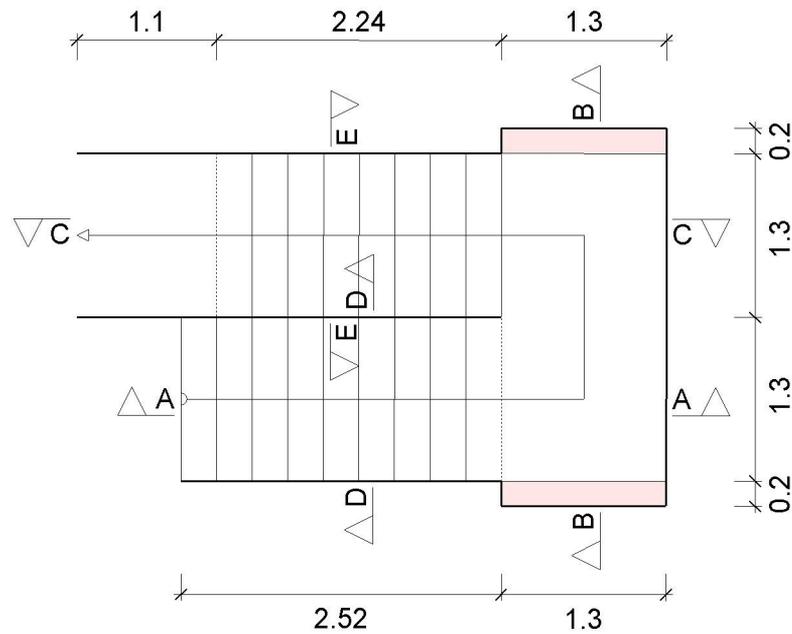
Huella: 0.280 m

Contrahuella: 0.175 m

Nº de escalones: 17

Desnivel que salva: 3.48 m

Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)



- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (Tn/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	1.56	0.43
Meseta	3.41	0.83
Meseta	3.27	0.78
Entrega	1.38	0.48

- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	8	4.73	37.84	14.9
A-A	Inferior	Ø10	14	0.82	11.48	7.1
A-A	Inferior	Ø10	14	3.68	51.52	31.8
A-A	Inferior	Ø10	14	1.72	24.08	14.8
A-A	Superior	Ø8	8	0.97	7.76	3.1
A-A	Inferior	Ø10	14	1.02	14.28	8.8
B-B	Superior	Ø8	8	3.39	27.12	10.7
B-B	Inferior	Ø10	14	3.39	47.46	29.3
B-B	Superior	Ø8	2	1.21	2.42	1.0
B-B	Inferior	Ø8	2	1.21	2.42	1.0



C-C	Superior	Ø8	8	1.76	14.08	5.6
C-C	Superior	Ø8	8	4.45	35.60	14.0
C-C	Inferior	Ø10	14	4.42	61.88	38.2
C-C	Inferior	Ø10	14	1.77	24.78	15.3
D-D	Superior	Ø8	19	1.40	26.60	10.5
D-D	Inferior	Ø8	19	1.40	26.60	10.5
E-E	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
					Total + 10 %	263.5

Volumen de hormigón: 2.57 m³

Superficie: 13.4 m²

Cuántía volumétrica: 102.5 kg/m³

Cuántía superficial: 19.7 kg/m²

- Esfuerzos

N: Axil (Tn)

M: Flector (Tn·m)

V: Cortante (Tn·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.795 m	1.591 m	2.386 m	3.181 m	3.976 m	4.772 m
A-A	Carga permanente	N	1.684	0.283	-0.086	-0.420	-0.494	0.182	-0.004
		M	-0.007	-0.513	-1.128	-1.300	-0.992	-0.165	-0.008
		V	0.313	0.922	0.497	-0.142	-0.527	-0.506	-0.023
	Sobrecarga de uso	N	0.462	0.139	0.036	-0.055	-0.078	0.072	-0.002
		M	-0.001	-0.127	-0.308	-0.368	-0.293	-0.053	-0.003
		V	0.045	0.273	0.149	-0.025	-0.141	-0.136	-0.009

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.795 m	1.591 m	2.386 m	3.181 m	3.976 m	4.772 m
A-A	G	N	1.684	0.283	-0.086	-0.420	-0.494	0.182	-0.004
		M	-0.007	-0.513	-1.128	-1.300	-0.992	-0.165	-0.008
		V	0.313	0.922	0.497	-0.142	-0.527	-0.506	-0.023
	1.5·G	N	2.526	0.424	-0.129	-0.630	-0.741	0.273	-0.005
		M	-0.010	-0.769	-1.691	-1.950	-1.488	-0.247	-0.011
		V	0.469	1.384	0.745	-0.213	-0.790	-0.759	-0.034
	G+1.6·Q	N	2.422	0.506	-0.028	-0.508	-0.619	0.298	-0.006
		M	-0.008	-0.716	-1.621	-1.889	-1.461	-0.249	-0.012
		V	0.385	1.359	0.736	-0.182	-0.753	-0.724	-0.038
	1.5·G+1.6·Q	N	3.264	0.647	-0.071	-0.718	-0.866	0.389	-0.008
		M	-0.011	-0.972	-2.185	-2.539	-1.957	-0.331	-0.016
		V	0.542	1.820	0.984	-0.253	-1.016	-0.977	-0.049

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	Carga permanente	N	-0.044	0.075	0.027	-0.011	-0.104	-0.103	-0.131



		M	-0.026	-0.304	-0.371	-0.376	-0.294	-0.235	-0.019
		V	1.867	0.553	0.085	-0.365	-0.165	-0.525	-1.656
	Sobrecarga de uso	N	-0.014	0.016	-0.005	-0.015	-0.022	-0.024	-0.038
		M	-0.010	-0.104	-0.127	-0.125	-0.096	-0.077	-0.007
		V	0.617	0.183	0.022	-0.143	-0.055	-0.172	-0.533

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	G	N	-0.044	0.075	0.027	-0.011	-0.104	-0.103	-0.131
		M	-0.026	-0.304	-0.371	-0.376	-0.294	-0.235	-0.019
		V	1.867	0.553	0.085	-0.365	-0.165	-0.525	-1.656
	1.5·G	N	-0.066	0.112	0.040	-0.016	-0.156	-0.155	-0.196
		M	-0.039	-0.456	-0.557	-0.563	-0.441	-0.352	-0.029
		V	2.800	0.829	0.127	-0.547	-0.248	-0.788	-2.484
	G+1.6·Q	N	-0.067	0.100	0.018	-0.034	-0.139	-0.142	-0.192
		M	-0.042	-0.471	-0.575	-0.576	-0.447	-0.357	-0.031
		V	2.853	0.845	0.119	-0.593	-0.252	-0.800	-2.508
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.088	0.138	0.031	-0.039	-0.191	-0.193	-0.258
		M	-0.055	-0.623	-0.760	-0.764	-0.594	-0.475	-0.040
		V	3.786	1.121	0.161	-0.776	-0.335	-1.063	-3.336

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.840 m	1.681 m	2.521 m	3.361 m	4.201 m	5.042 m
C-C	Carga permanente	N	0.001	-0.152	0.462	0.671	0.194	0.193	0.328
		M	-0.003	-0.004	-0.651	-1.279	-1.365	-0.910	-0.044
		V	0.008	-0.168	-0.827	-0.385	0.162	0.880	1.456
	Sobrecarga de uso	N	0.001	-0.070	0.062	0.158	0.025	0.007	0.049
		M	-0.001	0.015	-0.144	-0.346	-0.400	-0.297	-0.015
		V	0.003	0.007	-0.260	-0.136	0.007	0.258	0.506

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.840 m	1.681 m	2.521 m	3.361 m	4.201 m	5.042 m
C-C	G	N	0.001	-0.152	0.462	0.671	0.194	0.193	0.328
		M	-0.003	-0.004	-0.651	-1.279	-1.365	-0.910	-0.044
		V	0.008	-0.168	-0.827	-0.385	0.162	0.880	1.456
	1.5·G	N	0.002	-0.227	0.694	1.006	0.291	0.290	0.492
		M	-0.005	-0.006	-0.976	-1.918	-2.048	-1.365	-0.066
		V	0.013	-0.252	-1.241	-0.578	0.242	1.320	2.184
	G+1.6·Q	N	0.002	-0.264	0.561	0.924	0.234	0.204	0.406
		M	-0.005	0.019	-0.881	-1.832	-2.005	-1.385	-0.068
		V	0.013	-0.157	-1.244	-0.603	0.173	1.292	2.266
	1.5·G+1.6·Q	N	0.003	-0.340	0.792	1.259	0.331	0.301	0.570
		M	-0.006	0.017	-1.207	-2.471	-2.688	-1.840	-0.090
		V	0.018	-0.241	-1.657	-0.796	0.254	1.732	2.994



Escalera2

- Geometría

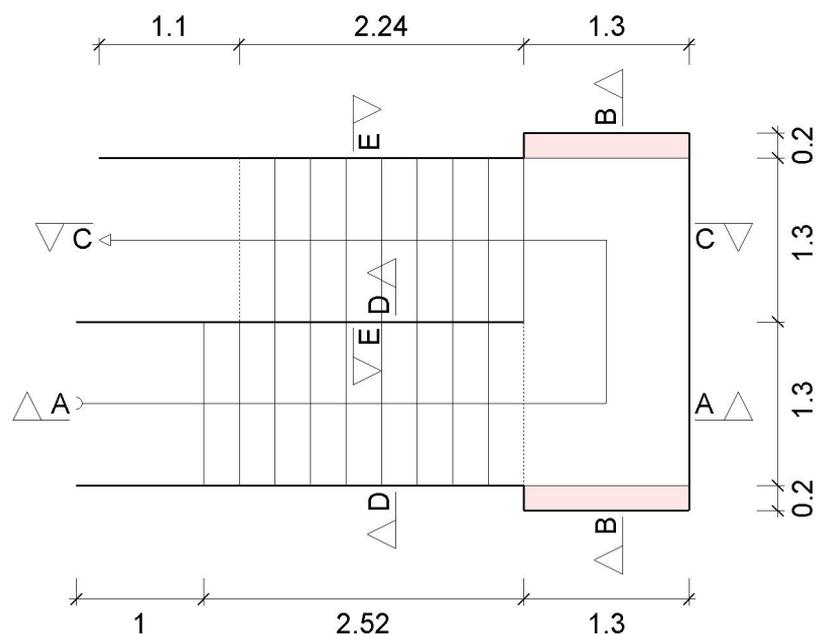
Ámbito: 1.300 m
 Huella: 0.280 m
 Contrahuella: 0.175 m
 Peldañoado: Realizado con ladrillo

- Cargas

Peso propio: 0.375 Tn/m²
 Peldañoado: 0.119 Tn/m²
 Barandillas: 0.300 Tn/m
 Solado: 0.100 Tn/m²
 Sobrecarga de uso: 0.300 Tn/m²

- Geometría

Planta final: Altillo sotano
 Planta inicial: Sotano
 Espesor: 0.15 m
 Huella: 0.280 m
 Contrahuella: 0.175 m
 N° de escalones: 17
 Desnivel que salva: 2.98 m
 Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)





- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø10c/10
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (Tn/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	0.88	0.32
Meseta	3.78	1.09
Meseta	3.82	1.10
Entrega	0.90	0.33

- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	8	1.90	15.20	6.0
A-A	Superior	Ø8	8	4.71	37.68	14.9
A-A	Inferior	Ø10	14	4.96	69.44	42.8
A-A	Inferior	Ø10	14	1.72	24.08	14.8
B-B	Superior	Ø8	8	3.39	27.12	10.7
B-B	Inferior	Ø10	14	3.39	47.46	29.3
B-B	Superior	Ø8	2	1.21	2.42	1.0
B-B	Inferior	Ø8	2	1.21	2.42	1.0
C-C	Superior	Ø8	8	1.76	14.08	5.6
C-C	Superior	Ø8	8	4.45	35.60	14.0
C-C	Inferior	Ø10	14	4.42	61.88	38.2
C-C	Inferior	Ø10	14	1.77	24.78	15.3
D-D	Superior	Ø8	22	1.40	30.80	12.2
D-D	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
					Total + 10 %	264.4

Volumen de hormigón: 2.13 m³

Superficie: 13.4 m²

Cuántía volumétrica: 124.3 kg/m³

Cuántía superficial: 19.7 kg/m²

- Esfuerzos

N: Axil (Tn)

M: Flector (Tn·m)

V: Cortante (Tn·m)



Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.879 m	1.757 m	2.636 m	3.514 m	4.393 m	5.272 m
A-A	Carga permanente	N	-1.837	-1.710	-1.799	-2.231	-1.995	-0.114	0.002
		M	-0.027	-0.490	-1.189	-1.412	-1.101	-0.233	-0.006
		V	0.941	0.330	0.602	-0.070	-0.441	-0.669	-0.006
	Sobrecarga de uso	N	-0.613	-0.574	-0.612	-0.742	-0.646	-0.032	0.001
		M	-0.010	-0.160	-0.367	-0.437	-0.345	-0.076	-0.003
		V	0.339	0.078	0.184	-0.019	-0.129	-0.202	-0.003

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.879 m	1.757 m	2.636 m	3.514 m	4.393 m	5.272 m
A-A	G	N	-1.837	-1.710	-1.799	-2.231	-1.995	-0.114	0.002
		M	-0.027	-0.490	-1.189	-1.412	-1.101	-0.233	-0.006
		V	0.941	0.330	0.602	-0.070	-0.441	-0.669	-0.006
	1.5·G	N	-2.756	-2.565	-2.699	-3.346	-2.993	-0.172	0.004
		M	-0.041	-0.734	-1.783	-2.118	-1.652	-0.350	-0.010
		V	1.411	0.495	0.903	-0.104	-0.661	-1.004	-0.009
	G+1.6·Q	N	-2.819	-2.628	-2.779	-3.419	-3.029	-0.165	0.004
		M	-0.043	-0.745	-1.776	-2.111	-1.654	-0.355	-0.010
		V	1.483	0.455	0.897	-0.101	-0.648	-0.993	-0.011
	1.5·G+1.6·Q	N	-3.737	-3.483	-3.678	-4.534	-4.027	-0.222	0.005
		M	-0.057	-0.990	-2.371	-2.817	-2.205	-0.472	-0.014
		V	1.953	0.620	1.198	-0.135	-0.868	-1.327	-0.014

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	Carga permanente	N	-0.049	0.263	0.372	0.292	-0.337	-0.292	-0.227
		M	-0.026	-0.344	-0.441	-0.517	-0.470	-0.368	-0.027
		V	2.252	0.689	0.196	0.038	-0.164	-0.703	-2.300
	Sobrecarga de uso	N	-0.017	0.087	0.122	0.096	-0.112	-0.097	-0.077
		M	-0.010	-0.123	-0.157	-0.183	-0.166	-0.130	-0.010
		V	0.790	0.242	0.066	0.006	-0.056	-0.246	-0.802

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	G	N	-0.049	0.263	0.372	0.292	-0.337	-0.292	-0.227
		M	-0.026	-0.344	-0.441	-0.517	-0.470	-0.368	-0.027
		V	2.252	0.689	0.196	0.038	-0.164	-0.703	-2.300
	1.5·G	N	-0.073	0.394	0.557	0.438	-0.505	-0.438	-0.341
		M	-0.039	-0.516	-0.661	-0.776	-0.705	-0.553	-0.040
		V	3.377	1.033	0.295	0.058	-0.246	-1.055	-3.450
	G+1.6·Q	N	-0.076	0.402	0.567	0.446	-0.516	-0.447	-0.350
		M	-0.043	-0.541	-0.692	-0.810	-0.736	-0.576	-0.043
		V	3.516	1.076	0.301	0.047	-0.254	-1.097	-3.584
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.100	0.534	0.753	0.592	-0.684	-0.593	-0.464
		M	-0.056	-0.713	-0.913	-1.068	-0.971	-0.760	-0.056
		V	4.641	1.420	0.400	0.067	-0.336	-1.449	-4.734



Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.840 m	1.681 m	2.521 m	3.361 m	4.201 m	5.042 m
C-C	Carga permanente	N	-0.004	0.204	1.948	2.174	1.750	1.773	1.842
		M	-0.008	-0.275	-1.204	-1.413	-1.107	-0.508	-0.029
		V	-0.018	-0.743	-0.298	0.028	0.618	0.338	0.947
	Sobrecarga de uso	N	-0.001	0.060	0.628	0.727	0.598	0.593	0.615
		M	-0.003	-0.087	-0.374	-0.437	-0.345	-0.171	-0.010
		V	-0.007	-0.220	-0.088	0.008	0.186	0.087	0.347

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.840 m	1.681 m	2.521 m	3.361 m	4.201 m	5.042 m
C-C	G	N	-0.004	0.204	1.948	2.174	1.750	1.773	1.842
		M	-0.008	-0.275	-1.204	-1.413	-1.107	-0.508	-0.029
		V	-0.018	-0.743	-0.298	0.028	0.618	0.338	0.947
	1.5·G	N	-0.006	0.307	2.922	3.261	2.625	2.659	2.763
		M	-0.012	-0.413	-1.805	-2.120	-1.660	-0.762	-0.043
		V	-0.027	-1.115	-0.447	0.042	0.927	0.507	1.420
	G+1.6·Q	N	-0.006	0.301	2.953	3.337	2.707	2.722	2.825
		M	-0.013	-0.415	-1.802	-2.113	-1.659	-0.782	-0.045
		V	-0.029	-1.094	-0.439	0.041	0.915	0.477	1.501
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.007	0.403	3.927	4.424	3.582	3.609	3.746
		M	-0.017	-0.553	-2.404	-2.819	-2.212	-1.037	-0.060
		V	-0.038	-1.466	-0.588	0.055	1.224	0.646	1.975

Escalera 3

- Geometría

Ámbito: 1.300 m

Huella: 0.280 m

Contrahuella: 0.170 m

Peldañado: Hormigonado con la losa

- Cargas

Peso propio: 0.375 Tn/m²

Peldañado: 0.182 Tn/m²

Barandillas: 0.300 Tn/m

Solado: 0.100 Tn/m²

Sobrecarga de uso: 0.300 Tn/m²

- Geometría

Planta final: Planta baja



Planta inicial: Altillo sotano

Espesor: 0.15 m

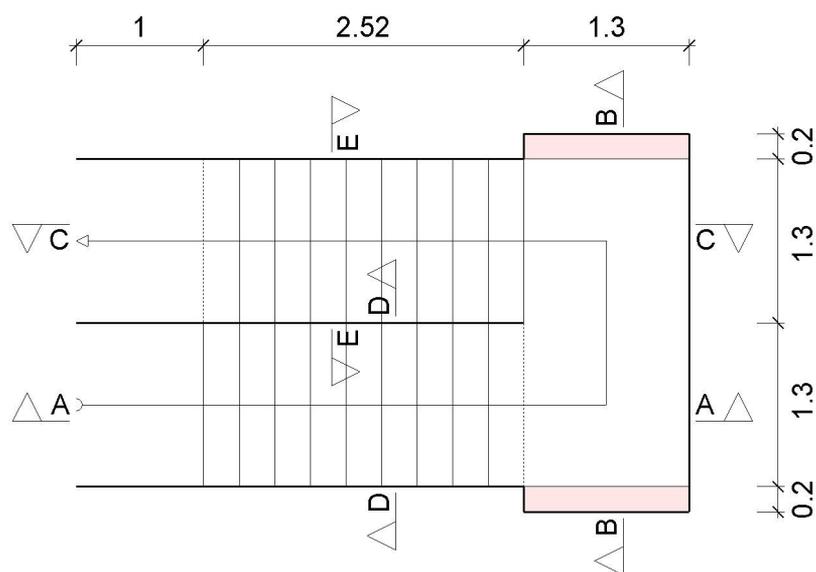
Huella: 0.280 m

Contrahuella: 0.170 m

Nº de escalones: 18

Desnivel que salva: 3.06 m

Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)



- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E			

Reacciones (Tn/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	0.97	0.34
Meseta	4.01	1.11
Meseta	4.00	1.11
Entrega	0.96	0.33

- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	8	1.90	15.20	6.0
A-A	Superior	Ø8	8	4.68	37.44	14.8
A-A	Inferior	Ø16	8	4.92	39.36	62.1
A-A	Inferior	Ø16	8	1.69	13.52	21.3



B-B	Superior	Ø8	8	3.39	27.12	10.7
B-B	Inferior	Ø16	8	3.40	27.20	42.9
B-B	Superior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9
B-B	Inferior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9
C-C	Superior	Ø8	8	1.75	14.00	5.5
C-C	Superior	Ø8	8	4.64	37.12	14.6
C-C	Inferior	Ø16	8	4.71	37.68	59.5
C-C	Inferior	Ø16	8	1.81	14.48	22.9
D-D	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
D-D	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
					Total + 10 %	339.5

Volumen de hormigón: 2.72 m³

Superficie: 13.6 m²

Cuántía volumétrica: 124.8 kg/m³

Cuántía superficial: 24.9 kg/m²

- Esfuerzos

N: Axil (Tn)

M: Flector (Tn·m)

V: Cortante (Tn·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
A-A	Carga permanente	N	-1.960	-1.809	-1.888	-2.346	-2.121	-0.114	0.002
		M	-0.030	-0.564	-1.346	-1.608	-1.286	-0.274	-0.007
		V	1.035	0.431	0.680	-0.060	-0.466	-0.819	-0.012
	Sobrecarga de uso	N	-0.613	-0.569	-0.605	-0.733	-0.640	-0.028	0.000
		M	-0.010	-0.174	-0.388	-0.462	-0.373	-0.082	-0.003
		V	0.357	0.099	0.191	-0.017	-0.128	-0.227	-0.005

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
A-A	G	N	-1.960	-1.809	-1.888	-2.346	-2.121	-0.114	0.002
		M	-0.030	-0.564	-1.346	-1.608	-1.286	-0.274	-0.007
		V	1.035	0.431	0.680	-0.060	-0.466	-0.819	-0.012
	1.5·G	N	-2.941	-2.713	-2.832	-3.520	-3.181	-0.170	0.003
		M	-0.045	-0.847	-2.020	-2.412	-1.930	-0.411	-0.011
		V	1.552	0.647	1.020	-0.090	-0.699	-1.228	-0.017
	G+1.6·Q	N	-2.941	-2.719	-2.856	-3.519	-3.145	-0.158	0.002
		M	-0.047	-0.843	-1.968	-2.348	-1.883	-0.406	-0.012
		V	1.606	0.590	0.987	-0.087	-0.671	-1.181	-0.019
	1.5·G+1.6·Q	N	-3.921	-3.624	-3.800	-4.692	-4.205	-0.214	0.003
		M	-0.062	-1.125	-2.641	-3.152	-2.527	-0.543	-0.015
		V	2.124	0.805	1.327	-0.117	-0.904	-1.590	-0.025



Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	Carga permanente	N	-0.049	0.273	0.367	0.251	-0.378	-0.314	-0.236
		M	-0.027	-0.376	-0.478	-0.543	-0.476	-0.372	-0.026
		V	2.443	0.739	0.193	-0.085	-0.192	-0.736	-2.412
	Sobrecarga de uso	N	-0.016	0.085	0.113	0.079	-0.117	-0.098	-0.076
		M	-0.010	-0.127	-0.162	-0.183	-0.161	-0.126	-0.010
		V	0.811	0.246	0.061	-0.029	-0.061	-0.246	-0.801

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	G	N	-0.049	0.273	0.367	0.251	-0.378	-0.314	-0.236
		M	-0.027	-0.376	-0.478	-0.543	-0.476	-0.372	-0.026
		V	2.443	0.739	0.193	-0.085	-0.192	-0.736	-2.412
	1.5·G	N	-0.073	0.409	0.550	0.377	-0.567	-0.472	-0.355
		M	-0.041	-0.563	-0.717	-0.815	-0.713	-0.558	-0.040
		V	3.664	1.108	0.289	-0.127	-0.289	-1.105	-3.617
	G+1.6·Q	N	-0.075	0.408	0.548	0.378	-0.565	-0.471	-0.357
		M	-0.044	-0.579	-0.737	-0.836	-0.733	-0.574	-0.042
		V	3.740	1.133	0.291	-0.131	-0.291	-1.130	-3.693
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.099	0.544	0.732	0.503	-0.754	-0.628	-0.475
		M	-0.057	-0.767	-0.975	-1.108	-0.971	-0.760	-0.055
		V	4.962	1.502	0.387	-0.174	-0.387	-1.498	-4.899

