

ANEJO 05. CALCULO DE LA ESTRUCTURA

INDICE////////////////////////////////////

ANEJO 05.1 MEMORIA CÁLCULO-CUMPLIMIENTO CTE
ANEJO 05.2 LISTADO DE DATOS DE OBRA CYPE
ANEJO 05.3 MEMORIA DE COMPROBACION RESISTENCIA FUEGO
ANEJO 05.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN DEL VIENTO

ANEJO 05.1 MEMORIA CÁLCULO-CUMPLIMIENTO CTE

3.1. Seguridad Estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE	3.1.5.	Código estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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).

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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.

3.1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
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.
Periodo de servicio	50 años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición 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	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE 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: <ul style="list-style-type: none">- Pérdida de equilibrio- Deformación excesiva- Transformación estructura en mecanismo- Rotura de elementos estructurales o sus uniones- Inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: <ul style="list-style-type: none">- El nivel de confort y bienestar de los usuarios- El correcto funcionamiento del edificio- La apariencia de la construcción	
Acciones		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante 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.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del Código Estructural (CE).	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos	

los estados de carga se realiza un cálculo estático y dinámico y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

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

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

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 la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

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

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz en estructura metálica y 1/500 en estructura de hormigón.

Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ . Para el acero laminado de la estructura de acero laminado se ha considerado un peso específico de 78.5 Kn/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en el Código Estructural (CE). Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	El viento: Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25$ kg/m ³ . La velocidad del viento se obtiene del anejo D. Madrid está en zona A, con lo que $v = 26$ m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Grado de aspereza IV Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima aproximada de 40 metros. La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m ²
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Forjado sanitario unidireccional	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	4,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	8,00 KN/m ²
	3,00 KN/m ²				9,00 KN/m ²
	5,00 KN/m ²				11,00 KN/m ²
Forjado 2 reticular Techo planta baja	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	5,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	9,00 KN/m ²
	3,00 KN/m ²				10,00 KN/m ²
	5,00 KN/m ²				12,00 KN/m ²
Forjado 3 reticular Techo planta primera	1,50 KN/m ² 0,60 KN/m ² (nieve)	-----	5,00 KN/m ²	2,2 KN/m ²	9,30 KN/m ²
Forjado 4 unidireccional Techo planta primera	1,00 KN/m ² 0,60 KN/m ² (nieve)	-----	4,00 KN/m ²	2,2 KN/m ²	7,80 KN/m ²

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Empresa:	GEOPAYMA S.A.	
Nombre del autor/es firmante	Noel N. de Fuentes Alibrandi –Andrés Puyol	
Titulación/es:	Licenciado en C.C. Geológicas – Delegado de GEOPAYMA	
Número de Sondeos:	3 sondeos + 6 DPSH	
Descripción de los terrenos:	NIVEL I: Relleno Antrópico, Terreno Removilizado entre -0.30 m/-1.40 m. NIVEL II: Substrato Mioceno constituido por una alternancia de arenas con algo a bastante arcilla y en menor medida arcillas con bastante arena, con un nivel de alteración a techo de substrato	
Resumen parámetros geotécnicos:	Cota de cimentación	695.95 m (-2.10 m) . En zona con alteración de substrato se hará pozos hasta alcanzar cota resistente no alterada
	Estrato previsto para cimentar	Nivel II Substrato Mioceno no alterado
	Nivel freático	-6.30 m_-8.00 m
	Tensión admisible considerada	2.50 Kp/cm ²
	Peso específico del terreno	1.96T/m ³
	Angulo de rozamiento interno del terreno	Arena mica 35° Arena tosquiza 30°
	Coefficiente de Balasto	----
	Agresividad	No agresivo

Cimentación:

Descripción:	Zapatas de hormigón armado y viga de cimentación de apoyo de murete, pozos de cimentación en zona donde aparece el substrato alterado hasta alcanzar cota resistente.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el art. A19.9.2 del Código Estructural (CE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa y las zapatas de cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción:	Muros de hormigón armado según planos
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Varias, según plano
Condiciones de ejecución:	Se confirmará replanteo, cotas de altura y apoyo en suelos por la constructora y la dirección de obra.

3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Tipo de Estructura:	Forjado unidireccional y reticular y pórticos ortogonales
Aceleración Sísmica Básica (ab):	$A_b < 0.04\text{ g}$, (siendo g la aceleración de la gravedad)

No procede el cálculo teniendo en cuenta las acciones sísmicas al ser su aceleración básica inferior a 0.04g, ni la justificación de cumplimiento de dicha normativa.

3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural
Código estructural (CE)

3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural:

Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.
Forjado unidireccional, canto 25+5 cm, Forjado reticular canto 30+5 cm

3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial:

CYPECAD 2022.h

Empresa

CYPE INGENIEROS, S.A

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.
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.

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites del vigente Código Estructural (CE), artículo 10, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 20% de momentos negativos en vigas.

Deformaciones

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.		
Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5 \text{ cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 +$
.5cm		
Desplazamientos horizontales		
Loc	Total	
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$	

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en el art. A19.9.2 de la Instrucción vigente.