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
C-C	Carga permanente	N	-0.004	0.222	2.170	2.368	1.930	1.785	1.959
		M	-0.007	-0.268	-1.287	-1.618	-1.369	-0.552	-0.030
		V	-0.011	-0.808	-0.462	-0.070	0.675	0.421	1.017
	Sobrecarga de uso	N	-0.001	0.061	0.657	0.739	0.616	0.562	0.613
		M	-0.003	-0.080	-0.373	-0.466	-0.396	-0.170	-0.010
		V	-0.004	-0.223	-0.127	-0.020	0.189	0.095	0.351

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
C-C	G	N	-0.004	0.222	2.170	2.368	1.930	1.785	1.959
		M	-0.007	-0.268	-1.287	-1.618	-1.369	-0.552	-0.030
		V	-0.011	-0.808	-0.462	-0.070	0.675	0.421	1.017
	1.5·G	N	-0.006	0.334	3.255	3.551	2.895	2.677	2.939
		M	-0.011	-0.402	-1.930	-2.427	-2.054	-0.828	-0.044
		V	-0.017	-1.212	-0.693	-0.105	1.012	0.631	1.525
	G+1.6·Q	N	-0.006	0.319	3.221	3.550	2.916	2.684	2.939
		M	-0.011	-0.397	-1.884	-2.363	-2.002	-0.824	-0.046
		V	-0.018	-1.166	-0.666	-0.102	0.977	0.574	1.579
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.008	0.430	4.306	4.734	3.881	3.576	3.919
		M	-0.015	-0.531	-2.527	-3.172	-2.687	-1.100	-0.061
		V	-0.024	-1.570	-0.897	-0.137	1.315	0.784	2.088

Escalera4

- Geometría

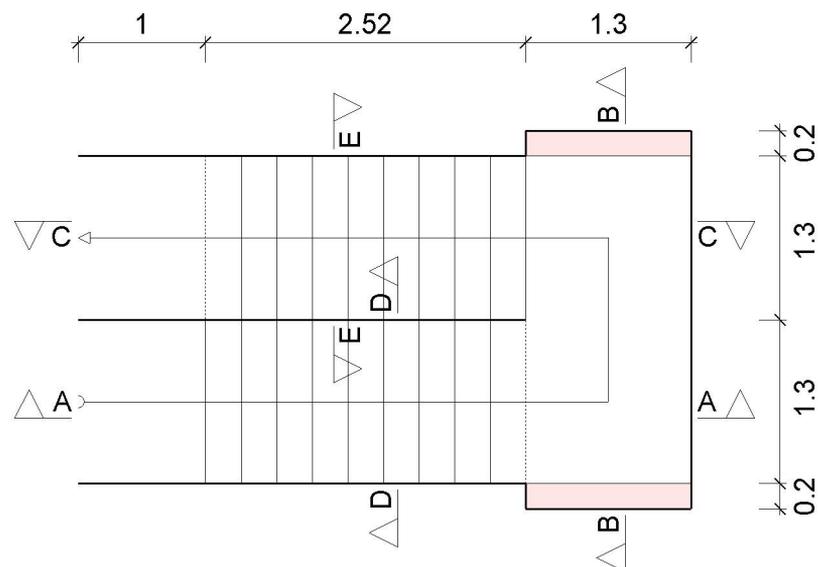
Ámbito: 1.300 m
 Huella: 0.280 m
 Contrahuella: 0.170 m
 Peldaño: Hormigonado con la losa

- Cargas

Peso propio: 0.375 Tn/m²
 Peldaño: 0.182 Tn/m²
 Barandillas: 0.300 Tn/m
 Solado: 0.100 Tn/m²
 Sobrecarga de uso: 0.300 Tn/m²

- Geometría

Planta final: Cubierta
 Planta inicial: Planta baja
 Espesor: 0.15 m
 Huella: 0.280 m
 Contrahuella: 0.170 m
 N° de escalones: 18
 Desnivel que salva: 3.06 m
 Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (Ancho: 0.20 m)





- Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
D-D E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

Reacciones (Tn/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	0.97	0.34
Meseta	4.01	1.11
Meseta	4.00	1.11
Entrega	0.96	0.33

- Medición

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	8	1.90	15.20	6.0
A-A	Superior	Ø8	8	4.68	37.44	14.8
A-A	Inferior	Ø16	8	4.92	39.36	62.1
A-A	Inferior	Ø16	8	1.69	13.52	21.3
B-B	Superior	Ø8	8	3.39	27.12	10.7
B-B	Inferior	Ø16	8	3.40	27.20	42.9
B-B	Superior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9
B-B	Inferior	Ø8	2	1.19	2.38	0.9
C-C	Superior	Ø8	8	1.75	14.00	5.5
C-C	Superior	Ø8	8	4.64	37.12	14.6
C-C	Inferior	Ø16	8	4.71	37.68	59.5
C-C	Inferior	Ø16	8	1.81	14.48	22.9
D-D	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
D-D	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Superior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
E-E	Inferior	Ø8	21	1.40	29.40	11.6
					Total + 10 %	339.5

Volumen de hormigón: 2.72 m³

Superficie: 13.6 m²

Cuántía volumétrica: 124.8 kg/m³

Cuántía superficial: 24.9 kg/m²

- Esfuerzos

N: Axil (Tn)

M: Flector (Tn·m)

V: Cortante (Tn·m)



Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
A-A	Carga permanente	N	-1.960	-1.809	-1.888	-2.346	-2.121	-0.114	0.002
		M	-0.030	-0.564	-1.346	-1.608	-1.286	-0.274	-0.007
		V	1.035	0.431	0.680	-0.060	-0.466	-0.819	-0.012
	Sobrecarga de uso	N	-0.613	-0.569	-0.605	-0.733	-0.640	-0.028	0.000
		M	-0.010	-0.174	-0.388	-0.462	-0.373	-0.082	-0.003
		V	0.357	0.099	0.191	-0.017	-0.128	-0.227	-0.005

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
A-A	G	N	-1.960	-1.809	-1.888	-2.346	-2.121	-0.114	0.002
		M	-0.030	-0.564	-1.346	-1.608	-1.286	-0.274	-0.007
		V	1.035	0.431	0.680	-0.060	-0.466	-0.819	-0.012
	1.5·G	N	-2.941	-2.713	-2.832	-3.520	-3.181	-0.170	0.003
		M	-0.045	-0.847	-2.020	-2.412	-1.930	-0.411	-0.011
		V	1.552	0.647	1.020	-0.090	-0.699	-1.228	-0.017
	G+1.6·Q	N	-2.941	-2.719	-2.856	-3.519	-3.145	-0.158	0.002
		M	-0.047	-0.843	-1.968	-2.348	-1.883	-0.406	-0.012
		V	1.606	0.590	0.987	-0.087	-0.671	-1.181	-0.019
	1.5·G+1.6·Q	N	-3.921	-3.624	-3.800	-4.692	-4.205	-0.214	0.003
		M	-0.062	-1.125	-2.641	-3.152	-2.527	-0.543	-0.015
		V	2.124	0.805	1.327	-0.117	-0.904	-1.590	-0.025

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	Carga permanente	N	-0.049	0.273	0.367	0.251	-0.378	-0.314	-0.236
		M	-0.027	-0.376	-0.478	-0.543	-0.476	-0.372	-0.026
		V	2.443	0.739	0.193	-0.085	-0.192	-0.736	-2.412
	Sobrecarga de uso	N	-0.016	0.085	0.113	0.079	-0.117	-0.098	-0.076
		M	-0.010	-0.127	-0.162	-0.183	-0.161	-0.126	-0.010
		V	0.811	0.246	0.061	-0.029	-0.061	-0.246	-0.801

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.433 m	0.867 m	1.300 m	1.733 m	2.167 m	2.600 m
B-B	G	N	-0.049	0.273	0.367	0.251	-0.378	-0.314	-0.236
		M	-0.027	-0.376	-0.478	-0.543	-0.476	-0.372	-0.026
		V	2.443	0.739	0.193	-0.085	-0.192	-0.736	-2.412
	1.5·G	N	-0.073	0.409	0.550	0.377	-0.567	-0.472	-0.355
		M	-0.041	-0.563	-0.717	-0.815	-0.713	-0.558	-0.040
		V	3.664	1.108	0.289	-0.127	-0.289	-1.105	-3.617
	G+1.6·Q	N	-0.075	0.408	0.548	0.378	-0.565	-0.471	-0.357
		M	-0.044	-0.579	-0.737	-0.836	-0.733	-0.574	-0.042
		V	3.740	1.133	0.291	-0.131	-0.291	-1.130	-3.693
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.099	0.544	0.732	0.503	-0.754	-0.628	-0.475
		M	-0.057	-0.767	-0.975	-1.108	-0.971	-0.760	-0.055
		V	4.962	1.502	0.387	-0.174	-0.387	-1.498	-4.899



Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
C-C	Carga permanente	N	-0.004	0.222	2.170	2.368	1.930	1.785	1.959
		M	-0.007	-0.268	-1.287	-1.618	-1.369	-0.552	-0.030
		V	-0.011	-0.808	-0.462	-0.070	0.675	0.421	1.017
	Sobrecarga de uso	N	-0.001	0.061	0.657	0.739	0.616	0.562	0.613
		M	-0.003	-0.080	-0.373	-0.466	-0.396	-0.170	-0.010
		V	-0.004	-0.223	-0.127	-0.020	0.189	0.095	0.351

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m
C-C	G	N	-0.004	0.222	2.170	2.368	1.930	1.785	1.959
		M	-0.007	-0.268	-1.287	-1.618	-1.369	-0.552	-0.030
		V	-0.011	-0.808	-0.462	-0.070	0.675	0.421	1.017
	1.5·G	N	-0.006	0.334	3.255	3.551	2.895	2.677	2.939
		M	-0.011	-0.402	-1.930	-2.427	-2.054	-0.828	-0.044
		V	-0.017	-1.212	-0.693	-0.105	1.012	0.631	1.525
	G+1.6·Q	N	-0.006	0.319	3.221	3.550	2.916	2.684	2.939
		M	-0.011	-0.397	-1.884	-2.363	-2.002	-0.824	-0.046
		V	-0.018	-1.166	-0.666	-0.102	0.977	0.574	1.579
	1.5·G+1.6·Q	N	-0.008	0.430	4.306	4.734	3.881	3.576	3.919
		M	-0.015	-0.531	-2.527	-3.172	-2.687	-1.100	-0.061
		V	-0.024	-1.570	-0.897	-0.137	1.315	0.784	2.088



5 COMPROBACIÓN DE LOS PERFILES METÁLICOS.

5.1 Pilares

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N17 (P1)/N32	26.13	0.000	-2.486	1.298	0.049	0.002	0.141	2.232	GV	Cumple
N3 (P3)/N45	38.96	0.000	-3.753	0.004	-3.661	0.000	-6.037	0.008	GV	Cumple
N4 (P2)/N48	39.59	0.000	-5.241	0.002	-3.635	-0.001	-5.872	0.005	GV	Cumple
N2 (P4)/N52	39.51	0.000	-5.210	0.001	-3.635	0.001	-5.871	0.000	GV	Cumple
N28 (P6)/N58	49.76	0.000	-16.638	-0.036	3.369	-0.001	5.274	-0.094	GV	Cumple
N7 (P11)/N110	40.03	0.000	-17.042	0.023	2.601	-0.001	3.608	0.044	GV	Cumple
N8 (P38)/N201	37.78	6.500	-15.874	0.025	-0.918	-0.000	3.308	-0.102	GV	Cumple
N11 (P44)/N227	28.72	0.000	-8.825	0.029	1.907	0.000	3.155	0.076	GV	Cumple
N12 (P46)/N253	21.68	0.000	-2.753	1.061	-0.036	-0.001	-0.113	1.768	GV	Cumple
N14 (P48)/N255	40.21	0.000	-4.632	-0.005	3.675	0.000	6.085	-0.009	GV	Cumple
N13 (P47)/N254	40.43	0.000	-4.951	-0.000	3.702	0.001	6.080	0.000	GV	Cumple
N15 (P49)/N256	40.52	0.000	-4.981	-0.002	3.702	-0.001	6.081	-0.006	GV	Cumple
N1 (P5)/N33	26.16	0.000	-2.501	-1.298	0.050	-0.002	0.143	-2.232	GV	Cumple
N5 (P10)/N59	49.84	0.000	-16.647	-0.038	-3.370	0.001	-5.277	-0.098	GV	Cumple
N6 (P15)/N111	39.95	0.000	-17.038	0.020	-2.600	0.001	-3.606	0.039	GV	Cumple
N9 (P42)/N205	37.96	6.500	-15.849	0.025	0.930	0.000	-3.343	-0.103	GV	Cumple
N10 (P45)/N231	27.58	0.000	-8.869	-0.002	-1.886	0.000	-3.082	0.009	GV	Cumple
N16 (P50)/N257	21.34	0.000	-2.713	-1.053	-0.035	0.001	-0.111	-1.743	GV	Cumple
N349 (P32)/N23	12.03	0.300	-3.230	-0.379	3.692	0.008	-0.230	0.012	GV	Cumple
N350 (P16)/N22	13.27	0.000	0.202	0.700	2.833	-0.061	1.170	0.256	GV	Cumple
N347 (P20)/N18	13.24	0.000	0.221	-0.670	2.833	0.061	1.164	-0.243	GV	Cumple
N348 (P36)/N27	12.27	0.300	-3.245	0.338	3.754	-0.008	-0.230	-0.011	GV	Cumple
N355 (P17)/N21	10.42	0.000	-3.434	1.903	-1.856	0.012	-2.304	0.523	GV	Cumple
N354 (P18)/N20	16.29	0.000	-4.524	-0.097	-2.996	0.000	-3.600	0.128	GV	Cumple
N351 (P19)/N19	10.41	0.000	-2.757	-1.844	-1.756	-0.013	-2.302	-0.432	GV	Cumple
N352 (P35)/N26	9.92	0.000	-1.824	0.042	1.325	0.009	2.193	-0.011	GV	Cumple
N353 (P34)/N25	16.62	0.000	-4.042	0.098	2.803	0.000	3.675	-0.126	GV	Cumple
N356 (P33)/N24	9.92	0.000	-1.807	-0.082	1.325	-0.009	2.192	-0.070	GV	Cumple



5.2 Cordones superiores.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N76/N56	74.66	2.252	-25.567	0.052	-0.181	-0.000	0.011	-0.132	GV	Cumple
N83/N106	61.47	0.000	-11.896	0.026	0.431	0.000	0.541	0.049	GV	Cumple
N122/N108	76.77	2.252	-24.176	0.158	-0.204	-0.001	0.058	-0.277	GV	Cumple
N197/N181	59.99	2.252	-18.519	0.141	-0.187	-0.001	0.068	-0.248	GV	Cumple
N223/N207	54.59	2.252	-18.241	0.110	-0.139	0.000	0.000	-0.213	GV	Cumple
N147/N146	17.94	2.252	-0.432	0.077	-0.316	0.000	0.255	-0.180	GV	Cumple
N34/N46	18.68	0.000	-1.916	-0.055	0.254	0.003	0.227	-0.101	GV	Cumple
N274/N273	17.28	2.252	-1.785	0.115	-0.270	-0.000	0.200	-0.113	GV	Cumple
N272/N271	18.49	2.252	-1.432	0.089	-0.339	-0.000	0.254	-0.090	GV	Cumple
N174/N173	16.04	2.252	-2.013	0.054	-0.217	-0.000	0.163	-0.115	GV	Cumple
N172/N171	17.03	2.252	-0.299	0.072	-0.310	0.000	0.247	-0.172	GV	Cumple
N31/N54	16.80	0.000	-2.283	-0.086	0.190	-0.002	0.149	-0.148	GV	Cumple
N54/N53	17.85	2.252	-1.731	0.117	-0.280	-0.001	0.211	-0.122	GV	Cumple
N35/N51	19.02	0.000	-1.987	0.061	0.211	-0.003	0.225	0.112	GV	Cumple

5.3 Cordones inferiores.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N59/N339	22.83	1.583	-3.044	-0.065	-0.055	0.001	0.049	0.024	GV	Cumple
N340/N85	33.55	1.583	7.963	0.100	-0.049	-0.001	0.100	-0.103	GV	Cumple
N85/N341	35.53	0.000	8.257	-0.091	0.047	0.001	0.111	-0.101	GV	Cumple
N331/N179	25.94	2.000	5.573	0.094	0.040	-0.000	0.013	-0.121	GV	Cumple
N323/N343	44.41	0.000	1.165	0.199	0.195	0.001	0.179	0.239	GV	Cumple
N343/N344	28.79	1.583	-3.438	0.033	-0.096	0.001	0.043	-0.108	GV	Cumple
N344/N345	65.12	3.167	-8.954	-0.002	-0.124	0.000	0.045	-0.017	GV	Cumple
N345/N346	27.20	1.583	-3.573	-0.051	-0.133	-0.001	0.056	-0.039	GV	Cumple
N346/N326	38.32	1.584	0.668	-0.211	-0.179	-0.001	0.141	0.249	GV	Cumple
N283/N332	26.73	2.000	-1.343	0.103	-0.109	0.001	0.089	-0.103	GV	Cumple
N332/N333	58.63	4.000	-5.046	0.005	-0.159	0.000	0.106	-0.022	GV	Cumple
N333/N336	28.42	4.000	-1.119	-0.001	-0.148	0.000	0.116	-0.001	GV	Cumple
N336/N337	24.03	0.000	-0.747	-0.005	0.145	0.000	0.103	-0.007	GV	Cumple
N337/N284	14.89	0.000	-0.871	-0.010	0.108	0.000	0.064	0.012	GV	Cumple



5.4 Diagonales y montantes.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N45/N44	61.42	3.302	-2.202	-0.254	-0.024	-0.001	0.113	0.326	GV	Cumple
N39/N44	84.71	2.417	1.080	-0.362	-0.101	-0.001	0.230	0.504	GV	Cumple
N39/N46	48.85	3.241	-0.470	-0.235	-0.013	-0.001	0.104	0.306	GV	Cumple
N38/N46	99.06	2.333	-0.454	0.417	0.148	-0.000	-0.285	-0.570	GV	Cumple
N38/N34	17.91	3.182	0.835	-0.151	0.014	-0.000	0.019	0.128	GV	Cumple
N48/N47	54.79	3.124	-2.388	-0.234	-0.022	-0.001	0.100	0.287	GV	Cumple
N37/N47	72.83	2.167	1.142	-0.351	-0.100	0.000	0.194	0.434	GV	Cumple
N37/N49	32.90	3.066	-0.582	-0.180	-0.006	-0.001	0.065	0.205	GV	Cumple
N36/N49	56.44	2.083	-0.265	-0.317	-0.100	0.001	0.157	0.333	GV	Cumple
N36/N29	23.92	3.010	0.759	-0.144	0.008	-0.000	0.045	0.157	GV	Cumple
N45/N50	66.63	3.302	-2.091	0.267	0.090	0.001	-0.151	-0.334	GV	Cumple
N40/N50	87.45	2.417	0.632	-0.367	-0.119	0.001	0.253	0.510	GV	Cumple
N40/N51	50.54	3.241	0.066	0.244	0.079	0.001	-0.135	-0.309	GV	Cumple
N41/N51	96.69	2.333	-0.637	0.413	0.136	0.000	-0.269	-0.558	GV	Cumple
N41/N35	22.17	3.182	1.291	0.160	0.040	0.000	-0.050	-0.130	GV	Cumple
N52/N53	59.26	3.124	-2.231	0.246	0.087	0.001	-0.135	-0.294	GV	Cumple
N42/N53	76.60	2.167	0.802	-0.357	-0.124	0.000	0.223	0.442	GV	Cumple
N42/N54	34.81	3.066	-0.178	0.188	0.059	0.001	-0.091	-0.210	GV	Cumple
N43/N54	55.25	2.083	-0.421	-0.316	-0.095	-0.001	0.150	0.326	GV	Cumple
N43/N31	26.77	3.010	1.144	0.153	0.042	0.000	-0.065	-0.157	GV	Cumple
N71/N70	5.17	1.238	-0.410	0.007	-0.007	0.000	0.021	0.014	GV	Cumple
N65/N70	6.71	2.417	-0.572	0.012	0.015	0.000	-0.024	-0.024	GV	Cumple
N65/N72	5.48	3.241	1.393	0.006	0.034	0.000	-0.015	-0.017	GV	Cumple
N64/N72	9.35	2.333	-2.338	0.019	0.007	0.000	-0.011	-0.029	GV	Cumple
N64/N60	11.03	2.983	4.207	-0.016	0.015	0.000	0.020	0.027	GV	Cumple
N74/N73	13.58	3.124	6.758	0.006	0.027	0.000	-0.010	-0.029	GV	Cumple
N63/N73	20.78	2.167	-6.052	-0.004	-0.033	-0.000	0.050	0.023	GV	Cumple
N63/N75	21.87	0.000	9.881	-0.005	-0.048	0.000	-0.043	-0.031	GV	Cumple
N62/N75	40.91	2.083	-8.068	-0.030	-0.091	-0.001	0.119	0.077	GV	Cumple
N62/N55	28.57	0.000	12.947	-0.009	-0.059	0.000	-0.067	-0.029	GV	Cumple
N71/N76	6.04	0.000	-0.340	-0.011	-0.040	0.000	-0.026	-0.018	GV	Cumple
N66/N76	6.61	2.417	-0.681	-0.009	-0.015	0.000	0.025	0.020	GV	Cumple
N66/N77	8.85	2.634	1.703	-0.010	0.012	0.000	0.028	0.029	GV	Cumple
N67/N77	9.20	0.000	-2.427	0.016	0.012	0.000	0.016	0.021	GV	Cumple
N67/N61	10.95	1.790	4.396	0.002	-0.001	0.000	0.029	0.015	GV	Cumple
N78/N79	17.87	2.538	6.771	-0.007	0.008	0.000	0.038	0.038	GV	Cumple
N68/N79	21.30	0.000	-6.179	0.001	0.033	0.000	0.049	0.027	GV	Cumple
N68/N80	21.82	1.916	9.926	0.004	-0.003	0.000	0.041	0.033	GV	Cumple
N69/N80	30.57	0.000	-8.252	-0.008	0.074	0.000	0.095	0.021	GV	Cumple
N69/N57	24.59	0.000	12.951	0.003	-0.053	0.000	-0.038	0.023	GV	Cumple
N97/N102	4.52	2.683	0.158	-0.010	0.012	0.000	0.019	0.019	GV	Cumple
N92/N102	8.03	2.417	-1.218	-0.009	-0.016	0.000	0.026	0.021	GV	Cumple



N92/N103	8.78	2.431	2.517	-0.007	0.009	0.000	0.029	0.018	GV	Cumple
N93/N103	9.36	0.000	-3.171	-0.003	0.003	0.000	0.007	0.003	G	Cumple
N93/N87	13.09	2.585	5.225	-0.008	0.008	0.000	0.031	0.022	GV	Cumple
N104/N105	16.34	2.147	8.276	-0.000	0.001	0.000	0.031	0.014	GV	Cumple
N94/N105	19.62	0.000	-7.199	-0.000	0.037	0.000	0.042	0.005	GV	Cumple
N94/N106	21.34	2.683	11.329	-0.006	0.005	0.000	0.034	0.018	GV	Cumple
N95/N106	33.75	2.083	-8.667	0.020	0.084	0.000	-0.099	-0.034	GV	Cumple
N95/N83	23.73	3.010	14.020	0.006	0.034	0.000	-0.025	-0.016	GV	Cumple
N123/N122	6.30	0.000	0.068	-0.018	-0.045	0.000	-0.030	-0.025	GV	Cumple
N117/N122	6.52	2.417	-0.189	0.010	0.016	0.000	-0.028	-0.026	GV	Cumple
N117/N124	9.10	2.431	1.747	-0.009	0.008	0.000	0.031	0.028	GV	Cumple
N116/N124	12.53	2.333	-2.261	-0.027	-0.021	0.000	0.029	0.039	GV	Cumple
N116/N112	13.18	3.182	4.078	0.024	0.040	0.000	-0.023	-0.044	GV	Cumple
N126/N125	17.18	2.538	6.266	-0.008	0.007	0.000	0.038	0.038	GV	Cumple
N115/N125	20.59	0.000	-6.037	-0.005	-0.034	0.000	-0.047	-0.025	GV	Cumple
N115/N127	21.62	2.108	9.481	-0.001	-0.000	0.000	0.042	0.035	GV	Cumple
N114/N127	30.73	0.000	-8.159	0.001	-0.079	0.000	-0.098	-0.021	GV	Cumple
N114/N107	23.90	0.000	12.795	0.010	-0.043	0.000	-0.026	0.031	GV	Cumple
N123/N128	5.21	3.302	0.283	0.014	0.039	0.000	-0.023	-0.020	GV	Cumple
N118/N128	8.50	2.417	-0.783	-0.015	-0.014	0.000	0.027	0.033	GV	Cumple
N118/N129	5.28	1.823	2.011	0.002	0.002	0.000	0.017	-0.006	GV	Cumple
N119/N129	12.52	2.333	-2.227	-0.028	-0.010	0.000	0.019	0.049	GV	Cumple
N119/N113	15.49	3.182	4.061	-0.026	0.014	0.000	0.030	0.058	GV	Cumple
N130/N131	12.98	3.124	6.246	0.007	0.028	0.000	-0.011	-0.029	GV	Cumple
N120/N131	19.68	2.167	-5.865	0.001	0.030	-0.000	-0.047	-0.021	GV	Cumple
N120/N132	21.10	0.000	9.279	-0.008	-0.048	0.000	-0.042	-0.032	GV	Cumple
N121/N132	39.48	2.083	-7.773	0.029	0.087	-0.001	-0.115	-0.075	GV	Cumple
N20/N142	17.12	0.000	0.101	-0.183	-0.085	0.000	-0.035	-0.252	GV	Cumple
N142/N143	9.93	0.188	0.154	-0.011	-0.005	-0.000	0.027	-0.090	GV	Cumple
N143/N19	17.04	2.250	-0.638	0.136	0.093	-0.000	-0.048	-0.219	GV	Cumple
N19/N144	11.72	0.000	-0.153	-0.113	-0.096	0.000	-0.053	-0.145	GV	Cumple
N144/N145	8.95	0.750	0.391	0.005	0.004	0.000	0.026	-0.069	GV	Cumple
N145/N18	10.00	2.250	-0.738	0.058	0.097	0.000	-0.055	-0.096	GV	Cumple
N20/N146	69.71	3.302	-1.671	0.153	0.115	0.001	-0.199	-0.330	GV	Cumple
N141/N146	66.25	2.417	0.298	0.260	0.095	0.000	-0.196	-0.384	GV	Cumple
N141/N147	37.02	3.241	-0.051	0.212	0.067	0.001	-0.095	-0.229	GV	Cumple
N140/N147	67.29	2.333	-0.686	0.267	0.092	0.000	-0.187	-0.384	GV	Cumple
N140/N136	24.89	3.182	0.883	0.161	0.045	-0.000	-0.061	-0.148	GV	Cumple
N21/N148	47.62	3.124	-2.133	0.097	0.083	0.001	-0.130	-0.210	GV	Cumple
N139/N148	56.36	2.167	0.400	0.287	0.083	0.001	-0.159	-0.333	GV	Cumple
N139/N149	25.16	3.066	-0.211	0.180	0.060	0.001	-0.061	-0.154	GV	Cumple
N138/N149	47.89	2.083	-0.452	0.285	0.079	-0.000	-0.126	-0.285	GV	Cumple
N138/N133	22.06	3.010	0.778	0.146	0.045	0.000	-0.054	-0.132	GV	Cumple
N20/N150	65.77	3.302	-1.740	-0.154	-0.051	-0.001	0.163	0.331	GV	Cumple
N142/N150	63.82	2.417	0.619	0.258	0.081	-0.000	-0.178	-0.377	GV	Cumple
N142/N151	35.98	3.241	-0.401	-0.224	-0.001	-0.001	0.064	0.238	GV	Cumple
N143/N151	68.31	2.333	-0.565	0.270	0.100	-0.000	-0.198	-0.386	GV	Cumple
N143/N137	21.87	3.182	0.541	-0.172	0.009	0.000	0.031	0.156	GV	Cumple
N19/N152	44.34	3.124	-2.195	-0.099	-0.023	-0.001	0.100	0.211	GV	Cumple
N144/N152	53.78	2.167	0.622	0.284	0.067	-0.001	-0.141	-0.325	GV	Cumple
N144/N153	23.19	3.066	-0.448	-0.192	-0.006	-0.001	0.033	0.158	GV	Cumple



N145/N153	47.50	2.083	-0.315	0.285	0.081	0.000	-0.129	-0.281	GV	Cumple
N145/N135	20.36	3.010	0.448	-0.159	0.006	-0.000	0.033	0.141	GV	Cumple
N25/N167	62.87	3.302	-1.658	-0.149	-0.048	-0.001	0.156	0.318	GV	Cumple
N162/N167	60.58	2.417	0.585	-0.248	-0.076	-0.000	0.168	0.359	GV	Cumple
N162/N168	33.61	3.241	-0.366	-0.212	-0.001	-0.001	0.059	0.224	GV	Cumple
N161/N168	65.91	2.333	-0.565	-0.263	-0.096	-0.000	0.189	0.373	GV	Cumple
N161/N157	21.78	3.182	0.558	-0.163	0.008	0.000	0.032	0.153	GV	Cumple
N24/N169	43.62	3.124	-2.152	-0.097	-0.021	-0.001	0.098	0.208	GV	Cumple
N160/N169	52.88	2.167	0.662	-0.281	-0.064	-0.001	0.137	0.321	GV	Cumple
N160/N170	22.79	3.066	-0.567	-0.181	0.008	-0.001	0.028	0.156	GV	Cumple
N159/N170	48.86	2.083	-0.284	-0.288	-0.083	0.000	0.133	0.291	GV	Cumple
N159/N154	19.65	3.010	0.432	-0.148	0.006	-0.000	0.032	0.136	GV	Cumple
N25/N171	66.82	3.302	-1.593	0.148	0.113	0.001	-0.192	-0.317	GV	Cumple
N163/N171	62.39	2.417	0.282	-0.250	-0.089	0.000	0.185	0.362	GV	Cumple
N163/N172	36.25	3.241	-0.038	0.222	0.067	0.001	-0.091	-0.227	GV	Cumple
N164/N172	64.33	2.333	-0.685	-0.260	-0.088	0.000	0.178	0.367	GV	Cumple
N164/N158	26.03	3.182	0.897	0.173	0.046	-0.000	-0.062	-0.156	GV	Cumple
N26/N173	46.47	3.124	-2.077	0.093	0.081	0.001	-0.127	-0.205	GV	Cumple
N165/N173	54.91	2.167	0.443	-0.283	-0.081	0.001	0.156	0.323	GV	Cumple
N165/N174	26.05	3.066	-0.274	0.191	0.060	0.001	-0.061	-0.160	GV	Cumple
N166/N174	48.37	2.083	-0.423	-0.288	-0.080	-0.000	0.129	0.287	GV	Cumple
N166/N156	22.67	3.010	0.754	0.157	0.045	0.000	-0.054	-0.137	GV	Cumple
N182/N200	44.26	0.000	-8.677	-0.038	0.321	-0.001	0.379	-0.071	GV	Cumple
N177/N193	5.72	3.302	-0.165	0.016	0.040	0.000	-0.024	-0.023	GV	Cumple
N188/N193	6.84	2.417	-0.321	0.013	0.015	0.000	-0.026	-0.029	GV	Cumple
N188/N194	4.92	3.241	1.098	0.004	0.034	0.000	-0.016	-0.014	GV	Cumple
N187/N194	9.95	2.333	-1.398	0.025	0.012	0.000	-0.020	-0.042	GV	Cumple
N187/N183	11.85	3.182	2.790	-0.023	0.017	0.000	0.021	0.050	GV	Cumple
N176/N195	12.00	3.124	4.502	0.008	0.031	0.000	-0.019	-0.033	GV	Cumple
N186/N195	14.71	2.167	-4.249	0.000	-0.020	-0.000	0.035	0.020	GV	Cumple
N186/N196	17.92	0.000	6.799	-0.008	-0.046	0.000	-0.043	-0.034	GV	Cumple
N185/N196	27.82	2.083	-5.552	-0.021	-0.056	-0.000	0.082	0.057	GV	Cumple
N185/N180	19.37	0.000	9.165	0.000	-0.034	0.000	-0.035	-0.026	GV	Cumple
N177/N197	6.71	0.000	-0.387	-0.015	-0.043	0.000	-0.028	-0.021	GV	Cumple
N189/N197	5.32	2.417	-0.002	-0.009	-0.014	0.000	0.025	0.022	GV	Cumple
N189/N198	7.74	2.431	1.219	-0.009	0.010	0.000	0.027	0.026	GV	Cumple
N190/N198	9.09	2.333	-1.429	0.023	0.015	0.000	-0.021	-0.033	GV	Cumple
N190/N184	10.91	3.182	2.805	0.021	0.041	0.000	-0.025	-0.037	GV	Cumple
N178/N199	14.39	2.538	4.524	-0.009	0.010	0.000	0.034	0.039	GV	Cumple
N191/N199	15.65	0.000	-4.166	0.001	0.020	0.000	0.037	0.027	GV	Cumple
N191/N200	18.26	2.300	7.021	-0.003	0.004	0.000	0.039	0.037	GV	Cumple
N192/N200	21.09	0.000	-5.758	-0.000	0.048	0.000	0.061	0.022	GV	Cumple
N192/N182	17.74	0.941	9.163	0.008	-0.009	0.000	0.019	0.028	GV	Cumple
N203/N219	4.05	2.270	0.211	-0.007	0.005	0.000	0.022	0.011	GV	Cumple
N214/N219	6.85	2.417	-1.228	0.007	0.012	0.000	-0.020	-0.017	GV	Cumple
N214/N220	8.02	2.228	2.316	-0.006	0.005	0.000	0.028	0.015	GV	Cumple
N213/N220	8.91	0.000	-3.020	0.007	-0.002	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N213/N209	12.07	2.585	4.966	-0.007	0.009	0.000	0.028	0.019	GV	Cumple
N202/N221	15.19	1.952	7.861	0.001	-0.002	0.000	0.028	0.012	GV	Cumple
N212/N221	18.85	0.000	-6.864	-0.000	-0.037	0.000	-0.041	-0.006	GV	Cumple
N212/N222	19.27	2.491	10.505	-0.005	0.005	0.000	0.029	0.015	GV	Cumple



N211/N222	29.59	2.083	-8.327	-0.011	-0.084	0.000	0.089	0.018	GV	Cumple
N211/N206	23.69	0.000	13.160	-0.001	-0.053	0.000	-0.049	-0.002	GV	Cumple
N203/N223	4.60	2.270	0.275	-0.006	0.006	0.000	0.023	0.014	GV	Cumple
N215/N223	6.84	2.417	-1.158	-0.007	-0.012	0.000	0.021	0.018	GV	Cumple
N215/N224	8.21	2.228	2.354	-0.006	0.006	0.000	0.028	0.016	GV	Cumple
N216/N224	8.87	0.000	-3.007	0.003	0.008	0.000	0.011	0.008	GV	Cumple
N216/N210	11.05	2.188	4.824	-0.004	0.004	0.000	0.027	0.013	GV	Cumple
N204/N225	14.77	2.147	7.614	-0.001	0.001	0.000	0.028	0.011	GV	Cumple
N217/N225	18.53	2.167	-6.769	0.001	0.037	0.000	-0.043	-0.002	GV	Cumple
N217/N226	19.12	2.491	10.619	-0.005	0.005	0.000	0.028	0.013	GV	Cumple
N218/N226	34.71	2.083	-8.417	0.021	0.090	0.000	-0.103	-0.041	GV	Cumple
N218/N208	23.75	0.000	13.073	-0.003	-0.050	0.000	-0.046	-0.007	GV	Cumple
N229/N245	6.10	0.000	-0.341	-0.010	-0.040	0.000	-0.027	-0.018	GV	Cumple
N240/N245	5.45	2.417	-0.444	0.007	0.013	0.000	-0.022	-0.018	GV	Cumple
N240/N246	7.67	2.431	1.323	-0.009	0.009	0.000	0.026	0.025	GV	Cumple
N239/N246	7.89	0.000	-1.896	-0.014	-0.010	0.000	-0.015	-0.021	GV	Cumple
N239/N235	9.27	1.591	3.484	0.002	-0.004	0.000	0.025	0.014	GV	Cumple
N228/N247	15.44	2.538	5.343	-0.007	0.009	0.000	0.034	0.037	GV	Cumple
N238/N247	17.06	0.000	-4.799	0.000	-0.024	0.000	-0.039	-0.025	GV	Cumple
N238/N248	18.60	2.108	7.203	-0.003	0.002	0.000	0.039	0.038	GV	Cumple
N237/N248	24.25	0.000	-6.545	0.003	-0.062	0.000	-0.079	-0.016	GV	Cumple
N237/N232	20.04	0.000	10.289	0.005	-0.047	0.000	-0.028	0.025	GV	Cumple
N229/N249	4.77	1.238	-0.408	0.007	-0.007	0.000	0.019	0.013	GV	Cumple
N241/N249	5.07	2.417	-0.392	-0.009	-0.012	0.000	0.019	0.018	GV	Cumple
N241/N250	5.66	3.241	1.085	0.006	0.035	0.000	-0.019	-0.018	GV	Cumple
N242/N250	7.25	2.333	-1.805	-0.016	-0.007	0.000	0.009	0.023	GV	Cumple
N242/N236	10.10	0.000	3.294	-0.015	-0.044	0.000	-0.028	-0.022	GV	Cumple
N230/N251	12.59	3.124	5.339	0.007	0.030	0.000	-0.016	-0.031	GV	Cumple
N243/N251	17.44	2.167	-4.758	0.004	0.027	-0.000	-0.043	-0.025	GV	Cumple
N243/N252	18.48	0.000	7.745	-0.007	-0.045	0.000	-0.040	-0.030	GV	Cumple
N244/N252	30.50	2.083	-6.387	0.019	0.068	-0.000	-0.091	-0.055	GV	Cumple
N244/N234	23.99	0.000	10.300	-0.010	-0.055	0.000	-0.059	-0.029	GV	Cumple
N255/N271	61.57	3.302	-1.959	0.261	0.087	0.001	-0.139	-0.312	GV	Cumple
N266/N271	81.76	2.417	0.579	0.352	0.110	0.001	-0.235	-0.478	GV	Cumple
N266/N272	48.28	3.241	0.047	0.242	0.078	0.001	-0.129	-0.296	GV	Cumple
N265/N272	90.91	2.333	-0.606	0.400	0.130	0.000	-0.251	-0.527	GV	Cumple
N265/N261	21.76	3.182	1.214	0.159	0.039	0.000	-0.049	-0.129	GV	Cumple
N254/N273	55.79	3.124	-2.118	0.240	0.084	0.001	-0.127	-0.279	GV	Cumple
N264/N273	71.31	2.167	0.743	0.342	0.115	0.000	-0.206	-0.413	GV	Cumple
N264/N274	34.48	3.066	-0.190	0.189	0.059	0.001	-0.090	-0.208	GV	Cumple
N263/N274	51.50	2.083	-0.402	0.306	0.090	-0.001	-0.138	-0.305	GV	Cumple
N263/N258	26.83	3.010	1.074	0.153	0.042	0.000	-0.066	-0.157	GV	Cumple
N255/N275	56.31	3.302	-2.064	-0.249	-0.021	-0.001	0.101	0.304	GV	Cumple
N267/N275	79.20	2.417	1.000	0.347	0.093	-0.001	-0.213	-0.473	GV	Cumple
N267/N276	46.41	3.241	-0.453	-0.233	-0.012	-0.001	0.097	0.293	GV	Cumple
N268/N276	93.23	2.333	-0.430	0.404	0.140	-0.000	-0.267	-0.538	GV	Cumple
N268/N262	17.52	3.182	0.773	-0.150	0.015	0.000	0.018	0.127	GV	Cumple
N256/N277	51.35	3.124	-2.265	-0.228	-0.019	-0.001	0.092	0.272	GV	Cumple
N269/N277	67.90	2.167	1.062	0.336	0.092	0.000	-0.179	-0.406	GV	Cumple
N269/N278	32.19	3.066	-0.564	-0.180	-0.006	-0.001	0.063	0.202	GV	Cumple
N270/N278	52.56	2.083	-0.251	0.308	0.095	0.001	-0.145	-0.311	GV	Cumple



N270/N260	23.90	3.010	0.701	-0.144	0.009	-0.000	0.045	0.158	GV	Cumple
N71/N56	13.42	2.500	1.166	-0.039	-0.022	0.000	0.038	0.067	GV	Cumple
N74/N60	21.22	2.250	-3.667	-0.029	-0.030	0.000	0.052	0.063	GV	Cumple
N78/N61	19.35	2.250	-3.692	-0.031	-0.002	0.000	0.024	0.075	GV	Cumple
N97/N82	4.23	2.500	0.420	-0.013	-0.007	0.000	0.012	0.021	GV	Cumple
N100/N86	14.70	0.000	-5.213	0.003	-0.017	0.000	-0.023	-0.004	G	Cumple
N104/N87	14.70	0.000	-5.211	0.000	0.019	0.000	0.024	0.005	G	Cumple
N123/N108	14.15	2.500	1.419	0.037	0.021	0.000	-0.039	-0.069	GV	Cumple
N126/N112	21.56	2.250	-4.009	0.038	0.002	0.000	-0.026	-0.086	GV	Cumple
N130/N113	24.87	2.250	-3.976	0.037	0.038	0.000	-0.063	-0.076	GV	Cumple
N177/N181	14.19	2.500	1.457	-0.037	-0.021	0.000	0.039	0.069	GV	Cumple
N176/N183	20.64	2.250	-2.659	-0.036	-0.029	0.000	0.053	0.076	GV	Cumple
N178/N184	19.52	2.250	-2.695	-0.037	-0.009	0.000	0.035	0.084	GV	Cumple
N203/N207	4.14	2.500	0.327	0.013	0.007	0.000	-0.012	-0.021	GV	Cumple
N202/N209	14.18	0.000	-4.983	-0.004	-0.024	0.000	-0.028	-0.009	GV	Cumple
N204/N210	14.00	0.000	-4.965	-0.006	0.018	0.000	0.023	0.000	GV	Cumple
N229/N233	12.78	2.500	1.091	0.037	0.021	0.000	-0.036	-0.064	GV	Cumple
N228/N235	17.53	2.250	-2.837	0.030	0.004	0.000	-0.027	-0.073	GV	Cumple
N230/N236	18.98	2.250	-2.810	0.028	0.026	0.000	-0.048	-0.064	GV	Cumple
N287/N288	4.59	1.125	-0.082	0.007	0.001	0.000	-0.023	-0.009	GV	Cumple
N289/N279	8.74	2.156	-0.192	-0.016	0.001	-0.000	0.023	0.037	GV	Cumple
N289/N290	5.22	0.000	0.556	0.008	0.006	0.001	0.019	0.013	GV	Cumple
N287/N290	13.75	0.863	-0.761	-0.002	0.004	0.001	0.029	0.057	GV	Cumple
N287/N291	8.40	0.431	1.232	0.007	-0.007	0.000	0.017	0.032	GV	Cumple
N292/N291	9.19	1.350	-1.091	0.016	-0.019	0.001	-0.032	-0.019	GV	Cumple
N292/N293	36.09	2.156	1.447	-0.140	-0.041	0.001	0.089	0.158	GV	Cumple
N294/N295	5.07	0.900	-0.113	-0.008	0.015	-0.000	-0.025	-0.010	GV	Cumple
N297/N296	30.80	2.156	2.348	0.126	0.040	-0.001	-0.060	-0.140	GV	Cumple
N297/N298	11.02	0.675	-1.938	-0.014	0.017	-0.001	-0.032	-0.019	GV	Cumple
N294/N298	11.88	0.000	1.541	-0.013	-0.028	-0.000	-0.033	-0.038	G	Cumple
N294/N299	14.32	1.078	-1.784	-0.003	0.004	-0.001	-0.020	-0.052	GV	Cumple
N300/N299	6.04	0.675	0.894	-0.009	0.014	0.000	-0.024	-0.011	GV	Cumple
N300/N280	8.33	0.000	-1.335	0.025	-0.030	-0.000	-0.024	-0.014	GV	Cumple
N301/N302	27.54	1.800	-2.805	-0.041	-0.146	0.003	0.101	0.050	GV	Cumple
N301/N281	27.09	1.153	4.528	-0.002	0.000	-0.000	0.048	0.103	GV	Cumple
N175/N302	56.04	0.000	3.982	-0.259	-0.107	0.002	-0.114	-0.251	GV	Cumple
N175/N303	75.96	0.000	5.396	-0.247	-0.046	-0.003	-0.153	-0.342	GV	Cumple
N304/N303	36.60	0.000	-4.044	0.042	0.168	0.002	0.134	0.057	GV	Cumple
N304/N206	51.37	0.000	5.970	-0.006	-0.085	0.002	-0.130	-0.183	GV	Cumple
N305/N206	43.09	0.000	-0.064	0.024	0.050	-0.002	0.113	0.195	GV	Cumple
N305/N306	24.79	0.000	0.087	0.017	0.173	-0.002	0.143	0.035	GV	Cumple
N227/N306	75.58	0.000	-0.584	-0.247	-0.104	0.003	-0.176	-0.343	GV	Cumple
N227/N307	49.17	0.000	-0.570	0.250	0.047	-0.002	0.087	0.247	GV	Cumple
N308/N307	13.62	1.800	0.062	-0.002	-0.138	-0.002	0.089	0.008	GV	Cumple
N308/N282	19.84	0.769	0.131	0.026	-0.021	0.000	-0.042	-0.099	GV	Cumple
N309/N293	28.78	2.397	7.051	0.137	0.057	-0.001	-0.053	-0.086	GV	Cumple
N309/N313	27.54	1.800	-6.131	-0.058	-0.065	0.001	0.042	0.060	GV	Cumple
N310/N313	30.89	1.798	6.852	0.019	-0.018	0.001	0.063	0.094	GV	Cumple
N310/N314	32.47	1.800	-4.782	-0.054	-0.133	0.001	0.095	0.058	GV	Cumple
N84/N314	63.93	0.000	6.219	-0.255	-0.107	0.002	-0.124	-0.276	GV	Cumple
N84/N315	59.75	0.000	5.733	0.240	0.048	-0.002	0.109	0.266	GV	Cumple



N311/N315	21.47	1.800	-4.588	0.022	-0.109	-0.002	0.076	-0.008	GV	Cumple
N311/N316	25.84	0.799	6.348	0.022	-0.023	-0.001	-0.039	-0.085	GV	Cumple
N312/N316	24.95	0.000	-5.848	0.056	0.070	-0.001	0.038	0.052	GV	Cumple
N312/N296	26.24	0.000	6.556	0.024	-0.052	0.001	-0.063	-0.062	GV	Cumple
N317/N320	13.04	0.863	-0.811	0.005	-0.005	-0.001	-0.023	-0.057	GV	Cumple
N317/N321	11.49	0.000	1.278	-0.012	-0.027	-0.000	-0.032	-0.039	G	Cumple
N322/N321	10.39	0.900	-1.165	0.008	-0.001	-0.001	0.039	0.019	GV	Cumple
N322/N323	26.22	2.156	1.424	0.117	0.032	-0.001	-0.047	-0.128	GV	Cumple
N324/N325	4.62	1.350	-0.086	-0.012	0.020	0.000	0.021	0.011	GV	Cumple
N327/N326	36.53	2.156	2.366	-0.144	-0.039	0.001	0.082	0.159	GV	Cumple
N327/N328	10.97	1.350	-1.852	-0.023	0.015	0.001	0.031	0.021	GV	Cumple
N324/N328	8.68	0.647	1.400	0.015	-0.013	-0.001	-0.015	-0.034	GV	Cumple
N324/N329	15.02	0.863	-1.740	-0.003	0.006	0.001	0.026	0.051	GV	Cumple
N330/N329	6.32	1.125	0.872	-0.011	0.013	-0.000	0.025	0.012	GV	Cumple
N330/N286	10.43	0.863	-1.397	0.004	0.001	-0.000	0.018	0.033	GV	Cumple
N331/N332	19.94	1.800	-2.936	-0.026	0.126	-0.003	-0.082	0.016	GV	Cumple
N331/N283	25.22	0.961	4.618	0.009	-0.010	0.000	-0.042	-0.095	GV	Cumple
N179/N332	49.99	0.000	3.213	0.246	0.042	-0.002	0.083	0.246	GV	Cumple
N179/N333	75.70	0.000	5.609	-0.247	-0.095	0.003	-0.154	-0.337	GV	Cumple
N334/N333	28.36	0.000	-4.105	0.011	-0.165	-0.002	-0.132	-0.004	GV	Cumple
N334/N208	46.67	0.000	6.020	0.012	0.036	-0.002	0.098	0.180	GV	Cumple
N335/N208	46.24	0.000	-0.026	-0.028	-0.103	0.002	-0.136	-0.196	GV	Cumple
N335/N336	25.24	0.000	0.164	-0.020	-0.176	0.002	-0.145	-0.036	GV	Cumple
N231/N336	71.07	0.000	-0.722	-0.243	-0.051	-0.003	-0.144	-0.337	GV	Cumple
N231/N337	54.43	0.000	-0.642	-0.256	-0.105	0.002	-0.117	-0.252	GV	Cumple
N338/N337	18.28	1.800	0.236	0.018	0.142	0.003	-0.099	-0.031	GV	Cumple
N338/N284	21.56	1.153	0.009	0.003	0.001	0.000	0.051	0.104	GV	Cumple
N339/N323	25.55	0.000	7.015	0.032	-0.043	0.001	-0.058	-0.058	GV	Cumple
N339/N343	25.49	0.000	-6.137	-0.060	-0.069	-0.001	-0.036	-0.053	GV	Cumple
N340/N343	26.63	0.599	6.860	0.035	-0.030	-0.001	-0.046	-0.079	GV	Cumple
N340/N344	22.69	0.000	-5.925	-0.038	-0.045	-0.001	-0.030	-0.044	GV	Cumple
N85/N344	63.66	0.000	6.188	0.244	0.055	-0.002	0.123	0.276	GV	Cumple
N85/N345	63.54	0.000	5.762	-0.253	-0.111	0.002	-0.130	-0.272	GV	Cumple
N341/N345	31.14	1.800	-4.434	0.049	0.131	0.001	-0.095	-0.055	GV	Cumple
N341/N346	29.75	1.798	6.337	0.022	-0.014	0.001	0.061	0.092	GV	Cumple
N342/N346	25.99	1.800	-5.844	0.054	0.063	0.001	-0.040	-0.056	GV	Cumple
N342/N326	28.45	2.397	6.589	0.141	0.054	-0.001	-0.049	-0.092	GV	Cumple