3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA
 - CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)
 - DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
 Norma Básica Española AE/88.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Forjado sanitario unidireccional	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	4,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	8,00 KN/m ²
	3,00 KN/m ²				9,00 KN/m ²
	5,00 KN/m ²				11,00 KN/m ²
Forjado 2 reticular Techo planta baja	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	5,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	9,00 KN/m ²

	3,00 KN/m ²				10,00 KN/m ²
	5,00 KN/m ²				12,00 KN/m ²
Forjado 3 reticular Techo planta primera	1,50 KN/m ² 0,60 KN/m ² (nieve)	-----	5,00 KN/m ²	2,2 KN/m ²	9,30 KN/m ²
Forjado 4 unidireccional Techo planta primera	1,00 KN/m ² 0,60 KN/m ² (nieve)	-----	4,00 KN/m ²	2,2 KN/m ²	7,80 KN/m ²
Verticales: Cerramientos					
	Cerramiento de 30cm. 10 KN/m				
Horizontales: Barandillas	0.3 KN/m a 1.20 metros de altura				
Horizontales: Viento	La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Madrid está en zona A, con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Grado de aspereza IV				
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio se han previsto juntas de dilatación, y se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por el Código Estructural en el art. A19. 9.2				
Sobrecargas En El Terreno	4 Kn/m ²				

3.1.1.5. Características de los materiales:

-Hormigón	HA25/F/15/XC2
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	15 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cem	275 kg/m ³
-FCK....	25 Mpa
-tipo de acero...	B-500SD
-FYK...	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 14 del Código Estructural (CE) para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los capítulos 14 y 24 del Código Estructural (CE) respectivamente		
Hormigón	Coefficiente de minoración	1.50
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coefficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coefficiente de mayoración	

Cargas Permanentes...	1.35	Cargas variables	1.5
Nivel de control...	NORMAL		

Durabilidad

Recubrimientos exigidos: Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 44 del Código Estructural (CE) establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 44.2.1.1a del vigente Código Estructural (CE), se considera toda la cimentación en ambiente XC2, se exigirá un recubrimiento mínimo de 70 mm.
Para el resto de estructura se ha considerado un ambiente XC2: Corrosión inducida por carbonatación. Hormigón armado en ambiente húmedo, rara vez seco.
Para el ambiente XC2 se exigirá un recubrimiento mínimo de 15 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 25 mm.
Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 49 del vigente Código Estructural (CE).

Cantidad mínima de cemento: Para el ambiente considerado XC2, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m3.

Cantidad máxima de cemento: 400 kg/m3.

Resistencia mínima recomendada: Para ambiente XC2 la resistencia es de 25 Mpa

Relación agua cemento: la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0.60 para XC2

3.1.7. Estructuras de acero (SE-A)

3.1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones										
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Pilares										
X	Mediante programa informático	X	Toda la estructura	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nombre del programa:</td> <td>CYPE</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>2022.h</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>CYPE INGENIEROS</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>ALICANTE</td> </tr> </table>	Nombre del programa:	CYPE	Versión:	2022.h	Empresa:	CYPE INGENIEROS	Domicilio:	ALICANTE		
Nombre del programa:	CYPE													
Versión:	2022.h													
Empresa:	CYPE INGENIEROS													
Domicilio:	ALICANTE													
hh														
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Identificar los elementos de la estructura:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Identificar los elementos de la estructura:	-	Nombre del programa:	-	Versión:	-	Empresa:	-	Domicilio:	-
Identificar los elementos de la estructura:	-													
Nombre del programa:	-													
Versión:	-													
Empresa:	-													
Domicilio:	-													

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

X	la estructura está formada por pilares y vigas	X	existen juntas de dilatación	X	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si <input type="checkbox"/> no X	► NO SOBREPASAR LOS LÍMITES MARCADOS POR LA NORMATIVA
		<input type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>	► justificar
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo							
X	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio							

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

3.1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: **S275JR s/UNE-EN 10025**

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)		f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470
S450J0	450	430	410	550

-
- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3.1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

3.1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

La estructura es intraslacional

- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

3.1.8.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

3.1.8. Estructuras de fábrica (SE-F)

3.1.8.1. Bases de cálculo

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F (Seguridad estructural: Fábrica).
 El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.
 Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Pilares	
 X	Mediante programa informático	 X	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPE
				Versión:	2022.h
				Empresa:	CYPE INGENIEROS
				Domicilio:	ALICANTE
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

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

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

3.1.8.2. Materiales

Tabla de materiales para muros de bloques de hormigón				
Muros	Serie de bloques		Bloque	
	Nombre	Descripción	Nombre	Geometría
En todos los muros	Bloques básicos	E: 4.00 GPa v: 0.25 γ : 19.62 kN/m ³ fd: 5.00 MPa fvd: 0.15 MPa	40x20x20	Bloque: 39.0 x 19.0 x 19.0 1/2 Bloque: 19.0 x 19.0 x 19.0
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>v</i> : Módulo de Poisson <i>γ</i> : Peso específico <i>fd</i> : Resistencia de cálculo a compresión <i>fvd</i> : Resistencia de cálculo a cortante <i>fxd,v</i> : Resistencia de cálculo a flexión vertical (alrededor del eje horizontal) <i>fxd,h</i> : Resistencia de cálculo a flexión horizontal (alrededor del eje vertical)				