5.5 Correos

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N55/N81	59.55	0.000	-4.685	-0.028	-0.706	0.000	-0.887	-0.044	GV	Cumple
N81/N107	59.10	4.750	-4.376	0.032	0.718	0.000	-0.905	-0.053	GV	Cumple
N47/N73	27.36	0.000	-0.680	-0.008	-0.485	0.000	-0.757	0.005	GV	Cumple



N34/N60	81.40	0.000	-2.001	-0.008	-0.937	0.000	-2.333	-0.000	GV	Cumple
N112/N136	68.79	4.750	-1.554	-0.026	0.773	0.000	-1.749	0.081	GV	Cumple
N46/N72	31.50	0.000	-0.589	-0.004	-0.543	0.000	-0.900	0.012	GV	Cumple
N44/N70	30.36	0.000	-0.660	-0.013	-0.541	0.000	-0.863	-0.005	GV	Cumple
N50/N76	30.79	0.000	-0.666	0.013	-0.545	0.000	-0.876	0.005	GV	Cumple
N51/N77	31.15	0.000	-0.586	0.004	-0.541	0.000	-0.890	-0.011	GV	Cumple
N35/N61	81.34	0.000	-1.996	0.008	-0.937	0.000	-2.332	-0.000	GV	Cumple
N113/N137	68.68	4.750	-1.557	0.026	0.774	0.000	-1.748	-0.080	GV	Cumple
N53/N79	27.89	0.000	-0.689	0.008	-0.489	0.000	-0.772	-0.006	GV	Cumple
N54/N80	21.05	0.000	-0.393	-0.014	-0.408	0.000	-0.538	-0.034	GV	Cumple
N252/N278	23.30	4.000	-0.400	0.003	0.397	0.000	-0.519	-0.022	GV	Cumple
N251/N277	30.38	4.000	-0.656	-0.006	0.465	0.000	-0.711	-0.006	GV	Cumple
N158/N184	67.71	0.000	-0.925	-0.005	-0.947	0.000	-1.643	-0.029	GV	Cumple
N210/N236	27.42	2.750	-1.697	0.002	0.005	0.000	0.435	-0.006	GV	Cumple
N236/N262	82.53	4.000	-1.970	-0.005	0.882	0.000	-1.959	-0.003	GV	Cumple
N250/N276	35.49	4.000	-0.576	-0.001	0.513	0.000	-0.853	-0.012	GV	Cumple
N171/N197	25.79	0.000	-0.407	0.011	-0.629	0.000	-0.634	-0.004	GV	Cumple
N249/N275	33.43	4.000	-0.641	-0.010	0.503	0.000	-0.809	0.003	GV	Cumple
N245/N271	33.66	4.000	-0.643	0.010	0.505	0.000	-0.814	-0.003	GV	Cumple
N246/N272	35.15	4.000	-0.575	0.001	0.510	0.000	-0.844	0.012	GV	Cumple
N157/N183	68.20	0.000	-0.949	0.005	-0.950	0.000	-1.651	0.030	GV	Cumple
N154/N180	50.43	0.000	-3.902	-0.027	-0.562	0.000	-0.565	-0.039	GV	Cumple
N180/N206	53.27	4.000	-4.414	0.029	0.545	0.000	-0.541	-0.042	GV	Cumple

5.6 Redondos.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N28 (P6)/N32	5.17	0.000	0.434	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N17 (P1)/N58	2.11	0.000	0.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N5 (P10)/N33	5.17	0.000	0.434	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N1 (P5)/N59	2.05	0.000	0.172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N12 (P46)/N227	2.31	0.000	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N11 (P44)/N253	3.51	0.000	0.295	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N16 (P50)/N231	2.36	0.000	0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N10 (P45)/N257	3.54	0.000	0.297	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N135/N113	42.47	0.000	3.562	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N83/N113	16.90	0.000	1.418	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N83/N61	16.36	0.000	1.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N81/N60	16.31	0.000	1.368	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N81/N112	16.92	0.000	1.419	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N133/N112	42.40	0.000	3.556	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N107/N136	34.80	0.000	2.919	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple



N107/N86	19.02	0.000	1.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N55/N86	9.94	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N55/N34	19.13	0.000	1.605	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N57/N35	19.26	0.000	1.616	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N57/N87	9.91	0.000	0.832	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N109/N87	19.15	0.000	1.606	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N109/N137	34.78	0.000	2.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N31/N61	14.99	0.000	1.257	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N29/N60	15.02	0.000	1.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N154/N183	31.62	0.000	2.652	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N206/N183	17.76	0.000	1.490	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N206/N235	10.61	0.000	0.890	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N260/N236	13.18	0.000	1.106	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N208/N236	10.95	0.000	0.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N208/N184	18.77	0.000	1.574	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N156/N184	30.21	0.000	2.533	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N182/N158	24.84	0.000	2.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N182/N210	25.28	0.000	2.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N234/N210	11.41	0.000	0.957	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N234/N262	14.26	0.000	1.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N232/N261	13.81	0.000	1.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N232/N209	11.37	0.000	0.954	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N180/N209	26.56	0.000	2.228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N180/N157	23.54	0.000	1.974	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N258/N235	13.15	0.000	1.103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N60/N30	21.64	0.000	1.815	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N61/N30	21.61	0.000	1.813	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N35/N56	11.59	0.000	0.972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N34/N56	11.60	0.000	0.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N261/N233	8.71	0.000	0.731	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N262/N233	8.97	0.000	0.752	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N236/N259	18.52	0.000	1.554	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N235/N259	18.79	0.000	1.576	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple



6 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.

6.1 Zapatas aisladas.

Referencia: P7		
Dimensiones: 340 x 340 x 75		
Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.044 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.041 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.106 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.109 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.107 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.04 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 51.23 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5406.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26127.0 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 109.56 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.58 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.27 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple



Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P8		
Dimensiones: 340 x 340 x 75		
Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.42 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.418 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.622 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.625 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.622 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 77.13 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.54 Tn·m	Cumple



Vuelco de la zapata:		
	- En dirección X: Reserva seguridad: 4145.9 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 3134.4 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 158.54 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 50.31 Tn - En dirección Y: Cortante: 51.32 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0013 - Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0014	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 45 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 50 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 44 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 51 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P9

Dimensiones: 340 x 340 x 75

Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23



Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.8 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.798 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.954 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.957 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.955 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 102.48 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 96.98 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3315.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29718.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 208.01 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.93 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 62.95 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple



Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P10		
Dimensiones: 340 x 340 x 75		
Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.672 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.67 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.81 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.81 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.811 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 92.47 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 89.04 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3971.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12904.5 %	Cumple



Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 189.45 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 60.33 Tn - En dirección Y: Cortante: 57.85 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 54 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 60 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 58 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 56 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P12		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.251 kp/cm ²	Cumple



- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.249 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.329 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.33 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.329 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.07 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.53 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5526.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22645.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 123.61 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.07 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.87 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	



- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 72 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P13		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.746 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.745 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.027 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.027 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.027 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 72.13 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 74.91 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4349.8	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2457.8	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 181.34 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 50.08 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 52.24 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 72 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 58 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 53 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 51 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 60 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P14		
Dimensiones: 340 x 340 x 75		
Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.931 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.929 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.077 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.078 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.077 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 109.64 Tn·m - En dirección Y: Momento: 105.09 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 3964.8 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 22023.7 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 224.89 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 71.52 Tn - En dirección Y: Cortante: 68.23 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 72 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 64 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 69 cm	Cumple Cumple Cumple



- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 67 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P15		
Dimensiones: 340 x 340 x 75		
Armados: Xi:Ø20 c/ 23 Yi:Ø20 c/ 23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.791 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.788 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.916 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.919 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.917 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 98.91 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 96.27 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4886.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12562.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 204.72 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 64.46 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 62.55 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016	Cumple



- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 23 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 83 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 64 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 59 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 63 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 61 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P17		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.351 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.347 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.372 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.376 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.373 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.73 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 54.34 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19078.1 %	Cumple



	- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53339.6 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 161.96 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:			
	- En dirección X:	Cortante: 38.84 Tn	Cumple
	- En dirección Y:	Cortante: 38.53 Tn	Cumple
Canto mínimo:		Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		Mínimo: 0.0018	
	- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		Mínimo: 0.0013	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		Máximo: 30 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 75 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 43 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 43 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P18		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		



- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.323 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.316 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.37 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.379 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.372 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.90 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 54.65 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 143537.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6839.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 158.21 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 37.50 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 38.89 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple



Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 75 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P19		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.63 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.61 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.663 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.686 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.667 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.35 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.09 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11697.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19430.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 178.82 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.64 Tn	Cumple



	- En dirección Y:	Cortante: 29.36 Tn	Cumple
Canto mínimo:		Mínimo: 25 cm	
		Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		Mínimo: 28 cm	
		Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		Mínimo: 0.0018	
	- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		Mínimo: 0.0016	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		Mínimo: 12 mm	
		Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		Máximo: 30 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 57 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 35 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P20			
Dimensiones: 240 x 240 x 50			
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5			
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno:			
	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.52 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.512 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.544 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.555 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.547 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 28.22 Tn·m - En dirección Y: Momento: 27.82 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 14005.7 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 78013.8 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 166.54 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 27.55 Tn - En dirección Y: Cortante: 27.12 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple



Longitud de anclaje:	Calculado: 57 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P26		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.965 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.963 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.974 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.977 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.975 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 82.63 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 82.90 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 160347.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 51900.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 247.08 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 58.57 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 58.79 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple



Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 75 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 67 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P27		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ²	
	Calculado: 1.56 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ²	
	Calculado: 1.558 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	
	Calculado: 1.571 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	
	Calculado: 1.576 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ²	
	Calculado: 1.573 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		



	- En dirección X: Momento: 64.10 Tn·m - En dirección Y: Momento: 64.41 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:		
	- En dirección X: Reserva seguridad: 127913.4 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 34628.5 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 191.55 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
	- En dirección X: Cortante: 45.45 Tn - En dirección Y: Cortante: 45.69 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0014 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 75 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 52 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 52 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 51 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 52 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P33



Dimensiones: 310 x 310 x 70 Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.646 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.642 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.679 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.685 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.68 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 68.56 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 68.08 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17062.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38529.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 202.58 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 48.67 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.29 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014	Cumple



Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 75 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 54 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 55 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 54 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 55 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P34		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø20 c/ 24 Yi:Ø20 c/ 24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.598 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.591 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.659 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.668 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.661 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 66.90 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.30 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10110.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16780.9 %	Cumple



Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 195.86 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 47.54 Tn - En dirección Y: Cortante: 47.07 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0014 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 24 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 75 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 54 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 52 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 52 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 53 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P35		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.896 kp/cm ²	Cumple



- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.875 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.906 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.934 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.911 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 35.40 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 35.07 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16938.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40554.5 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 209.74 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.55 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 34.20 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 57 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 41 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 41 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P36		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.83 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.82 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.865 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.878 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.869 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 34.19 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.84 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13727.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35052.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 201.93 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.38 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.01 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 57 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 40 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 39 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 39 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 39 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P39		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø20 c/ 29 Yi:Ø20 c/ 29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.706 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.698 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.732 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.742 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.732 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 45.92 Tn·m - En dirección Y: Momento: 45.83 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 23296.5 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 30387.2 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 193.06 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 37.96 Tn - En dirección Y: Cortante: 37.87 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 60 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 61 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 60 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 61 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P40		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø20 c/ 29 Yi:Ø20 c/ 29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.872 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.861 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.887 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.901 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.888 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 50.90 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.38 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19522.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 190464.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 213.65 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 42.08 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.61 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple



- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 83 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 84 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P41		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø20 c/ 29 Yi:Ø20 c/ 29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.76 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.752 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.769 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.78 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.77 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 47.31 Tn·m - En dirección Y: Momento: 47.21 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 37507.4 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 58531.7 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 199.69 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 39.10 Tn - En dirección Y: Cortante: 39.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 63 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 84 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P42		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø20 c/ 29 Yi:Ø20 c/ 29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.511 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.509 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.543 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.547 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.544 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.95 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 39.27 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12522.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 72599.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 166.54 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.06 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 32.44 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple



	- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		Mínimo: 0.0014	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		Mínimo: 12 mm	
		Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		Máximo: 30 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 84 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 53 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 51 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 52 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 52 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		Mínimo: 20 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P43		
Dimensiones: 270 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø20 c/ 29 Yi:Ø20 c/ 29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ²
		Calculado: 1.511 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ²
		Calculado: 1.51 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ²
		Calculado: 1.526 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ²
		Calculado: 1.53 kp/cm ²
		Cumple



- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.528 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 39.92 Tn·m - En dirección Y: Momento: 40.02 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 63092.0 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 27354.6 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 168.8 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 32.98 Tn - En dirección Y: Cortante: 33.07 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm Calculado: 51 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0014 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 29 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 29 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 53 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 84 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 84 cm	Cumple Cumple Cumple



- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P45		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 25 Yi:Ø16 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.91 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.907 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.934 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.941 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.936 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.31 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.14 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 20326.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33975.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 193.42 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.63 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.41 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 61 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P60		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.785 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.786 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.823 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.823 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.826 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 30.98 Tn·m - En dirección Y: Momento: 30.94 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 24373.9 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 26306.9 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 164.52 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 29.24 Tn - En dirección Y: Cortante: 29.20 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 53 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 36 cm	Cumple



- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P61		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.848 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.849 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.88 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.88 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.881 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 32.25 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.93 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18999.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 81960.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 170.78 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.44 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 30.11 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple



	- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		Mínimo: 0.0016	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		Mínimo: 12 mm	
		Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		Máximo: 30 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 53 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 38 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P62		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ²
		Calculado: 1.834 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ²
		Calculado: 1.834 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ²
		Calculado: 1.864 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ²
		Calculado: 1.864 kp/cm ²
		Cumple
	- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ²
		Calculado: 1.866 kp/cm ²
		Cumple
Flexión en la zapata:		
	- En dirección X:	Momento: 31.99 Tn·m
	- En dirección Y:	Momento: 31.64 Tn·m
		Cumple
		Cumple



Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18791.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 119120.9 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 169.39 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.20 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 29.83 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P63

Dimensiones: 240 x 240 x 50

Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.821 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.821 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.853 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.853 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.856 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.73 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.42 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18703.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 75930.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 168.03 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.96 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 29.63 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		Calculado: 53 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones			

Referencia: P64			
Dimensiones: 240 x 240 x 50			
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5			
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno:	- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.713 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.713 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.749 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.749 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.752 kp/cm ²	Cumple
	Flexión en la zapata:	- En dirección X:	Momento: 29.64 Tn·m
- En dirección Y:		Momento: 29.58 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X:	Reserva seguridad: 23920.0 %	Cumple
	- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26619.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 157.34 Tn/m ²	Cumple	
Cortante en la zapata:	- En dirección X:	Cortante: 27.97 Tn	Cumple
	- En dirección Y:	Cortante: 27.92 Tn	Cumple



Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 53 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 35 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 34 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 34 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 34 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P65		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.578 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.589 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.589 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.59 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 26.88 Tn·m - En dirección Y: Momento: 27.01 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 126419.3 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 36997.8 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 144.01 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 25.35 Tn - En dirección Y: Cortante: 25.49 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 31 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 53 cm	Cumple



- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P66		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.599 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.6 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.603 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.603 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.605 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 27.29 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.31 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 128990.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 95160.7 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 146.13 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.73 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.75 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple



Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P67		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.591 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.591 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.594 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.594 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.596 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 27.14 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 27.14 Tn·m	Cumple



Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 131209.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 131150.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 145.31 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.60 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.59 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 32 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P68

Dimensiones: 240 x 240 x 50

Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.578 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.578 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.583 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.583 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.585 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 26.90 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.92 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 104805.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 78161.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 142.08 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.37 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 25.39 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P69		
Dimensiones: 240 x 240 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.522 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.523 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.534 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.534 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.534 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 25.88 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.98 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 84171.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37065.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 128.40 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.40 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.51 Tn	Cumple



Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 37 cm	
	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
	- En dirección X: Calculado: 0.0019	Cumple
	- En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015	
	- Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019	Cumple
	- Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
	- Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
	- Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm	Cumple
	- Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 30 cm	
	- Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 53 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 53 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 53 cm	Cumple
	- Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (P47-P54)		
Dimensiones: 230 x 230 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:	- Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 2 kp/cm ²	
	Calculado: 1.791 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión media en situaciones accidentales (sismo): Máximo: 3 kp/cm ²	
	Calculado: 1.791 kp/cm ²	Cumple
	- Tensión máxima acc. gravitatorias: Máximo: 2.5 kp/cm ²	
Calculado: 1.944 kp/cm ²	Cumple	



- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.946 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.946 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 26.46 Tn·m - En dirección Y: Momento: 28.76 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 3197.7 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 33231.6 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 123.16 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 16.91 Tn - En dirección Y: Cortante: 27.98 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P47: Calculado: 43 cm - P54: Calculado: 43 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0016	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:		



- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (P48-P55)		
Dimensiones: 230 x 230 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.45 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.28 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2546.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 120773.8 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ²	
	Calculado: 134.93 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.22 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 29.44 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 50 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P48: Calculado: 43 cm - P55: Calculado: 43 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 - Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	- Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 33 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 35 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 37 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 37 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (P49-P56)		
Dimensiones: 230 x 230 x 50		
Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.779 kp/cm ²	Cumple



- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.779 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.922 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.923 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.924 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 26.33 Tn·m - En dirección Y: Momento: 28.46 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 3215.3 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 62132.9 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 120.96 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 16.77 Tn - En dirección Y: Cortante: 27.68 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P49: Calculado: 43 cm - P56: Calculado: 43 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0015 - Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0016	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	



- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (P50-P57)

Dimensiones: 230 x 230 x 50

Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.409 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.407 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.454 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.456 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.456 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.64 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.07 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6634.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 83099.5 %	Cumple



Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 82.94 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 11.76 Tn - En dirección Y: Cortante: 21.46 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P50: Calculado: 43 cm - P57: Calculado: 43 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0019 - Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0013 - Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0014	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	- Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 25 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 24 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 27 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: (P51-P58) Dimensiones: 230 x 230 x 50 Armados: Xi:Ø12 c/ 12.5 Yi:Ø12 c/ 12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.581 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.581 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.641 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.645 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.643 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 22.86 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.16 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7713.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36442.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 99.13 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.26 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.47 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P51:	Calculado: 43 cm	Cumple
- P58:	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0015	Cumple



Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 12.5 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	- Armado inf. dirección X hacia der: Mínimo: 28 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Mínimo: 28 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 31 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm - Armado inf. dirección X hacia der: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección X hacia izq: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 15 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (P29-P28-P22-P21)		
Dimensiones: 610 x 610 x 70		
Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø16 c/ 20 Xs:Ø12 c/ 17 Ys:Ø12 c/ 17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.533 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.529 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.381 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.441 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.392 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		



	- En dirección X: Momento: -20.61 Tn·m - En dirección Y: Momento: 129.70 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:		
	- En dirección X: Reserva seguridad: 376.6 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 3849.1 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 53.56 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
	- En dirección X: Cortante: 0.00 Tn - En dirección Y: Cortante: 98.08 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 62 cm - P29: Mínimo: 37 cm - P28: Mínimo: 37 cm - P22: Mínimo: 37 cm - P21: Mínimo: 37 cm - M8: Mínimo: 28 cm - M9: Mínimo: 28 cm - M10: Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0024 - En dirección Y: Calculado: 0.0024	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
	- Armado inferior dirección X: Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0015	Cumple
	- Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
	- Armado superior dirección X: Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm - Parrilla inferior: Calculado: 16 mm - Parrilla superior: Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm - Armado superior dirección X: Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple



- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm Calculado: 124 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 124 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 124 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 124 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



6.2 Vigas de atado.

Referencia: C.2 [P10 - P15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 30.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 30.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 20.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.33 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple



Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 6.83 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P9 - P10] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 20.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)	(I) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de	No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 1.36 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 6.97 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple



Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 1.36 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 6.97 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P7 - P8] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2 Ø16

-Armadura inferior: 2 Ø16

-Estribos: 1xØ8 c/ 30

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------



Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.02 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple



Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 5.24 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P26 - P33] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)		No procede
<i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.24 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 6.37 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P17 - P26] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 10.7 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 10.7 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)		No procede
(1)		
Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de		



Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.24 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 6.37 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P7 - P12] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 31.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 31.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple



Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.72 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.72 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.2 [P12 - P17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 8.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 8.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.81 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple



Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 4.17 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P34 - P35] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
<i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.98 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 5.01 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P33 - P34] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple



Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.01 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 5.17 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P15 - P20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado



Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 1.33 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple



Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 6.83 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P35 - P36] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Díámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
<i>(I)</i>		
<i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.73 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.73 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P39 - P40] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.87 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 4.48 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P40 - P41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I) <i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.87 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	



- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 4.48 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P41 - P42] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)	(1) <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>	No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.82 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple



Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 4.19 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P37 - P43] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 32 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 32 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
(I)		
Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	



- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 5.95 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Acciones dinámicas:		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 56 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 54 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 43 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 41 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 56 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 54 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 43 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 41 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 30.34 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P42 - P43] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 19 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 19 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple



Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.52 Tn	Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: C.2 [P46 - (P47-P54)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 25.2 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 25.2 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
	Calculado: 8 mm	
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	Calculado: 29.2 cm	
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 30 cm	
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
<i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 6.5 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
	- Acciones dinámicas:	
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 16 cm	Cumple
	- Acciones estáticas: Mínimo: 0 cm	
	- Acciones dinámicas: Mínimo: 16 cm	



Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 45 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 59 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 59 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 45 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 33.16 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P47-P54) - (P48-P55)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
(I) <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple



Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.66 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.37 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P39 - (P47-P54)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 28.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 28.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
(I) <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ²	
	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ²	
	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.79 cm ²	
- Acciones dinámicas:	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 4.05 Tn	
		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.2 [(P48-P55) - (P49-P56)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
	Calculado: 8 mm	
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	Calculado: 29.2 cm	
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 30 cm	
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)		No procede
<i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.66 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
	- Acciones dinámicas:	
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	Cumple
	- Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm	
	- Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	Cumple
	- Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm	



- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.37 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P49-P56) - (P50-P57)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
(I)		
Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.62 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.17 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P51-P58) - P52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 16.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple



- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 5.5 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	
- Acciones dinámicas:		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 50 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 49 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 39 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 50 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 49 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 39 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 38 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 28.05 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P43 - (P51-P58)] (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armadura superior: 2 Ø16

-Armadura inferior: 2 Ø16

-Estribos: 1xØ8 c/ 30



Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 28.7 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 28.7 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
	Calculado: 8 mm	
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	Calculado: 29.2 cm	
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 30 cm	
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)		No procede
<i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de (1)</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.68 cm ²	Cumple
	- Acciones dinámicas: Calculado: 8.04 cm ²	
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	Cumple
	- Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm	
	- Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	Cumple
	- Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm	
	- Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	



- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.52 Tn	
		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P50-P57) - (P51-P58)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1)		No procede
<i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	
		Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.54 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	
- Acciones dinámicas:		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 2.78 Tn	
		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P42 - P45] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 8.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 8.2 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple



Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I) <i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.49 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P47-P54) - P60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ² <i>Acciones dinámicas:</i>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.67 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	



- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.45 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [(P51-P58) - P64] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
<i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple



Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.64 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	
- Acciones dinámicas:		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.30 Tn	
		Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P64 - P69] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I) <i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.64 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.30 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P68 - P69] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I) <i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.59 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 16 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm - Acciones estáticas: Mínimo: 19 cm - Acciones dinámicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	



- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.02 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P67 - P68] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm	Cumple
	Calculado: 40 cm	
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	Cumple
	Calculado: 8 mm	
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	Calculado: 29.2 cm	
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 30 cm	
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
<i>(I) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de</i>		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	Cumple
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.59 cm ²	Cumple
	Calculado: 8.04 cm ²	
- Acciones dinámicas:		Cumple



Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 3.05 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P66 - P67] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm	
	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm	
	- Armadura superior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
	- Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I)		No procede
(I)		
Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de		
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm	



- Armadura superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.6 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Acciones dinámicas:		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.06 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P60 - P65] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2 Ø16		
-Armadura inferior: 2 Ø16		
-Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 20.5 cm	
	Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 8 mm	Cumple



Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (1) <i>(1)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Acciones dinámicas:	Mínimo: 0.67 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Acciones estáticas: - Acciones dinámicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple



Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: \pm 3.45 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.2 [P65 - P66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø16 -Armadura inferior: 2 Ø16 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:	Mínimo: 21.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas (I) <i>(I)</i> <i>Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal:	Máximo: 30 cm - Armadura superior: Calculado: 27.2 cm - Armadura inferior: Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:	Mínimo: 4.92 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción:	Mínimo: 0.6 cm ² Calculado: 8.04 cm ² - Acciones dinámicas:	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Calculado: 24 cm	



- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Calculado: 24 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:	Calculado: 19 cm	
- Acciones estáticas:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Acciones dinámicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:	Momento flector: 0.00 Tn·m Axil: ± 3.06 Tn	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.3 Zapatas corridas.

Referencia: M7		
Dimensiones: 150 x 40		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø12 c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.886 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.881 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.333 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.356 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.336 kp/cm ²	Cumple



Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 0.00 Tn·m - En dirección Y: Momento: 123.81 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 1038.5 % - En dirección Y: Sin momento de vuelco	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 85.95 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 0.00 Tn - En dirección Y: Cortante: 95.11 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P37: Calculado: 33 cm - M7: Calculado: 33 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 15 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 15 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 28 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 28 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 12 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 12 cm	Cumple Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: M1 Dimensiones: 110 x 50 Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø20 c/ 25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.807 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.803 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.1 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.152 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.106 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 910.98 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1222.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 39.45 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P46:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- P16:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P32:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P25:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P1:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- P6:	Mínimo: 28 cm	Cumple



	- P11: Mínimo: 28 cm - P44: Mínimo: 28 cm - P38: Mínimo: 28 cm - M1: Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0021 - En dirección Y: Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 27 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 27 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 27 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M2		
Dimensiones: 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø16 c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.529 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.533 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.164 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.164 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.266 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 344.60 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 471.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 83.66 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm	
- P53:	Calculado: 33 cm	Cumple
- M2:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0034	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0034	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 19 cm	



- 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: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M3		
Dimensiones: 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø20 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.258 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.258 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.383 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 735.68 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2477.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 31.58 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Mínimo: 28 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.004	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
	Calculado: 0.004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 46 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M4		
Dimensiones: 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12 c/ 15 Yi:Ø16 c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.514 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.517 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.142 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.142 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 2.247 kp/cm ²	Cumple



Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 0.00 Tn·m - En dirección Y: Momento: 343.78 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 470.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 70.54 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 0.00 Tn - En dirección Y: Cortante: 0.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 28 cm - P59: Calculado: 33 cm - M4: Calculado: 33 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0019 - En dirección Y: Calculado: 0.0034	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0034	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 15 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 15 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 19 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 19 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 19 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 19 cm	Cumple Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: M6 Dimensiones: 110 x 50 Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø16 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.358 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.347 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.525 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.567 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.532 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 521.52 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1430.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 35.66 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Calculado: 42 cm	
- P5:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P4:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P3:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P2:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- P1:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- M6:	Mínimo: 28 cm	Cumple



Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 19 cm	
- 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: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M5		
Dimensiones: 400 x 90		
Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø20 c/ 25 Xs:Ø16 c/ 20 Ys:Ø16 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ²	
	Calculado: 1.131 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ²	
	Calculado: 1.128 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	
	Calculado: 2.332 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ²	
	Calculado: 2.352 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ²	
	Calculado: 2.336 kp/cm ²	Cumple



Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 0.00 Tn·m - En dirección Y: Momento: 1601.78 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 2952.3 % - En dirección Y: Reserva seguridad: 50.0 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 20.77 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 0.00 Tn - En dirección Y: Cortante: 985.56 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 82 cm - P52: Mínimo: 28 cm - M5: Mínimo: 37 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0023 - En dirección Y: Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	- Armado inferior dirección Y: Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0014 - Armado superior dirección Y: Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0012	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm - Parrilla inferior: Calculado: 16 mm - Parrilla superior: Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 25 cm - Armado superior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado superior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 25 cm - Armado superior dirección X: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple



- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 101 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M11		
Dimensiones: 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø16 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.796 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.746 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.832 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.883 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.849 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.44 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5366.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8696.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 72.32 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.34 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Calculado: 42 cm	



	- P31: Mínimo: 37 cm - P24: Mínimo: 37 cm - M11: Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0021 - En dirección Y: Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 66 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 39 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 40 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Calculado: 16 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Calculado: 16 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M12		
Dimensiones: 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø16 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.724 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.709 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.871 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.943 kp/cm ²	Cumple



- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.885 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:	- En dirección X: Momento: 0.00 Tn·m - En dirección Y: Momento: 39.55 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata:	- En dirección X: Reserva seguridad: 1420.5 % - En dirección Y: Sin momento de vuelco	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata:	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 70.96 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:	- En dirección X: Cortante: 0.00 Tn - En dirección Y: Cortante: 40.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 42 cm - P31: Mínimo: 37 cm - P30: Mínimo: 37 cm - M12: Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018 - En dirección X: Calculado: 0.0021 - En dirección Y: Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 50 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 35 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 39 cm	Cumple Cumple



Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: M13 Dimensiones: 220 x 50 Armados: Xi:Ø16 c/ 20 Yi:Ø16 c/ 20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.926 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales (sismo):	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 1.877 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.083 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.157 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 71.43 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2211.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7856.1 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
	Máximo: 588.1 Tn/m ² Calculado: 78.49 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 72.38 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P23:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- P30:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- M13:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple



Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm - Armado inferior dirección X: Calculado: 20 cm - Armado inferior dirección Y: Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje:	Calculado: 50 cm - Armado inf. dirección Y hacia arriba: Mínimo: 43 cm - Armado inf. dirección Y hacia abajo: Mínimo: 42 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		





7 CÁLCULO DE UNIONES SOLDADAS.

7.1 ESPECIFICACIONES

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Es destacable que casi todas las uniones de la estructura metálica serán soldaduras a tope de penetración total, y por tanto la norma no exige un cálculo específico para este tipo de uniones, ya que la resistencia de la unión será igual a la del perfil unido.

El resto de uniones soldadas que no sean a tope, serán en ángulo con un espesor de garganta igual al espesor mínimo de los perfiles a unir, por lo que la resistencia de la unión será igual a la del perfil más débil. Este tipo de uniones tampoco requiere un cálculo específico según la norma.

7.2 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

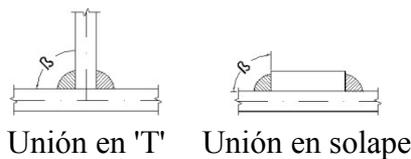
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de

garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



7.3 COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises} \quad \sigma_{\perp}^2 + 3\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2 \leq f_u \beta_w \cdot \gamma_{M2}$$

$$\text{Tensión normal} \quad \sigma_{\perp} \leq K f_u \gamma_{M2}$$

Donde, $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

7.4 REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

7.5 MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

1: línea de la flecha

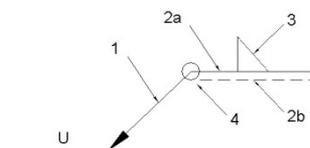
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

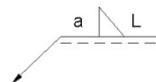
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

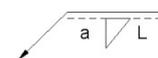
U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b

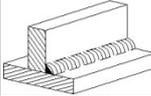
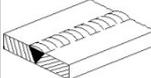
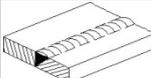
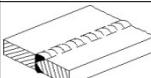
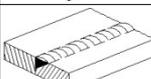


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

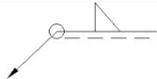


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



8 CÁLCULO DE PLACAS DE ANCLAJE

8.1 BASES DE CÁLCULO

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

Hormigón sobre el que apoya la placa:

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

Pernos de anclaje:

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

Placa de anclaje:

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.



8.2 COMPROBACIONES DEL CÁLCULO.

Se ha escogido la placa del apoyo más desfavorable en cuanto a reacciones se refiere y se han realizado todas las comprobaciones exigidas por la norma, que se muestran a continuación:

Referencia: N7 (P11)		
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x9.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 42 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: <i>- Paralelos a Y:</i>	Máximo: 50 Calculado: 25.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:	- Tracción: Máximo: 12.46 Tn Calculado: 4.695 Tn - Cortante: Máximo: 8.722 Tn Calculado: 0.753 Tn - Tracción + Cortante: Máximo: 12.46 Tn Calculado: 5.771 Tn	Cumple Cumple Cumple



Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 Tn Calculado: 4.814 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 1594.53 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 22.426 Tn Calculado: 0.716 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² - Derecha: Calculado: 796.998 kp/cm ² - Izquierda: Calculado: 738.962 kp/cm ² - Arriba: Calculado: 1116.9 kp/cm ² - Abajo: Calculado: 783.218 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente:	Mínimo: 250 - Derecha: Calculado: 2033.04 - Izquierda: Calculado: 2266.92 - Arriba: Calculado: 9222.63 - Abajo: Calculado: 13246.6	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		

Pamplona, Noviembre de 2010

Firmado:

ROBERTO ITURRALDE ARRARÁS
Ingeniero Técnico Industrial





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN
CONCESIONARIO DE COCHES.

PLANOS

Autor: Roberto Iturralde Arrarás

Tutor: Daniel Narro Bañares

Pamplona, 2010



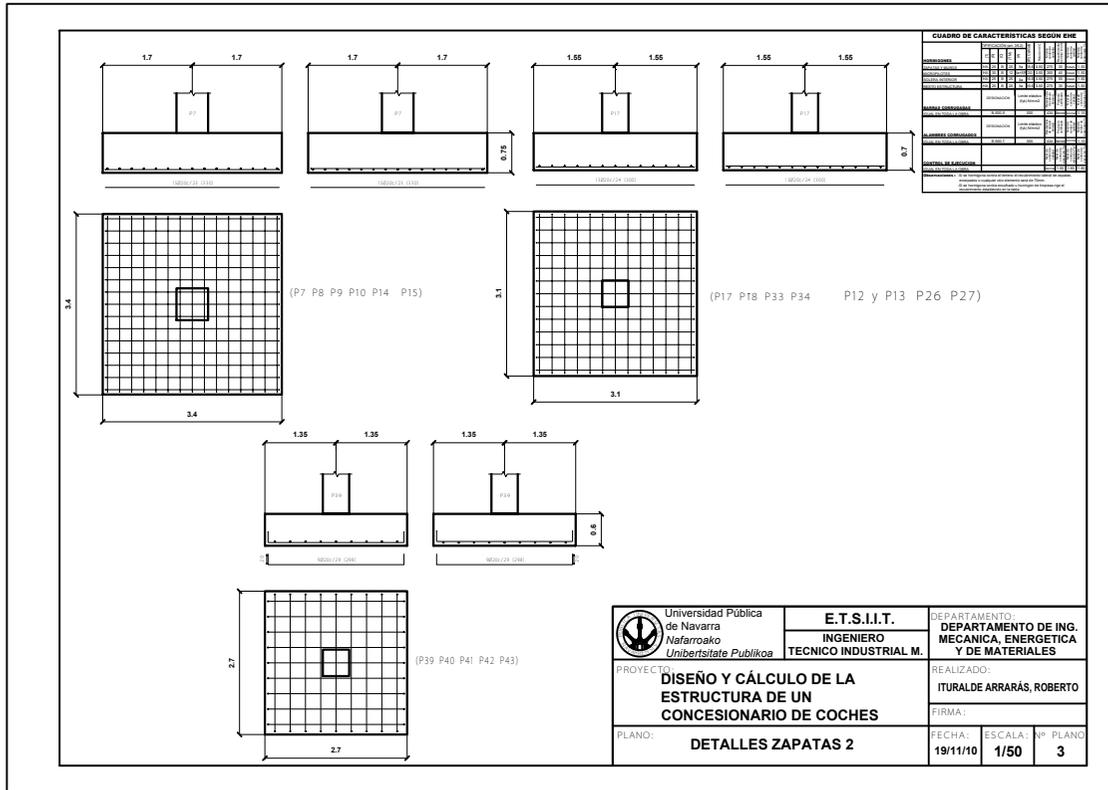


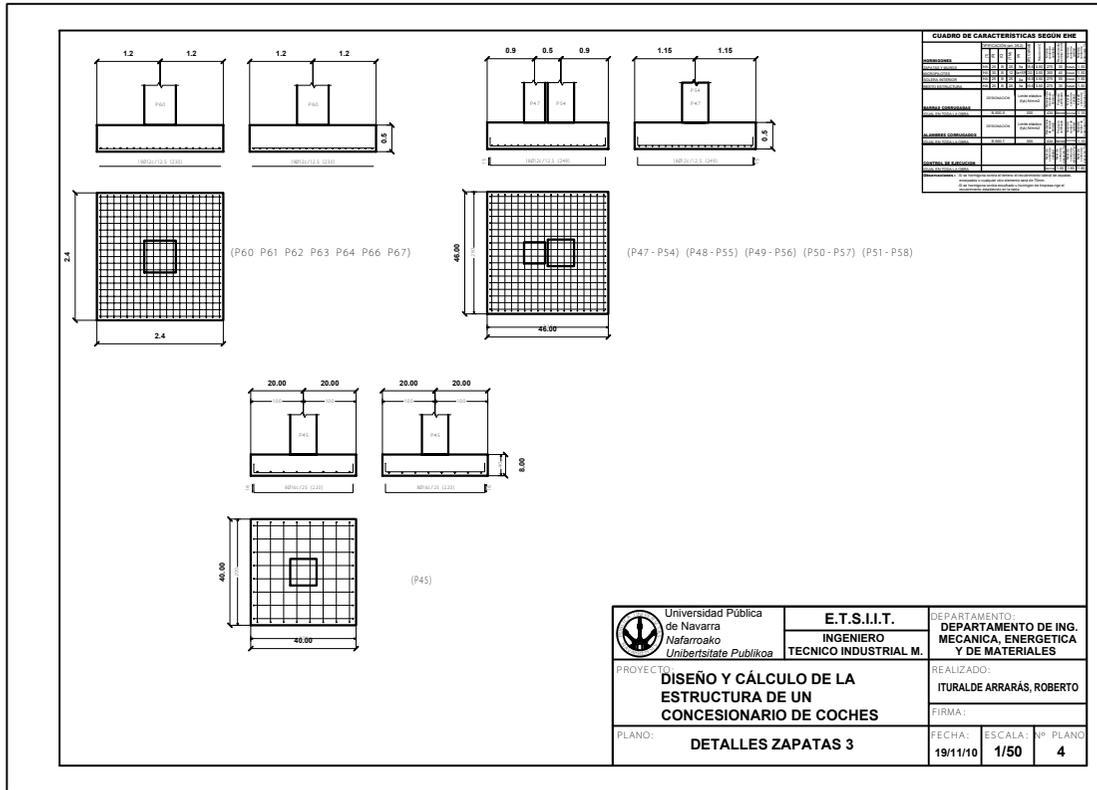
ÍNDICE

Nº PLANO	NOMBRE	FORMATO
PLANO Nº1:	- PLANTA CIMENTACIÓN	A2
PLANO Nº2:	- DETALLES ZAPATAS 1	A3
PLANO Nº3:	- DETALLES ZAPATAS 2	A3
PLANO Nº4:	- DETALLES ZAPATAS 3	A3
PLANO Nº5:	- DETALLES VIGAS CENTRADORAS 1	A3
PLANO Nº6:	- DETALLES VIGAS CENTRADORAS 2	A3
PLANO Nº7:	- DETALLES VIGAS CENTRADORAS 3	A3
PLANO Nº8:	- DETALLES ZAPATAS MUROS	A3
PLANO Nº9:	- MUROS 1	A2
PLANO Nº10:	- MUROS 2	A3
PLANO Nº11:	-MUROS 3	A3
PLANO Nº12:	- MUROS 4	A3
PLANO Nº13:	- SECCIÓN EDIFICIO	A3
PLANO Nº14:	- CUADRO DE PILARES	A2
PLANO Nº15:	- ARMADO ALTILLO SÓTANO	A3
PLANO Nº16:	- ARMADO PLANTA BAJA	A2
PLANO Nº17:	- ARMADO PLANTA PRIMERA, CUBIERTA Y CASSETÓN	A3
PLANO Nº18:	- ALZADO CUBIERTA	A3



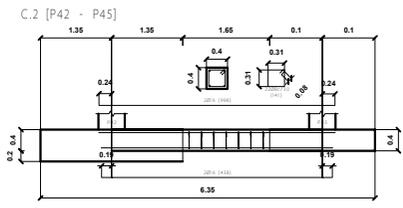
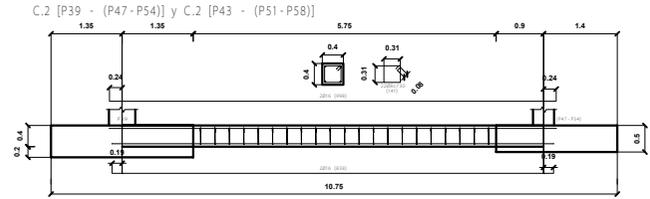
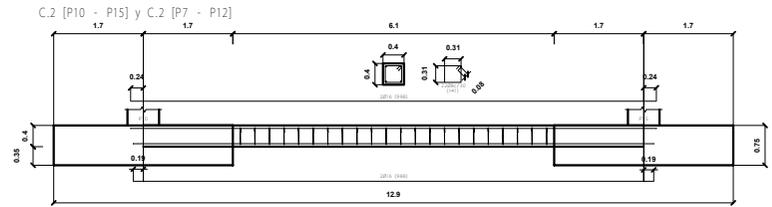
PLANO N°19:	- ALZADO LATERAL CUBIERTA	A3
PLANO N°20:	- PLANTA CUBIERTA	A3
PLANO N°21:	- CERCHAS 2, 3, Y 4	A3
PLANO N°22:	- DETALLES METÁLICOS	A3
PLANO N°23:	- ESCALERA 1	A3
PLANO N°24:	- ESCALERA 2	A3
PLANO N°25:	- ESCALERA 3	A3
PLANO N°26:	- ESCALERA 4	A3





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN ENE											
PROYECTO											
PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES
PROYECTANTE											
PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTANTE	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.
PROYECTADO											
PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.
PROYECTADO											
PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	PROYECTADO	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

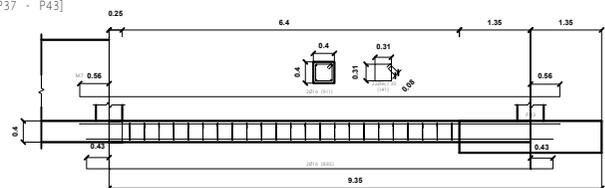
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO
PLANO: DETALLES ZAPATAS 3	FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/50
		Nº PLANO: 4



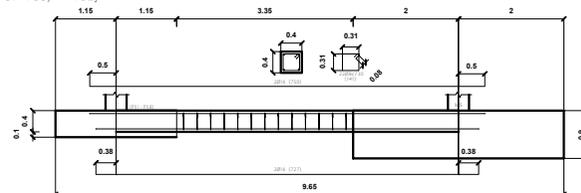
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN ENE											
PROYECTO:	DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES										
FECHA:	19/11/10	ESCALA:	1/50	Nº PLANO:	5						
PROYECTISTA:	ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO										
REVISOR:											
APROBADO:											
FECHA DE APROBACIÓN:											

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES				
		PROYECTO:	DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES				
PLANO:	DETALLES VIGAS CENTRADORAS 1	FECHA:	19/11/10	ESCALA:	1/50	Nº PLANO:	5

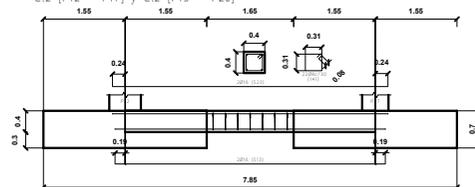
C.2 [P37 - P43]



C.2 [(P51-P58) - P52]



C.2 [P12 - P17] y C.2 [P15 - P20]



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN ENE											
PROYECTO:	DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES										
FECHA:	19/11/10	ESCALA:	1/50	Nº PLANO:	6						
PROYECTISTA:	ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO										
REVISOR:											
APROBADO:											
FECHA DE APROBACIÓN:											



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES

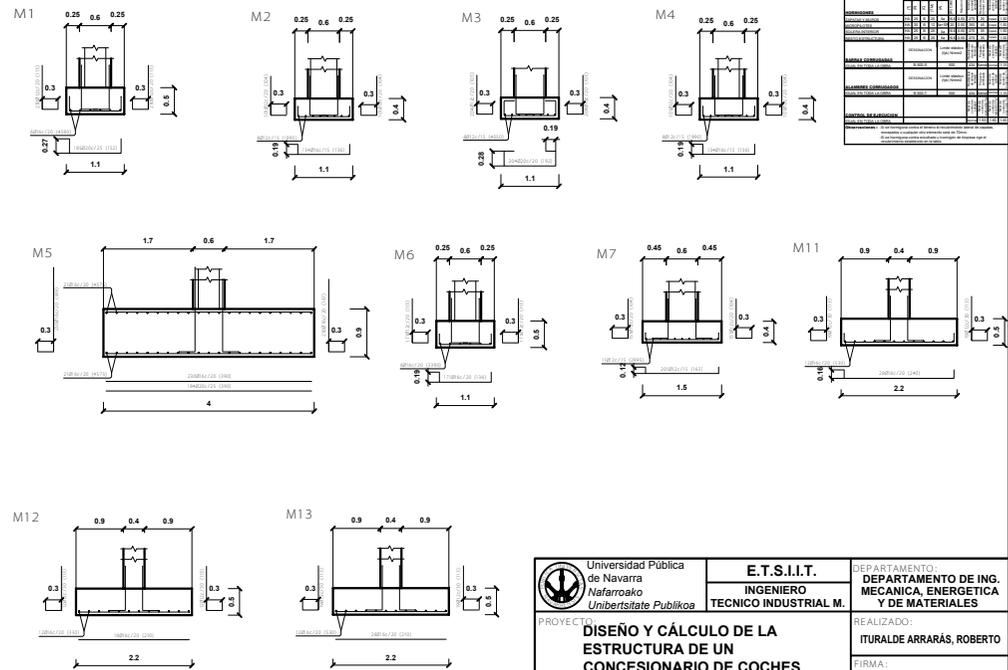
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES

REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO

FIRMA:

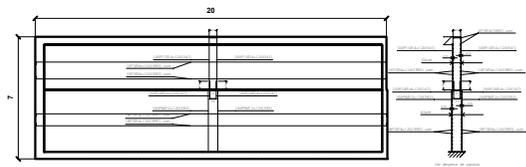
PLANO: DETALLES VIGAS CENTRADORAS 2

FECHA: 19/11/10 ESCALA: 1/50 Nº PLANO: 6

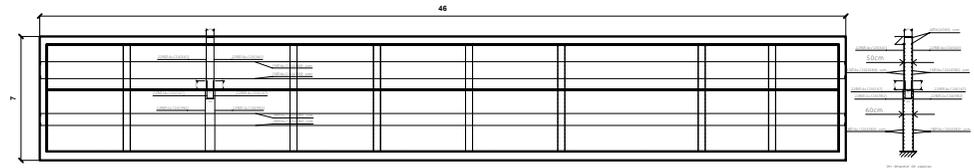


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN ENE									
PROYECTO:	DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES								
FECHA:	19/11/10	ESCALA:	1/50	Nº PLANO:	8				
REALIZADO:	ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO								
FIRMA:									
DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES								
INGENIERO:	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.								
UNIVERSIDAD:	E.T.S.I.I.T. Universidad Pública de Navarra								

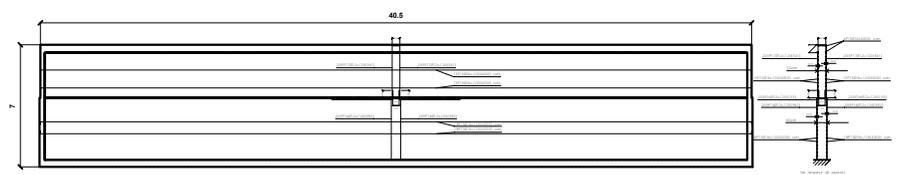
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
		REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	PLANO: ZAPATAS MUROS	FIRMA: FECHA: 19/11/10
		ESCALA: 1/50
		Nº PLANO: 8



M2: Plantas 2 a 3



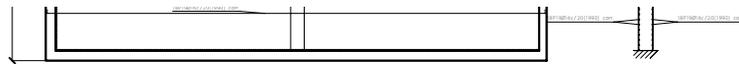
M1: Plantas 2 a 3



M3: Plantas 2 a 3

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE									
PROYECTO	ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	FECHA	19/11/10	ESCALA	1/150	Nº PLANO	9	PROYECTANTE	ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO
PROYECTANTE	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	FECHA		ESCALA		Nº PLANO		PROYECTANTE	
REVISOR		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		REVISOR	
APROBADO		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		APROBADO	
REVISOR		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		REVISOR	
APROBADO		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		APROBADO	
REVISOR		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		REVISOR	
APROBADO		FECHA		ESCALA		Nº PLANO		APROBADO	

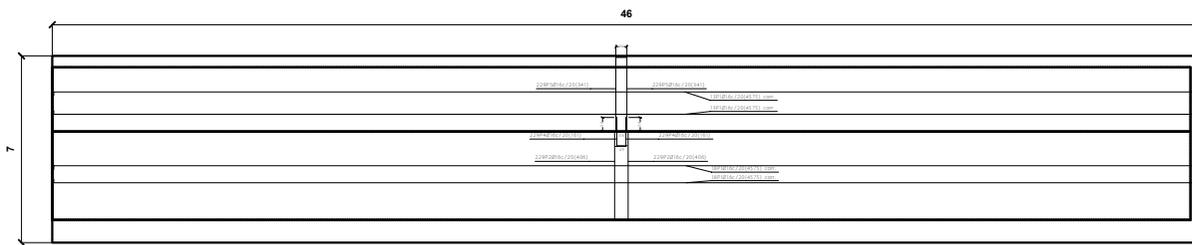
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO
PLANO: MUROS 1	FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/150
		Nº PLANO: 9



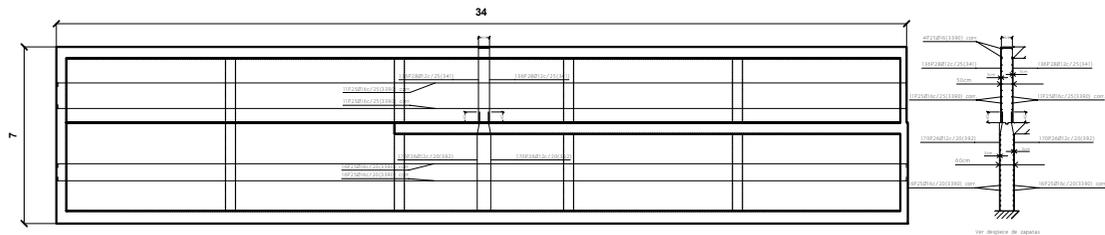
M4: Plantas 2 a 3

CONTROL DE EJECUCIÓN		F	T	S	R	S
1	2	3	4	5	6	7

Observaciones: 1. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 2. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 3. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 4. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 5. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 6. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.
 7. Se ha homologado el empleo de los materiales y tipos de acero.

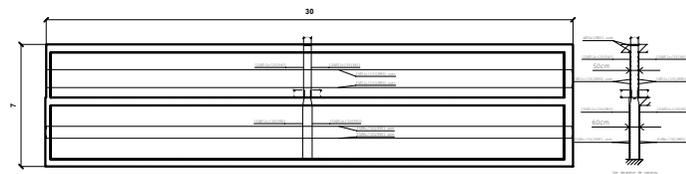


M5: Plantas 2 a 3

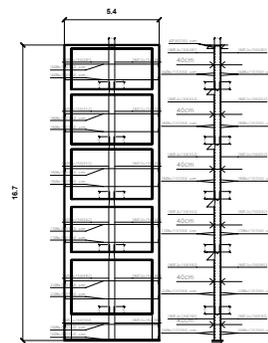


M6: Plantas 2 a 3

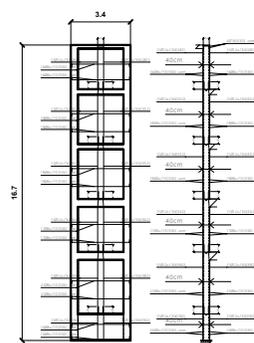
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO
		FIRMA:



M7: Plantas 2 a 3



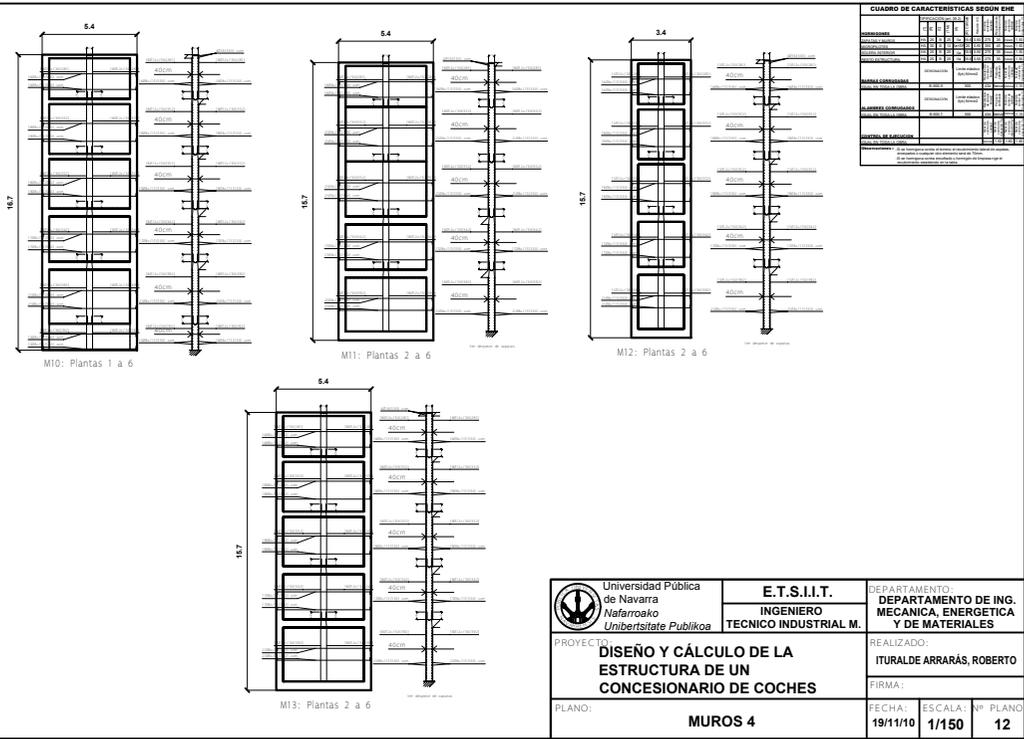
M8: Plantas 1 a 6



M9: Plantas 1 a 6

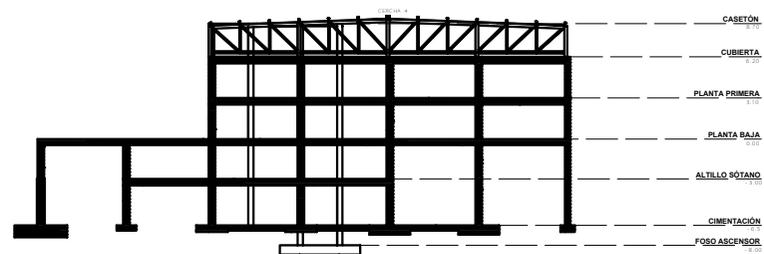
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE											
REQUISITOS											
Resistencia	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Deformación	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Seguridad	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
REQUISITOS CONCRETOS											
Resistencia	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Deformación	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Seguridad	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
REQUISITOS DE ACERO											
Resistencia	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475
Deformación	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Seguridad	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
		REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES		FIRMA:
PLANO: MUROS 3	FECHA: 19/11/10	ESCALA: Nº PLANO 1/150 11

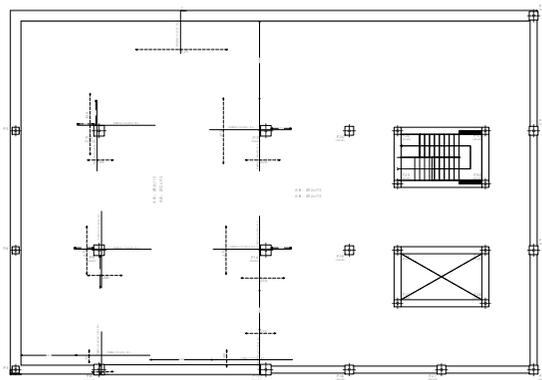


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN ENE											
PROYECTO		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES		REALIZADO: ITURRALDE ARRARAS, ROBERTO		FECHA: 19/11/10		ESCALA: 1/150	
PLANO: MUROS 4		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		FIRMA:		Nº PLANO: 12					

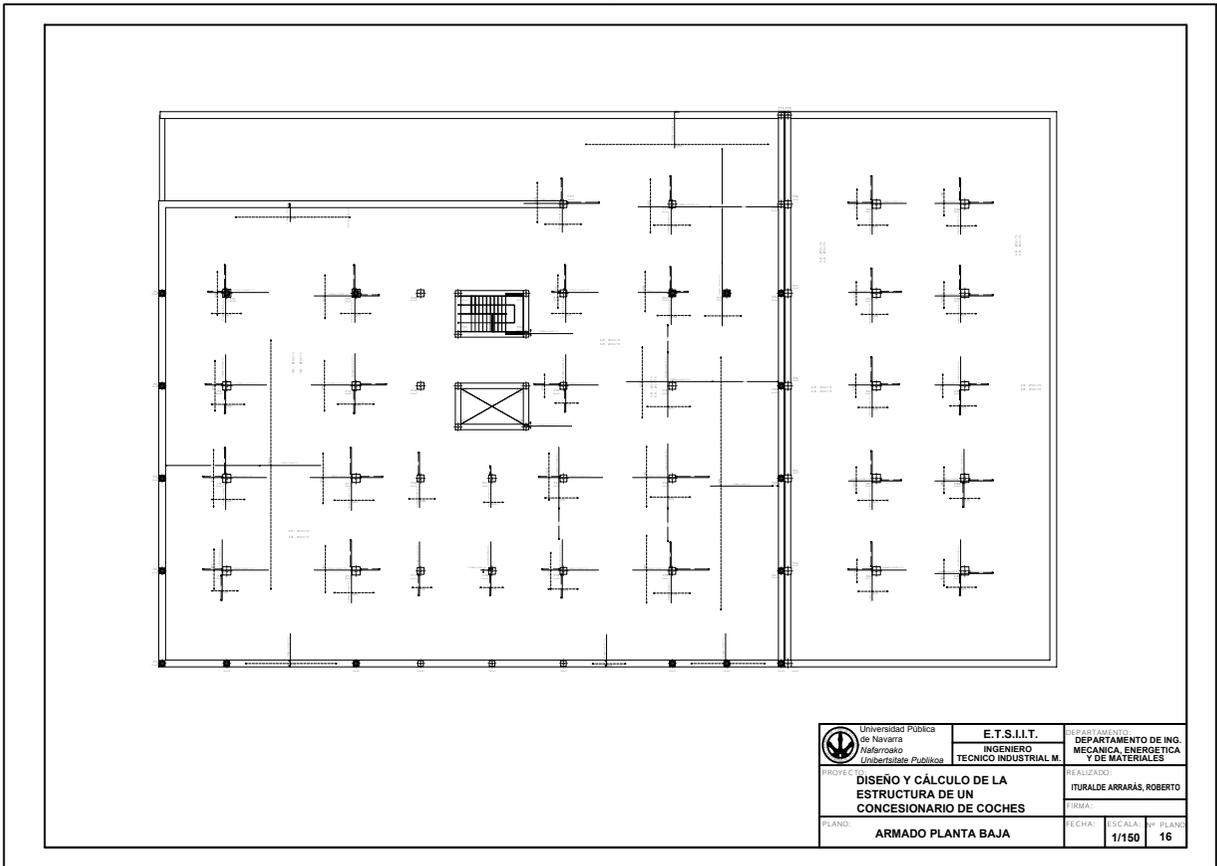
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES		REALIZADO: ITURRALDE ARRARAS, ROBERTO	
PLANO: MUROS 4	FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/150	Nº PLANO: 12	



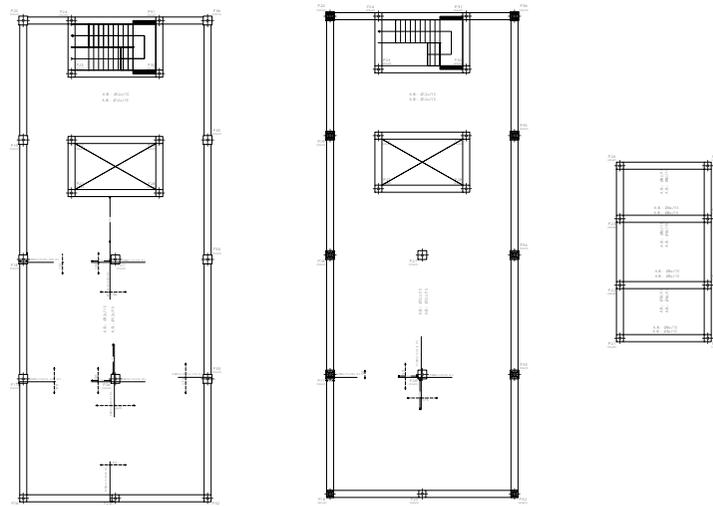
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO
PLANO: SECCIÓN EDIFICIO	FECHA: 19/11/10	ESCALA: Nº PLANO 1/200 13



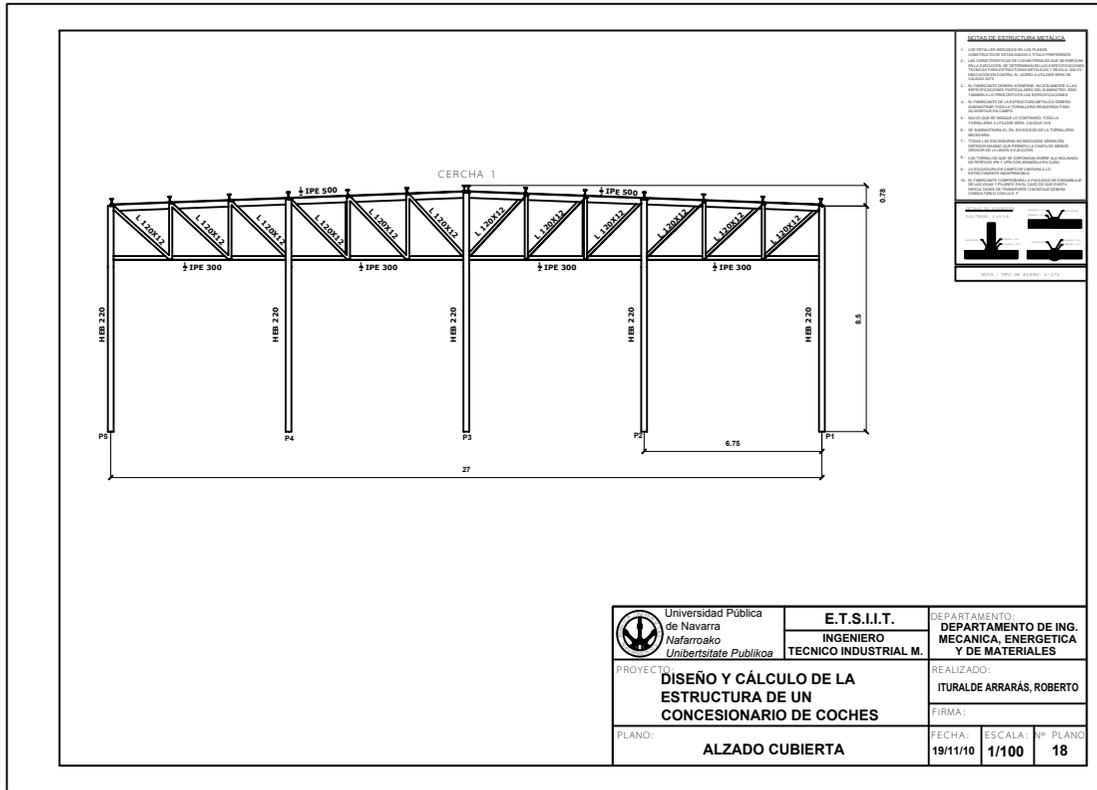
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO
PLANO: ARMADO ALTILLO SÓTANO	FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/150
		Nº PLANO: 15



 Universidad Pública de Navarra Universidad Pública de Navarra Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURRALDE ARRARAS, ROBERTO
PLANO: ARMADO PLANTA BAJA	FECHA: 1/150	Nº PLANO: 16

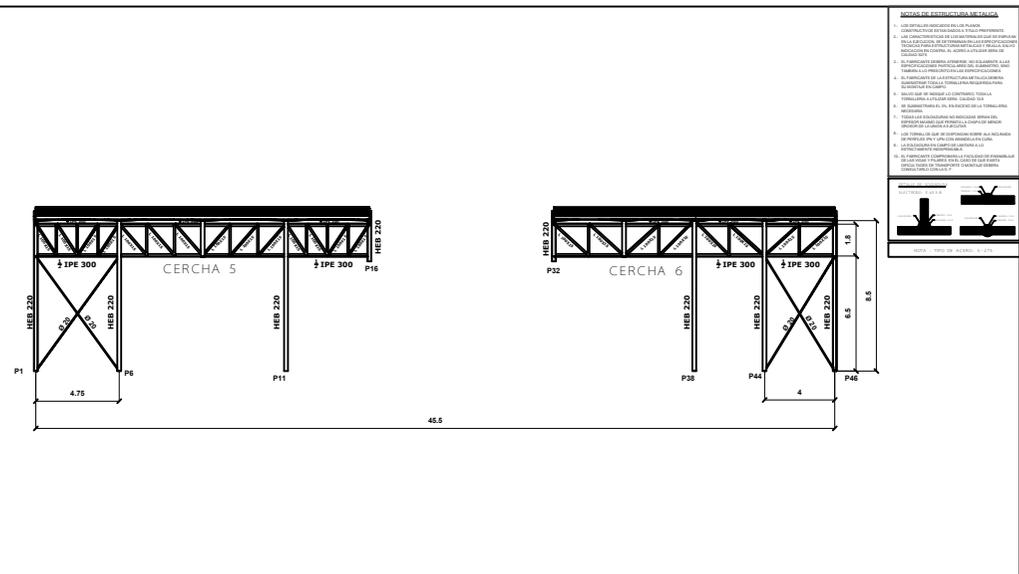


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	
PLANO: ARMADO PLANTA BAJA, PRIMERA Y CASETÓN		REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO FIRMA:
	FECHA: 19/11/10	ESCALA: Nº PLANO 1/150 17



NOTAS DE ESTRUCTURA METALICA

1. Las notas del proyecto de las Estructuras de Acero se aplican a esta estructura de acero.
2. Las conexiones de las vigas con los pilares se ejecutaran de tipo rígido.
3. Las conexiones de las vigas con las vigas secundarias se ejecutaran de tipo rígido.
4. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
5. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
6. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
7. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
8. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
9. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.
10. Las conexiones de las vigas secundarias con las vigas principales se ejecutaran de tipo rígido.

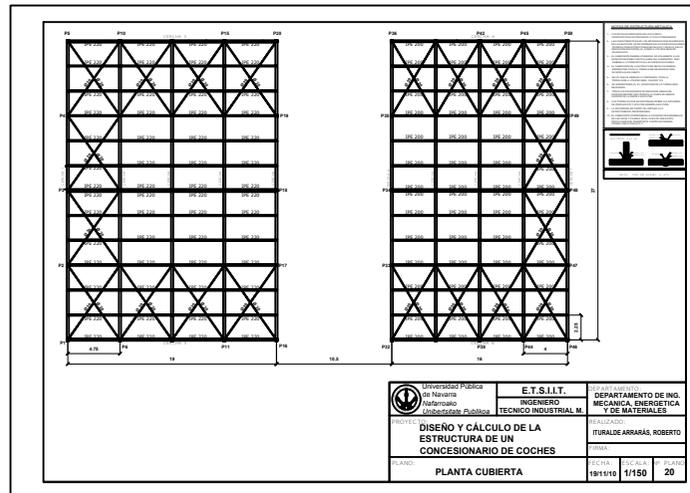


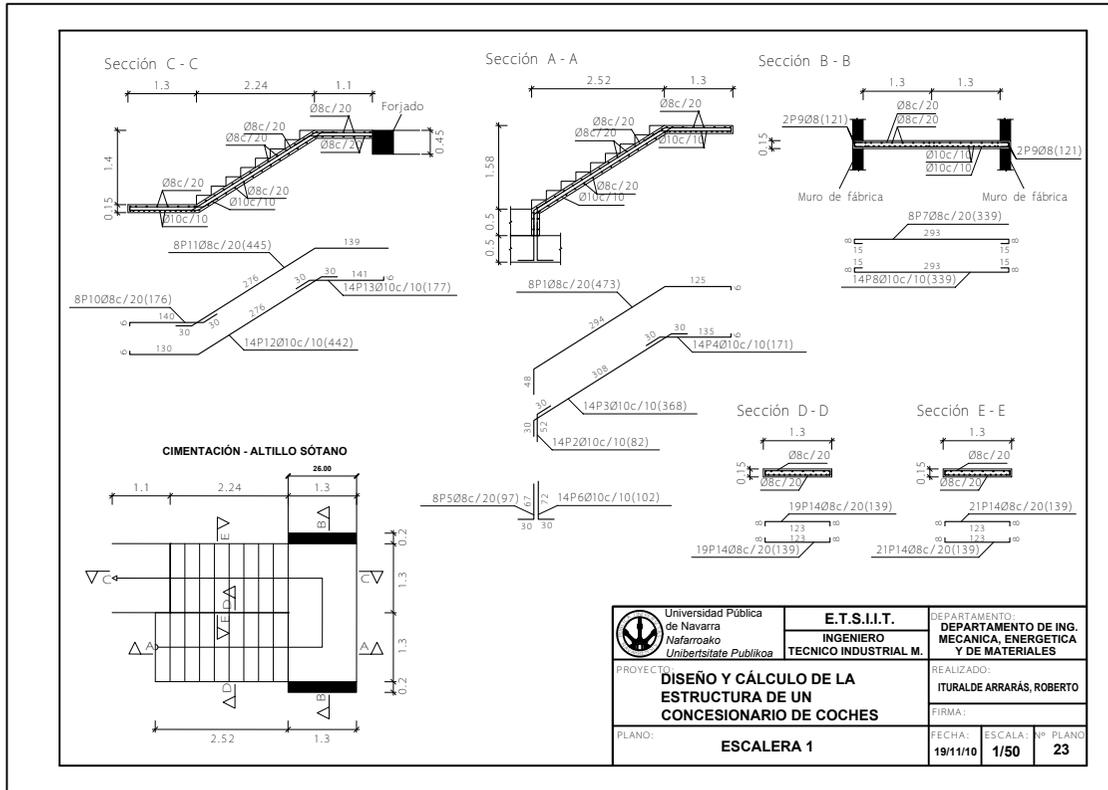
NOTAS DE ESTRUCTURA METALICA

1. Las juntas de sujeción de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
2. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
3. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
4. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
5. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
6. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
7. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
8. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
9. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.
10. Las conexiones de las vigas a las columnas serán de tipo rígido.

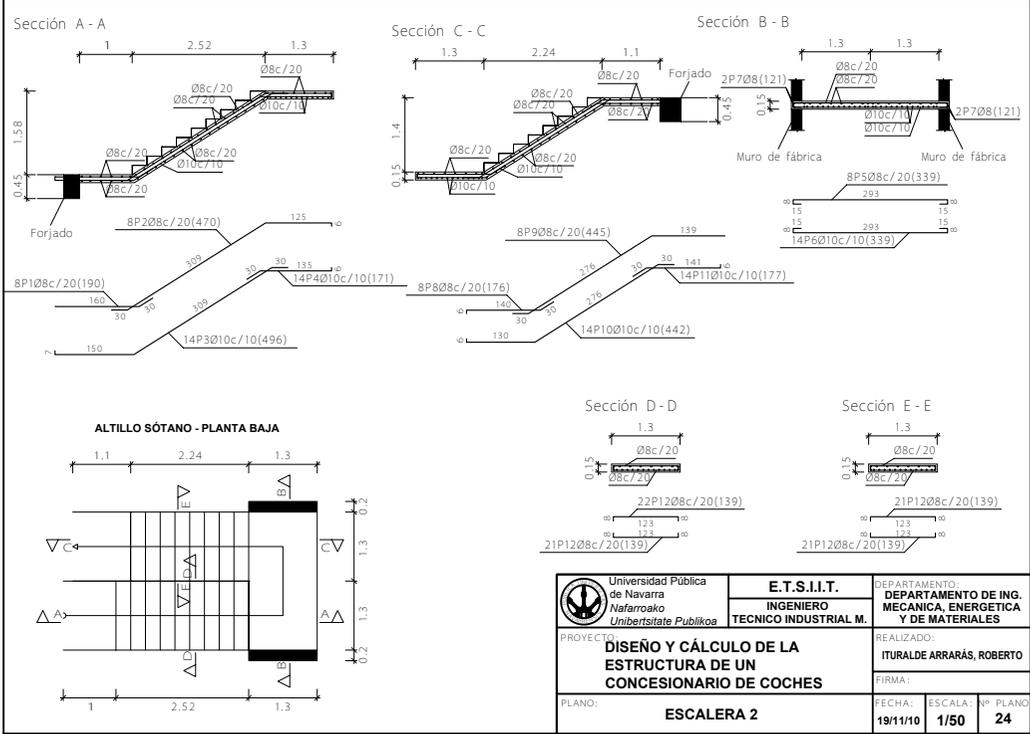
HEB 220 IPE 300

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	
PLANO: ALZADO LATERAL CUBIERTA		REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO FIRMA:
		FECHA: 19/11/10 ESCALA: 1/150 Nº PLANO: 19

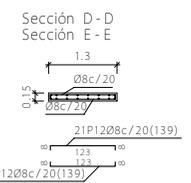
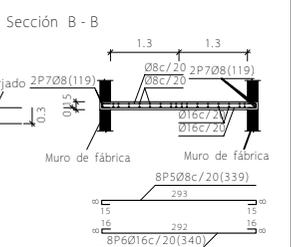
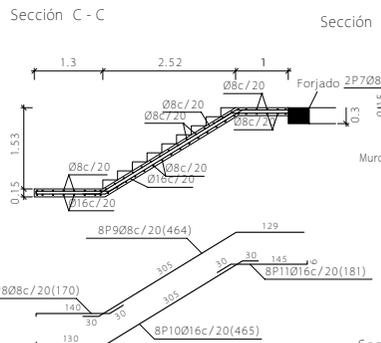
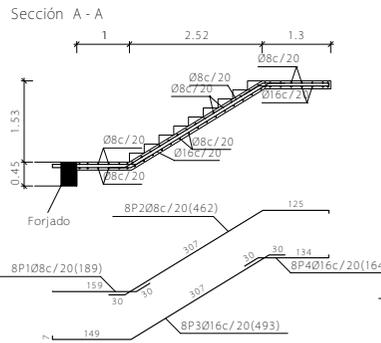




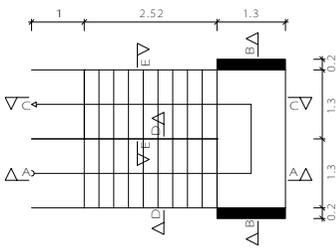
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	
PLANO: ESCALERA 1	REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO	FIRMA:
FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/50	Nº PLANO: 23



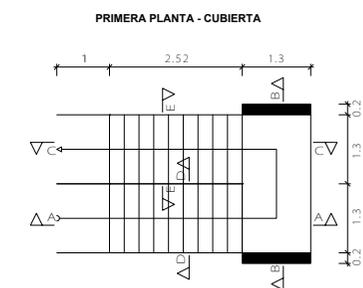
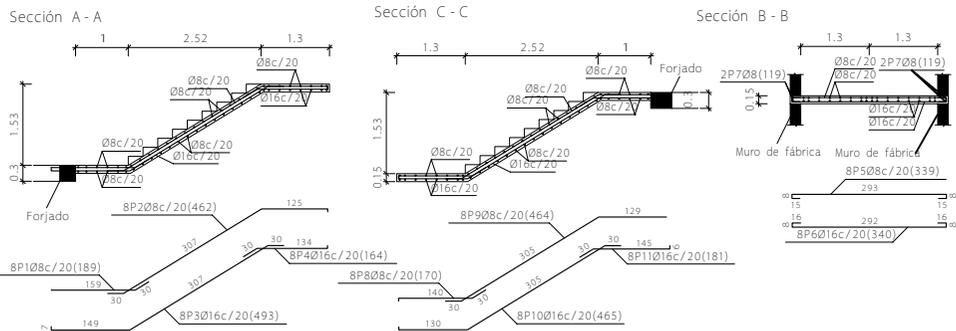
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES	
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	REALIZADO: ITURALDE ARRARÁS, ROBERTO	FIRMA:
PLANO: ESCALERA 2	FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/50	Nº PLANO: 24



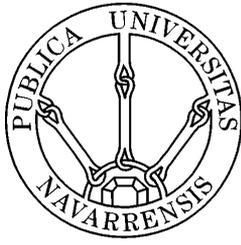
PLANTA BAJA - PRIMERA PLANTA



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	
PLANO: ESCALERA 3	REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO	FIRMA:
FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/50	Nº PLANO: 25



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE ING. MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN CONCESIONARIO DE COCHES	
PLANO: ESCALERA 4	REALIZADO: ITURRALDE ARRARÁS, ROBERTO	FIRMA:
FECHA: 19/11/10	ESCALA: 1/50	Nº PLANO: 26



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN
CONCESIONARIO DE COCHES.

PLIEGO DE CONDICIONES

Autor: Roberto Iturralde Arrarás

Tutor: Daniel Narro Bañares

Pamplona, 2010





ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.	7
1.1 Objeto del pliego.	7
1.2 Alcance del proyecto.	7
1.3 Descripción general de la obra.	7
1.4 Condiciones generales de índole legal.	8
1.5 Documentos que definen las obras.	9
1.6 Compatibilidad y relación entre dichos documentos.	9
2. CONDICIONES FACULTATIVAS.	11
2.1 Obligaciones del contratista.	11
Art. 1. Condiciones técnicas.	
Art. 2. Marcha de los trabajos.	
Art. 3. Personal.	
Art. 4. Precauciones a adoptar durante la construcción.	
Art. 5. Responsabilidades del contratista.	
Art. 6. Desperfectos en propiedades colindantes.	
2.2 Facultades de la dirección técnica.	12
Art. 1. Interpretación de los documentos del proyecto.	
Art. 2. Aceptación de los materiales.	
Art. 3. Mala ejecución.	
2.3 Disposiciones varias.	13
Art. 1. Replanteo.	
Art. 2. Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias.	
Art. 3. Modificaciones en las unidades de obra.	
Art. 4. Controles de obra: pruebas y ensayos.	
3. CONDICIONES ECONÓMICAS.	15
3.1 Mediciones.	15
Art. 1. Forma de medición.	
Art. 2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego.	
Art. 3. Equivocaciones en el presupuesto.	
3.2 Valoraciones.	15
Art. 1. Valoraciones.	
Art. 2. Valoración de obras no concluidas o incompletas.	
Art. 3. Precios contradictorios.	
Art. 4. Relaciones valoradas.	
Art. 5. Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas	
Art. 6. Abono de partidas alzadas.	
Art. 7. Obras contratadas por administración.	
Art. 8. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor.	
Art. 9. Revisión de precios.	



4. CONDICIONES LEGALES.	19
4.1 Recepción de obras.	19
Art. 1. Recepción provisional.	
Art. 2. Recepción definitiva.	
Art. 3. Plazo de garantía.	
Art. 4. Pruebas para la recepción.	
4.2 Cargos al contratista.	20
Art. 1. Planos de instalaciones.	
Art. 2. Autorizaciones y licencias.	
Art. 3. Conservación durante el plazo de garantía.	
Art. 4. Normas de aplicación.	
4.3 Rescisión de contrato.	21
Art. 1. Causas de rescisión de contrato.	
Art. 2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.	
5. CONDICIONES TÉCNICAS.	23
5.1 Condiciones generales.	23
Art. 1. Calidad de los materiales.	
Art. 2. Prueba y ensayos de materiales.	
Art. 3. Materiales no consignados en el proyecto.	
Art. 4. Condiciones generales de ejecución.	
5.2 Condiciones que han de cumplir los materiales.	23
Art. 1. Materiales para hormigones y morteros.	
Art. 2. Acero.	
Art. 3. Materiales auxiliares en hormigones.	
Art. 4. Encofrados y cimbras.	
Art. 5. Aglomerantes excluido el cemento.	
Art. 6. Materiales para solados y alicatados.	
Art. 7. Pinturas.	
Art. 8. Colores, aceites y barnices, etc.	
Art. 9. Sellantes.	
5.3 Condiciones para la construcción en taller.	30
Art. 1. Preparación.	
Art. 2. Presentación de las piezas.	
Art. 3. Pruebas de carga.	
Art. 4. Soldadura.	
Art. 5. Uniones atornilladas.	
5.4 Condiciones de montaje.	33
Art. 1. Montaje.	
Art. 2. Tolerancias de montaje.	
Art. 3. Medios de unión.	
5.5 Condiciones generales para la ejecución de las unidades de obra.	34
Art. 1. Replanteo.	
Art. 2. Movimientos de tierras.	



Art. 3. Hormigones.	
Art. 4. Estructura.	
Art. 5. Morteros.	
Art. 6. Encofrados.	
Art. 7. Armaduras.	
Art. 8. Carpintería de taller.	
Art. 9. Carpintería metálica.	
Art. 10. Pintura.	
5.6 Disposiciones finales.	48
Art. 1. Materiales y unidades no descritas en el pliego.	
6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.	49
6.1 Instalaciones auxiliares.	49
Art. 1. Instalaciones auxiliares.	
Art. 2. Precauciones a adoptar.	
6.2 Control de obra.	49
Art. 1. Control del Hormigón.	
7. NORMATIVA OFICIAL.	51
7.1 Acciones en la edificación.	
7.2 Estructuras de Acero.	
7.3 Hormigón.	
7.4 Energía.	
7.5 Medio ambiente.	
7.6 Protección contra incendios.	
7.7 Seguridad en el trabajo.	
7.8 Barreras arquitectónicas.	
7.9 Aparatos elevadores.	
8. OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.	55
8.1 Despeje y desbroce del terreno.	55
Art. 1. Despeje y desbroce del terreno.	
Art. 2. Material resultante.	
Art. 3. Medición y abono.	
8.2 Extracción de tocones.	55
Art. 1. Extracción de tocones.	
Art. 2. Medición y abono.	
8.3 Excavación de la explanación y préstamos.	55
Art. 1. Definición.	
Art. 2. Clasificación de las excavaciones.	
Art. 3. Ejecución.	
8.4 Terraplenes.	57
Art. 1. Definición.	
Art. 2. Materiales.	
Art. 3. Ejecución de las obras.	



Art. 4. Medición y abono.	
8.5 Excavación de zanjas, pozos y cimientos.	58
Art. 1. Clasificación de la excavación.	
Art. 2. Ejecución de las obras.	
Art. 3. Medición y abono.	
8.6 Rellenos localizados.	58
Art. 1. Rellenos localizados.	
Art. 2. Ejecución.	
Art. 3. Medición y abono.	
8.7 Zahorras artificiales.	59
Art. 1. Definición.	
Art. 2. Materiales.	
Art. 3. Granulometría.	
Art. 4. Forma.	
Art. 5. Dureza.	
Art. 6. Limpieza.	
Art. 7. Plasticidad.	
Art. 8. Ejecución de las obras.	
Art. 9. Especificaciones de la unidad terminada.	
Art. 10. Limitaciones de la ejecución.	
Art. 11. Medición y abono.	
Art. 12. Control de calidad.	
8.8 Riego de imprimación.	65
Art. 1. Riego de imprimación.	
Art. 2. Ligante.	
Art. 3. Extensión de árido.	
Art. 4. Preparación de la superficie.	
Art. 5. Medición y abono.	
8.9 Hormigones.	66
Art. 1. Prescripciones generales.	
Art. 2. Materiales.	
Art. 3. Tipos de hormigón.	
Art. 4. Estudio de la mezcla.	
Art. 5. Fabricación.	
Art. 6. Vertido.	
Art. 7. Compactación.	
Art. 8. Juntas.	
Art. 9. Medición y abono.	
8.10 Encofrados.	7
Art. 1. Encofrados.	
Art. 2. Encofrados de paramentos.	
Art. 3. Medición y abono.	



1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1 Objeto del pliego.

El objeto de este pliego es la enumeración de tipo general técnico de control y de ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del proyecto.

Este pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva correspondiente a la estructura.

1.2 Alcance del proyecto.

Este proyecto se resume al diseño, cálculo y presupuestado de una estructura metálica, así como la correspondiente obra civil y cimentaciones. Quedan por tanto fuera del alcance de este proyecto partes importantes como el alumbrado, el proyecto de seguridad y salud, el montaje de la obra... etc. que corresponderán al correspondiente técnico especializado de cada ámbito designado por el Ingeniero Director.

1.3 Descripción general de la obra.

La obra civil de este edificio abarca una superficie aproximada de 2700 m², distribuidos de forma rectangular en una parcela de 43x62 m aproximadamente. Respecto al tipo de estructura empleada en la construcción del edificio, se distinguen dos zonas:

-El sótano y la zona central de oficinas. En este caso se emplearán pilares y forjados de hormigón armado. Los forjados serán de losa maciza, con un armado base de barras de 12mm de diámetro, y con los refuerzos convenientes en los encuentros con pilares en caso de problemas de punzonamiento. Tanto el hueco de las escaleras como el del ascensor, estarán formados por muros de hormigón.

- La zona comercial o de exposición de vehículos. Esta es la zona visible exteriormente, y a excepción de la zona central ya citada, esta cubierta por una estructura metálica, compuesta por pilares y cerchas de acero; ambos elementos constituidos por perfiles laminados. Los pilares serán perfiles HEB 220, unidos a los pilares de hormigón por medio de placas de anclaje de dimensiones 400x400x20 mm, y 4 pernos de 20 mm de diámetro y 550 mm de longitud. Las cerchas serán todas de tipo Pratt, teniendo las centrales un ángulo de inclinación superior de 2° para la evacuación de aguas. Tanto el cordón superior como el inferior serán medios perfiles IPE 500 e IPE 300 respectivamente. En el caso de las cerchas laterales, ambos cordones serán medios perfiles IPE 300. Las diagonales y montantes serán perfiles en L de 120x12 para las cerchas principales y de 100x15 para las cerchas laterales. Los arriostramientos se realizarán con tirantes redondos de 20 mm. Esta cubierta metálica se sitúa a ambos lados de la zona central de oficinas, en dos zonas de 27x19 y 27x16, teniendo una superficie total aproximada de 950 m². La extensión total de la zona comercial cuenta con algo más de 1250 m².



El edificio alcanza una altura total de 9 m sobre el terreno; y la cimentación arranca a una cota aproximada de 6,5 m bajo la superficie, excepto el foso del ascensor que arranca a -8 m.

1.4 Condiciones generales de índole legal.

A continuación se recogen las características y condiciones que reunirá la obra y materiales principales empleados en ella.

Las obras a que se refiere el presente proyecto son de nueva planta en su integridad, no existiendo parte alguna de aprovechamiento de edificaciones anteriores ni en lo referente a unidades de obra ni a ninguno de los materiales que han de entrar a formar parte de la misma. Así pues serán automáticamente rechazados aquellos elementos que hayan tenido anterior uso. Del mismo modo, si en las excavaciones o movimientos de tierras apareciese algún elemento o fábrica de anteriores edificaciones, no serán aprovechadas, siendo demolidas en lo necesario para establecer las unidades de obra indicadas en los planos, salvo que sean de carácter histórico, artístico o monumental o que puedan considerarse dentro de la vigente legislación, en el supuesto de hallazgo de tesoros.

Una vez adjudicadas las obras, el constructor instalará en el terreno una caseta de obra. En ésta habrá al menos dos departamentos independientes, destinados a oficina y botiquín. El primero deberá tener al menos un tablero donde puedan extenderse los planos y el segundo estará provisto de todos los elementos precisos para una primera cura de urgencia.

El pago de impuestos o árbitros en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc. cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista.

Los documentos de este proyecto, en su conjunto, con los particulares que pudieran establecerse y las prescripciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnico de la Dirección General de Arquitectura, en Madrid-1971 y actualizado por la Dirección General de Arquitectura, Economía y Técnica de la Construcción en Madrid - 2001 y según publicación del Ministerio de la Vivienda, así como las Normas Tecnológicas que serán de obligado cumplimiento en su total contenido, cuanto no se oponga a las anteriores, constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las diligencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Ingeniero director, a quien se considerará como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente pliego, o en su defecto, el Ingeniero designado por la delegación del Colegio Oficial de Arquitectos de la zona y en último extremos a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

El contrato se formalizará como documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el Contrato se reflejará las particularidades que convengan ambas partes, completando o modificando lo señalado en



el presente Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al Contrato como documento integrante del mismo.

1.5 Documentos que definen las obras.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, el Presupuesto y los Planos forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.6 Compatibilidad y relación entre dichos documentos.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra está definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.





2. CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1 Obligaciones del contratista.

Art. 1. Condiciones técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Art. 2. Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Art. 3. Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Art. 4. Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 09-09-2001. El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que dicten durante la ejecución de las obras.

Art. 5. Responsabilidades del contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y Leyes comunes sobre la materia.

Art. 6. Desperfectos en propiedades colindantes.



Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.2 Facultades de la dirección técnica.

Art. 1. Interpretación de los documentos del proyecto.

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el “Pliego de Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en la Edificación” de 2001, Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos, y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la empresa constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en las que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

Art. 2. Aceptación de los materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Art. 3. Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección. No otorgando estos aumento



de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de la ejecución de la obra.

2.3 Disposiciones varias.

Art. 1. Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Art. 2. Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejan las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe también la misma por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

Art. 3. Modificaciones en las unidades de obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones de presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director



Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Art. 4. Controles de obra: pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.



3. CONDICIONES ECONÓMICAS.

3.1 Mediciones.

Art. 1. Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con al contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Art. 2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

Art. 3. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.2 Valoraciones.

Art. 1. Valoraciones.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por



cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de obras sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Art. 2. Valoración de obras no concluidas o incompletas.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Art. 3. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Art. 4. Relaciones valoradas.

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

Art. 5. Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas

Se abonarán al Contratista de la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del



contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de Obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la Obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará los que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista esta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Art. 6. Abono de partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada en el Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja subasta, deberá obtenerse de la aprobación de la dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

Art. 7. Obras contratadas por administración.



Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

Art. 8. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamiento, derribos, recalzados o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

Art. 9. Revisión de precios.

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/2001 de 20-2 del Ministerio de Vivienda y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.



4. CONDICIONES LEGALES.

4.1 Recepción de obras.

Art. 1. Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía empezará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Art. 2. Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía. Se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Art. 3. Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.



El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Art. 4. Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales observará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2 Cargos al contratista.

Art. 1. Planos de instalaciones.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Art. 2. Autorizaciones y licencias.

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.



Art. 3. Conservación durante el plazo de garantía.

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art. 4. Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberían reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 2001.

4.3 Rescisión de contrato.

Art. 1. Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión de contrato las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.
- d) La suspensión de la obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- f) La inobservancia de plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.



- g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- h) La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Art. 2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: Los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.



5. CONDICIONES TÉCNICAS.

5.1 Condiciones generales.

Art. 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el “Pliego de Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en la Edificación” de 2001 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Art. 2. Prueba y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Art. 3. Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Art. 4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el “Pliego de Condiciones Técnicas y de Seguridad y Salud en la Edificación” de 2001, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.2 Condiciones que han de cumplir los materiales.

Art. 1. Materiales para hormigones y morteros.

1. Áridos.

1.1. Generalidades.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados “Arena” y “Grava” de este capítulo.

Se entiende por “Arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5'UNE 7050); por “Grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz y por “árido total” (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la Instrucción EHE-08 (Art. 7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm de diámetro.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm de diámetro.
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm de diámetro.

2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l según Norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa, menos de 1 gr/l según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.



3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% en peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial” B.O.E. de 6-5-64. Podrá almacenarse en sacos o granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial” B.O.E. de 6-5-64. Se realizarán en laboratorio homologado.

Art. 2. Acero.

2.1 Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 kg/cm².



Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 5.100 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.300 kg/cm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) o de 5.500 kg/cm² en el caso de los aceros estirados en frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Las características mecánicas que recoge la UNE EN 10025 para los aceros S 275 JR son los siguientes:

- Límite elástico: $\sigma_e = 275 \text{ N/mm}^2$ (2.800 Kg/cm²)
- Módulo de elasticidad: $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de rigidez: $G = 8,1 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de Poisson: $\nu = 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica: $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$
- Peso específico: 7.850 Kg/m^3
- Tensión de rotura: $\sigma_r = 440 \text{ N/mm}^2$ (4.400 Kg/cm²)
- Alargamiento de rotura: 22%
- Porcentaje de carbono: 0,22%

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura	
	$f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$			$f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

2.2 Acero laminado. Acero S 275 JR.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.



No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Los perfiles laminados y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento, se ajustarán a las prescripciones contenidas en el apartado del CTE, DB SE EA.

El Director de la Obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo mínimas de los perfiles laminados serán:

- Acero tipo: S 275 JR.
- Límite elástico: 2.800 Kg/cm².
- Tensión máxima admisible de trabajo: 1.860kg/cm².

Art. 3. Materiales auxiliares en hormigones.

3.1 Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos, después de su aplicación.

3.2 Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Art. 4. Encofrados y cimbras.

4.1 Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si esta es reglada.



Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

4.2 encofrados de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Art. 5. Aglomerantes excluido el cemento.

5.1 Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.
- Densidad aparente superior a 0,8.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 horas.
- Residuo de tamiz de 900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a 4 kg/cm². Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al séptimo día.

Art. 6. Materiales para solados y alicatados.

6.1 Solados.

Solado construido por un forjado de chapa colaborante del tipo Eurocol 60. El forjado deberá ser colocado con mallazo antiretracción a dos centímetros de la superficie para evitar cualquier tipo de defecto a modo de grieta en la superficie.

Para el acabado final se dispondrá una capa de un centímetro de mortero rico en cemento para garantizar que el piso sea liso.

6.2 Alicatados.

Los alicatados de la estructura metálica se realizarán mediante entramados tipo Tramex, con cuadrículas de 30 x 30 mm y un espesor de 3 centímetros. Los peldaños, así como los descansillos y las barandillas, estarán formados por dicho material.

Art. 7. Pinturas.

7.1 Pintura al temple.



Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola.

Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Zinc que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Lipotón que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma Une 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del 25% en peso del pigmento.

7.2 Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Art. 8. Colores, aceites y barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Art. 9. Sellantes.

9.1 Características de los sellantes.

Los distintos productos para el relleno de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:



- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

5.3 Condiciones para la construcción en taller.

Art. 1. Preparación.

Las platabandas de armado de vigas y placas de apoyo, se deberán obtener de chapas de las que se cortará el borde en una anchura igual al espesor de la chapa en cuestión.

Las abolladuras que se produzcan en cuadros de chapa entre nervios por efecto de la soldadura en ningún caso serán superiores al 5% de la menor de las cotas.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga en cajón o doble T será inferior a $b/100$ medido en el borde, siendo b la anchura del ala.

En todas las chapas que no se hayan de soldar se deberán preparar sus bordes de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 8551 hoja 4.

La máxima tolerancia permitida en la rectitud o geometría en general de los diferentes elementos, será de $L/1500$, siendo L la longitud del elemento.

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en los sitios señalados en los mismos.

En el caso de que no se indicara nada en los planos, se consultará con la Dirección Facultativa la posibilidad de realizar empalmes.

No se admitirán abolladuras ni grietas en las operaciones de conformado.

La unión de platabandas para formar una de mayor longitud se realizará siempre que sea posible fuera de la parte central de la viga. Se entiende por parte central una zona de longitud mitad de la total e la viga.



En ningún caso se empalmará dos o más platabandas en una misma sección transversal plana ortogonal al eje principal de la misma.

En el caso de imposibilidad de este requisito, se deberá consultar con el Ingeniero responsable del Proyecto.

Art. 2. Presentación de las piezas.

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Art. 3. Pruebas de carga.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga.

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga en principio no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

Art. 4. Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empalmará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos, a no ser que se indique lo contrario en los planos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.



Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

Los electrodos de la soldadura manual serán E-43-4-B. En caso de automática se empleará material de igual calidad, es decir, material de aportación E-43-4 y flujo básico, según se establece en la UNE 14121-1.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía si fuese preciso.

En principio solamente se admitirán soldaduras calificadas en Negro o Azul (1-2).

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

Art. 5. Uniones atornilladas.

5.1 tornillos ordinarios.

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la Norma MV-106, y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabeas y tuercas estarán perfectamente plano y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

5.2 Tornillos de Alta Resistencia (TAR)

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-11021.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.



Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, y con un momento torsor del 80% del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

5.4 Condiciones de montaje.

Art. 1. Montaje.

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

Art. 2. Tolerancias de montaje.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: $\pm 5\text{mm}$ respecto a la cota teórica.
- Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares de las estructuras será de $\pm L/2000$.
- Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal, en el sentido de la estructura, entre pilares será $L/1500$ una vez montada.



- Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores: 15 mm o $L/1000$.
- Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
 - o Pendiente máxima: $L/1000$.
 - o Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.
- Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.
- El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será de $C/7500$ siendo C el canto de la viga.
- El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancias prevalecerá la más exigente de ambas.

Art. 3. Medios de unión.

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se eliminará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C , etc.).

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

5.5 Condiciones generales para la ejecución de las unidades de obra.

Art. 1. Replanteo.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de $1/500$ de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades e obra. La



Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos a través del Ingeniero Director, aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

Art. 2. Movimientos de tierras.

2.1 Explanación y terraplenados.

2.1.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

2.1.2 ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos de posibles muros subterráneos.

2.2 Excavación en zanjas y pozos.

2.2.1 Definición.



Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

2.2.2 Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

2.2.3 Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

2.3 Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

2.3.1 Definición.

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

2.3.2 Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el terreno el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.



En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en la superficie.

2.4 Medición y abono.

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refinado de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entubaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de la obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencias del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán para cualquier profundidad, y el cualquier clase de terreno.

Art. 3. Hormigones.

3.1 Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

3.2 Fabricación de hormigones.



En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80 de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superiora la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido, volviéndose a repetir todo el proceso de dosificación.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

3.3 Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para mezcla en central.

3.4 Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorezcan la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.



3.5 Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.6 compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en poco puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

3.7 Curado del hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar (especialmente el grado de humedad de ambiente).



En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas todas sus superficies, mediante arpilleras, estrilleras de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento fuese de endurecimiento más lento al anteriormente dicho.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50% en condiciones climatológicas de tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer periodo de endurecimiento.

3.8 Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado fuera de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

3.9 Terminación de los parámetros vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

3.10 limitaciones de ejecución.



El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día pueden descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

3.11 Medición y abono.

3.11.1 Hormigones.

Se medirán y abonarán por m³ realmente vertidos en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado se superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc. que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso ejecutar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección Facultativa exijan tal actuación.

3.11.1 Soleras.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para la colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.



Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

3.11.3 Forjados.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado el m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc. necesarios.

Art. 4. Estructura.

La estructura cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. La estructura cumplirá las condiciones que se exigen en las Instrucciones EHE-08 y EF-88, y Normas UNE-14035-1, UNE-14035-2, UNE-14039, UNE-14041-1, UNE-14041-2, UNE-14035-3 y también lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, así como en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

No obstante, se incluyen unas series de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

4.1 Estructura metálica.

Los hierros tanto de redondos de armaduras como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.



Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

4.2 Estructura de hormigón.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°C.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulares, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm del eje de apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de la estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

4.3 Medición y abono de las estructuras metálicas.

Se medirán y abonarán por su peso en kg. El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos de los perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la Dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajuste a condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

Art. 5. Morteros.

5.1 Dosificación de los morteros.



Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra.

5.2 Fabricación de los morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

5.3 Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Art. 6. Encofrados.

6.1 Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

6.2 Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo.



Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (L/1000).

6.3 Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbramiento se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

6.4 Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Art. 7. Armaduras.

7.1 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/2008 del 17-10.

7.2 Medición y abono.

De las armaduras de acero empleados en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de



su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Art. 8. Carpintería de taller.

8.1 Carpintería.

La carpintería de taller se realizará en todo momento conforme a lo que aparece en los planos de proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

8.2 Medición y abono.

Se medirá y abonará por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente sus mediciones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Art. 9. Carpintería metálica.

9.1 Carpintería.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en la obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

9.2 Medición y abono.



Se medirán y abonarán por m² de carpintería, midiéndose ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc. pero no se quedan exceptuadas la vidriería, pintura y colocación de cercos.

Art. 10. Pintura.

10.1 Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos e incluso sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles de empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, lipotón, etc., y cuerpos de relleno (Creta, caolín, tiza, espato, pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los masticos y empastes se emplearán son espátula en forma de masilla; Los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.

10.2 Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o el jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por número o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm, formándose un cono de 2 cm a 1 m de diámetro.

10.3 Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- - Pintura sobre muros, tabiques y techos: Se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- - Pintura o barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.



- - Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por metro lineal.
- - Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- - Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- - Pintura sobre reja y barandillas: en los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejillas, se medirán independientemente ambos elementos.
- - Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- - Pintura sobre tuberías: Se medirá por metro lineal, con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos para la correcta finalización de los trabajos de pintado.

5.6 Disposiciones finales.

Art. 1. Materiales y unidades no descritas en el pliego.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego de Condiciones, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este proyecto.



6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.

6.1 Instalaciones auxiliares.

Art. 1. Instalaciones auxiliares.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como cuarto aparte para estudio y desarrollo de los trabajos que la Dirección Técnica precise realizar en obra.
- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elemento y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas, y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Art. 2. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M de 9-3-01.

6.2 Control de obra.

Art. 1. Control del Hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.





7. NORMATIVA OFICIAL.

En la realización de la obra objeto del presente Pliego de Condiciones serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento.

7.1 Acciones en la edificación.

- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SE AE: Acciones en la edificación.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), Real Decreto 997/2002 de 27/12/02 aprobada en el BOE del 11/10/02.
- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG, ECR, ECS, ECT Y ECV (no son de obligado cumplimiento).
- Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carretera (IAP-98), Orden 1168/1998 aprobado en el BOE del 04/03/1998.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), Real Decreto 637/2007 de 02/06/07 aprobada en el BOE del 02/06/07.

7.2 Estructuras de Acero.

- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SE: Seguridad estructural.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SE A: Acero.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG, ECR, ECS, ECT Y ECV (no son de obligado cumplimiento).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95), aprobado por el Ministerio de Fomento en 1996.
- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM-95 y RPX-95, aprobado por el Ministerio de Fomento en 2001.
- Guías de Diseño para Estructuras en Celosía Resueltas con Perfiles Tubulares de Acero. Programa CIDJOINT, Instituto de la Construcción Tubular (ICT).



- Monografía nº4 del CIDECT “Cálculo de las longitudes de pandeo en elementos de vigas en celosía”(“Effective lengths of lattice girder members”), incluido en los manuales del ICT
- Eurocódigo 3 (UNE ENV 1993-1-1: 2008 Proyecto de estructuras de acero).
- Problemas de vibraciones en estructuras (ACHE): Pasarelas peatonales (Basada en la BS 5400, parte 2).

7.3 Hormigón.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Real Decreto 1248/2008 de 18/07/08 aprobada en el BOE del 18/07/08.
- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SE: Seguridad estructural.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SE C: Cimientos.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG, ECR, ECS, ECT Y ECV (no son de obligado cumplimiento).

7.4 Energía.

- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-HE: Ahorro de energía.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

7.5 Medio ambiente.

- Responsabilidad Medioambiental, Real Decreto 2090/2008 aprobado en el BOE del 22/12/08.
- Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Real Decreto Legislativo 1/2008 aprobado en el BOE del 11/01/08.

7.6 Protección contra incendios.

- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.



- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG, ECR, ECS, ECT Y ECV (no son de obligado cumplimiento).

7.7 Seguridad en el trabajo.

- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-SU: Seguridad de utilización.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Código Técnico de la Edificación “CTE DB-HS: Salubridad.” de 2006 publicado por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG, ECR, ECS, ECT Y ECV (no son de obligado cumplimiento).

7.8 Barreras arquitectónicas.

- Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, Real Decreto 505/2007 aprobado en el BOE del 20/04/07.
- Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios, Real Decreto 556/1999 aprobado en el BOE del 19/05/99.
- [Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad](#), Real Decreto 15/1995 aprobado en el BOE del 30/05/95.

7.9 Aparatos elevadores.

- Normas Tecnológicas de la Edificación: NTE-ITE Instalaciones de Transporte, aparatos Elevadores.
- [Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1](#), Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos, Orden de 1997.
- [Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos](#), Real Decreto 2291/1985.
- [Autorización de la Instalación de Ascensores sin cuarto de Máquinas](#), Resolución aprobada en el BOE del 03/04/97.





8. OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.

8.1 Despeje y desbroce del terreno.

Art. 1. Despeje y desbroce del terreno.

La presente unidad comprende operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Asimismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

Art. 2. Material resultante.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Art. 3. Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto general como unidades aparte.

8.2 Extracción de tocones.

Art. 1. Extracción de tocones.

Comprende esta unidad la extracción de tocones de diámetro superior a 10 cm, y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100% de la máxima obtenida en el Próctor normal.

Art. 2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el apartado llamado “Despeje y desbroce del terreno”.

8.3 Excavación de la explanación y préstamos.

Art. 1. Definición.

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria. Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavaciones en una explanación o en préstamos:



- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.
- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.

Art. 2. Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

Art. 3. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones General.

3.1 Tierra vegetal.

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimientado de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso de que la duración sea superior.

3.2 Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la Obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero con la mayor brevedad posible.

3.3 Medición y abono.

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.



El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

3.4 Refino de taludes y rasantes de la explanación.

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.4 Terraplenes.

Art. 1. Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm de espesor.
- Cimiento: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: La situada entre las dos anteriores.

Art. 2. Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma UNE - 10339-1, no sea inferior a diez.

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado y tolerable.

Art. 3. Ejecución de las obras.

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactarán al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma UNE - 10342-1.
- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma UNE - 10342-2.

Art. 4. Medición y abono.

La coronación, el núcleo y el cimiento de los terraplenes se abonarán a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).



8.5 Excavación de zanjas, pozos y cimientos.

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

Art. 1. Clasificación de la excavación.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será “no clasificada”.

Art. 2. Ejecución de las obras.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las Obras.

Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las Obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa H-125, el cual no será de abono.

Art. 3. Medición y abono.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otras unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimiento de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas, etc.

8.6 Rellenos localizados.

Art. 1. Rellenos localizados.

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:



- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

Art. 2. Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

Art. 3. Medición y abono.

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre el perfil de los planos.

8.7 Zahorras artificiales.

Art. 1. Definición.

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se empleará la zahorra artificial como base firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

Art. 2. Materiales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE – 5 mm deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras fractura, no inferior al 50%, en masa.

Art. 3. Granulometría.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huesos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE – 80 mm será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE – 400 mm.

Art. 4. Forma.

El índice de lajas, según la norma UNE 11035, deberá ser inferior a treinta y cinco para todas las zahorras artificiales.



Art. 5. Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la norma UNE 11038, no deberá ser inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Art. 6. Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma UNE 9025, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma UNE 9031, será mayor de treinta.

Art. 7. Plasticidad.

El material será “no plástico”, según las normas UNE 10235 y UNE 10236.

Art. 8. Ejecución de las obras.

8.1 Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del Pliego de Condiciones.

8.2 Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el director de las obras autorice la humectación “in situ”.

8.3 Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.



8.4 Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta conseguir la densidad especificada en el apartado correspondiente del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan siempre las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

8.5 Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las Obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad “in situ” establecidos en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.



Art. 9. Especificaciones de la unidad terminada.

9.1 Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma UNE 9035 – 2.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas “in situ” en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de Obra, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

9.2 Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma UNE 8645 – 2, no serán inferiores a cuarenta megapascuales.

9.3 Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto más de 20 mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de la Obra podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Art. 10. Limitaciones de la ejecución.



Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de Obra.

Art. 11. Medición y abono.

La zavorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre el perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

Art. 12. Control de calidad.

12.1 Control de procedencia.

Antes del inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma UNE 10245-2.
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE 10421-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad según las Normas UNE 10425-2 y UNE 10425-3.
- Proctor modificado, según la Norma UNE 10411.
- Equivalente de arena, según la Norma UNE 10443-1.
- Índice de lajas, según la Norma UNE 10443-2.
- CBR, según la Norma UNE 10246.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 11221.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas UNE 10175-1 y UNE 10175-2.

12.2 Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos.

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma UNE 10411.
- Equivalente de arena, según la Norma UNE 10443-1.
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE 10421-1.



Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la Norma UNE 10443-2.
- Límite líquido e índice de plasticidad según las Normas UNE 10425-2 y UNE 10425-3.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 11221.

12.3 control de ejecución.

Se considerará como “lote” que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos “in situ” se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

12.4 Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma UNE 10245-2.
- Densidad “in situ”, según la Norma UNE 10241-1.

12.5 Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma UNE 10321.

12.6 Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4 del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma UNE 10245-2.
- Proctor modificado, según la Norma UNE 10411.
- Equivalente de arena, según la Norma UNE 10443-1.
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE 10421-1.

12.7 Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.



Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2 del presente pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

8.8 Riego de imprimación.

Art. 1. Riego de imprimación.

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente Pliego.

Art. 2. Ligante.

El ligante a emplear será una emulsión catatónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m².

Art. 3. Extensión de árido.

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la Obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de Obra.

Art. 4. Preparación de la superficie.



La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

Art. 5. Medición y abono.

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

8.9 Hormigones.

Art. 1. Prescripciones generales.

Será de aplicación la Instrucción de hormigón estructural EHE-08 para elementos de hormigón en masa, armado y/o prefabricado.

Art. 2. Materiales.

2.1 Cemento.

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el director de las Obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso, si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

2.2 Áridos.

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor superior a treinta centímetros, salvo que en estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-08.

Art. 3. Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

Art. 4. Estudio de la mezcla.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce días y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.



Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con la autorización del Director de la Obra.

Art. 5. Fabricación.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM -12.5 podrá autorizarse por el Director de la Obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por la relación en peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico de capacidad. En caso de emplearse hormigoneras de mayor tamaño, la duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Art. 6. Vertido.

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías del fraguado o defectos de miscibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

Art. 7. Compactación.

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.



El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

Art. 8. Juntas.

Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según sea el conglomerante empleado cementos de alta resistencia inicial, cementos Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Art. 9. Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constituido de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.

8.10 Encofrados.

Art. 1. Encofrados.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Encofrado plano en paramentos no vistos.
- Encofrado plano en paramentos vistos.

Todos ellos se ajustarán a las prescripciones del presente pliego.

Art. 2. Encofrados de paramentos.

Los encofrados de paramentos vistos serán de madera. En los paramentos no vistos podrán emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

Art. 3. Medición y abono.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos en los planos. A tal efecto, los hormigones en elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.



No serán objeto de medición y abono independientes los encofrados incluidos como elementos integrantes de unidades de obra para las que exista un precio global de ejecución.

Pamplona, Noviembre 2010.

Firmado:

ROBERTO ITURRALDE ARRARÁS
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UN
CONCESIONARIO DE COCHES.

PRESUPUESTO.

Autor: Roberto Iturralde Arrarás

Tutor: Daniel Narro Bañares

Pamplona, 2010





ÍNDICE

CAPÍTULO I: Movimiento de tierras.	5
CAPÍTULO II: Cimentación.	7
CAPÍTULO III: Estructura de hormigón.	9
CAPÍTULO IV: Estructura metálica.	11
CAPÍTULO V: Despliegue de medios especiales	13
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	15



**CAPÍTULO I: Movimiento de tierras.**

CAPITULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
1.1	m ²	DESBROCE Y LIMPIEZA.			
		Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte, medios auxiliares y mano de obra incluida.			
		- Parcela	2700	1,55	4.185,00
TOTAL PARCIAL 1.1					4.185,00
1.2	m ³	EXCAVACIÓN TERRENO.			
		Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia media, incluso excavación por capas, aplomado de paredes y refino de fondos, mano de obra incluida.			
		- Volumen sótano.	17600	11,01	193.776,00
TOTAL PARCIAL 1.2					193.776,00
1.3	m ³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS			
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto.			
		- Zapatas aisladas.	208,9	25,87	5.404,20
		- Zapatas corridas.	278,14	25,87	7.195,50
		- Vigas de atado.	20,03	25,87	518,20
TOTAL PARCIAL 1.3					13.117,90
1.4	m ³	RELLENO DE TRASDÓS DE MURO			
		Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra de la propia excavación, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.			
		- Volumen trasdós.	11190	4,79	53.600,10
TOTAL PARCIAL 1.4					53.600,10



CAPITULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
TOTAL CAPITULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS					264.679,00

**CAPÍTULO II: Cimentación.**

CAPITULO II: CIMENTACIÓN					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
2.1	m ²	HORMIGÓN DE LIMPIEZA.			
		Hormigón en masa HM-25-10/B/20/IIa, consistencia blanda, Tmax áridos 20 mm, transportado en camión hormigonera, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.(e=10cm)			
		- Superficie cimentación	817,4	6,68	6.179,54
TOTAL PARCIAL 2.1					6.179,54
2.2	m ³	MURO DE SÓTANO.			
		Muro de sótano, 3<H<6 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, 63,2 kg/m ³ , encofrado de madera, con acabado visto.			
		- Muro de sótano	1.032,43	303	312.826,29
TOTAL PARCIAL 2.2					312.826,29
2.3	m ³	ZAPATAS CORRIDAS			
		Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 60 kg/m ³ .			
		-Zapatras corridas.	278,14	138,24	38.450,07
TOTAL PARCIAL 2.3					38.450,07
2.4	m ³	ZAPATAS AISLADAS			
		Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia media, Tmax árido de 20 mm, para ambiente de humedad media, transportado en camión hormigonera, para relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas EHE y CTE.			



CAPITULO II: CIMENTACIÓN					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario o €	TOTAL €
		- Zapatas	208,9	120,9	25.256,01
TOTAL PARCIAL 2.4					25.256,01
2.5	m ³	VIGAS DE ATADO			3354,22
		Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia media, Tmax árido de 20 mm, para ambiente de humedad media, transportado en camión hormigonera, para relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas EHE y CTE.			
		- Vigas de atado	20,03	167,46	
TOTAL PARCIAL 2.5					3354,22
TOTAL CAPITULO II: CIMENTACIONES					386.066,13

**CAPÍTULO III: Estructura de hormigón.**

CAPITULO III: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
3.1	m ³	PILARES			
		Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, cuantía 95 kg/m ³ , encofrado con chapas metálicas reutilizables, y 50x50 cm de sección media.			
		-Pilares.	125,11	237,35	29.694,86
TOTAL PARCIAL 3.1					29694,86
3.2	m ³	VIGAS			
		Viga descolgada de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, cuantía 70 kg/m ³ , encofrado de madera, encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.			
		-Vigas.	61,55	370,44	22.800,58
TOTAL PARCIAL 3.2					22.800,58
3.3	m ²	FORJADOS DE LOSA MACIZA			
		Forjado de losa maciza, horizontal; HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero B 500 S UNE 36068, cuantía 27 kg/m ² , encofrado de madera. Sin incluir repercusión de pilares.			
		- Losa	3502,14	94,55	331.127,34
TOTAL PARCIAL 3.3					331.127,34



CAPITULO III: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
		ESCALERAS			
3.4	m ²	Losa de escalera, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S UNE 36068, 25 kg/m ² , e=15 cm, encofrado de madera, con peldañado de hormigón..	67,15	106,66	7162,22
TOTAL PARCIAL 3.4					7.162,22
TOTAL CAPITULO III: ESTRUCTURA DE HORMIGÓN					390.785,00





CAPÍTULO IV: Estructura metálica.

CAPITULO IV: ESTRUCTURA METÁLICA.						
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €	
4.1	Kg.	PERFILES LAMINADOS.				
		Acero laminado S 275 R, en perfiles laminados en caliente para estructura, sin incluir montaje ni mano de obra, según CTE.				
		- Perfiles laminados en T:				
		- IPE 500	12.301,53	1,2	14.761,84	
		- IPE 300	8.657,76	0,9	7.791,98	
		- Perfiles laminados en doble T				
		- HEB 220	13.429,78	0,86	11.549,61	
		- IPE 220	6.974,25	0,87	6.067,60	
		- IPE 200	5.011,44	0,87	4.359,95	
		- Perfiles laminados en L:			0,00	
		- L 120x12	12.963,62	0,75	9.722,72	
		- L 100x15	3.444,50	0,67	2.307,82	
		- Perfil redondo				
		- Ø 20 mm	949,19	0,71	673,92	
		PLACAS DE ANCLAJE				
		-Placa de anclaje	826,01	0,88	726,89	
		-Pernos de anclaje	222,14	0,88	195,48	
	SUBTOTAL (PERFILERÍA SIN MANO DE OBRA)					58.157,78
	%	- Montaje en taller, incluyendo ensamblajes, soldaduras a tope y en ángulo conforme se establece en los planos, según CTE.	57235,44	0,40	23.263,11	
		- Montaje en obra, incluyendo ensamblajes, soldaduras a tope y en ángulo conforme se establece en los planos, según CTE. Incluye medios auxiliares excepto grúas y/o transportes especiales.	57235,44	0,50	29.078,89	



CAPITULO IV: ESTRUCTURA METÁLICA.					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Preci o unita rio €	TOTAL €
TOTAL PARCIAL 4.1					110.497,78
TOTAL CAPITULO IV: ESTRUCTURA METÁLICA					110.497,78

**CAPÍTULO V: Despliegue de medios especiales.**

CAPITULO V: DESPLIEGUE DE MEDIOS ESPECIALES.					
Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio unitario €	TOTAL €
5.1	H	CAMIÓN GRÚA 200 TN.			
		Camión con grúa hidráulica grande para ensamblaje especial, de carga máxima igual o superior a 200 Tn, tiempo de desplazamiento hasta obra, técnico especializado y medios auxiliares incluidos.	48,00	253,34	12.160,32
TOTAL PARCIAL 5.1					12.160,32
5.2	H	TRANSPORTE ESPECIAL.			
		Camión tráiler para transporte de subensamblajes de la estructura de medidas superiores a las normales. Transporte desde el lugar de montaje hasta obra, permisos especiales de circulación, vehículo de apoyo, técnico especializado y medios auxiliares incluidos.	12,00	357,22	4.286,64
TOTAL PARCIAL 5.2					4.286,64
TOTAL CAPITULO V: DESPLIEGUE DE MEDIOS ESPECIALES.					16.446,96





RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

RESUMEN DE CAPITULOS

- CAPITULO I:	Movimiento de tierras.	264.679,00 €
- CAPITULO II:	Cimentaciones.	386.066,13 €
- CAPITULO III:	Estructura de hormigón.	390.785,00 €
- CAPITULO IV:	Estructura metálica.	110.497,78 €
- CAPITULO V:	Despliegue de medios especiales	16.446,96 €

Presupuesto de Ejecución Material: **1.168.474,87 €**

- 10% Gastos Generales: 116.847,49 €

- 15% Beneficio Industrial: 175.271,23 €

Total: **1.460.593,60 €**

- 18% I.V.A.: 262.906,84 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata: **1.723500,44 €**

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de: UN MILLÓN, SETECIENTOS VEINTITRES MIL QUINIENTOS EUROS, CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Pamplona, Noviembre de 2010

Firmado:

ROBERTO ITURRALDE ARRARÁS
Ingeniero Técnico Industrial