En Murcia

El arquitecto

ANEJO 05.2 LISTADO DE DATOS DE OBRA CYPE

- 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**
- 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA**
- 3. NORMAS CONSIDERADAS**
- 4. ACCIONES CONSIDERADAS**
 - 4.1. Gravitatorias**
 - 4.2. Viento**
 - 4.3. Sismo**
 - 4.4. Hipótesis de carga**
 - 4.5. Leyes de presiones sobre muros**
 - 4.6. Listado de cargas**
- 5. ESTADOS LÍMITE**
- 6. SITUACIONES DE PROYECTO**
 - 6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**
 - 6.2. Combinaciones**
- 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS**
- 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**
 - 8.1. Pilares**
 - 8.2. Muros**
- 9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA**
- 10. LISTADO DE PAÑOS**
- 11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)**
- 12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**
 - 12.1. Zapatas**
- 13. MATERIALES UTILIZADOS**
 - 13.1. Hormigones**
 - 13.2. Aceros por elemento y posición**
 - 13.2.1. Aceros en barras**
 - 13.2.2. Aceros en perfiles**



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 155114

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 17-02st centro de salud

Clave: 17-02st centro de salud

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 4	0.16	0.22
Forjado 3	0.21	0.22
Forjado 2	0.30	0.20
Forjado 1	0.30	0.20
Cimentación	0.00	0.00

4.2. Viento

Sin acción de viento

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
-------	-----------	------	-------	-------------



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,34.62) (5.90,34.62)
	Peso propio	Lineal	1.00	(5.90,34.62) (11.90,34.65)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.27,34.61) (15.96,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.02,34.61) (26.12,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(26.12,34.61) (30.16,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(30.16,34.61) (34.08,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(34.08,34.61) (38.97,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(38.97,34.61) (43.84,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,34.61) (47.97,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(15.96,34.61) (20.02,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,0.22) (48.05,4.72)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,4.72) (48.05,7.29)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,7.29) (48.05,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,12.37) (48.05,18.00)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,18.00) (48.05,22.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,22.37) (48.05,29.12)
	Peso propio	Lineal	1.00	(48.05,29.12) (48.05,34.61)
	Peso propio	Lineal	1.00	(5.60,0.23) (11.80,0.20)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.27,0.23) (15.85,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(15.85,0.23) (19.80,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(19.80,0.23) (23.10,0.22)
	Peso propio	Lineal	1.00	(23.10,0.23) (26.24,0.22)
	Peso propio	Lineal	1.00	(26.24,0.22) (30.03,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(30.03,0.23) (34.12,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(34.12,0.23) (38.08,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(38.08,0.23) (43.84,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,0.23) (47.97,0.22)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,0.23) (5.60,0.23)
	Peso propio	Lineal	1.00	(5.60,5.92) (11.80,5.90)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,5.92) (5.60,5.92)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.19,5.94) (12.20,9.60)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.19,0.22) (12.19,5.94)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,0.30) (0.22,5.84)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,10.17) (0.22,14.10)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,14.10) (0.22,17.77)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,17.77) (0.22,21.21)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,21.21) (0.22,24.67)
	Peso propio	Lineal	1.00	(6.29,10.10) (12.19,10.10)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,10.10) (6.29,10.10)
	Peso propio	Lineal	1.00	(6.49,24.75) (12.19,24.75)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,24.75) (6.49,24.75)
	Peso propio	Lineal	1.00	(16.34,22.39) (20.76,22.39)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.76,22.39) (22.95,22.39)
	Peso propio	Lineal	1.00	(22.95,22.39) (29.56,22.39)
	Peso propio	Lineal	1.00	(29.56,22.39) (32.13,22.39)



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.54,22.39) (16.34,22.39)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.54,21.11) (12.55,22.05)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.54,14.16) (12.54,19.70)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.54,19.70) (12.54,21.11)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.55,12.80) (12.54,14.16)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.54,12.44) (16.34,12.44)
	Peso propio	Lineal	1.00	(16.34,12.44) (20.77,12.44)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.77,12.44) (22.95,12.44)
	Peso propio	Lineal	1.00	(22.95,12.44) (29.56,12.44)
	Peso propio	Lineal	1.00	(29.56,12.44) (32.13,12.44)
	Peso propio	Lineal	1.00	(32.13,12.57) (32.13,17.38)
	Peso propio	Lineal	1.00	(32.13,17.98) (32.13,22.27)
	Peso propio	Lineal	1.00	(32.13,17.38) (32.13,17.98)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,22.42) (48.05,22.42)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,12.42) (48.05,12.42)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,29.13) (0.22,34.56)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,29.08) (5.90,29.08)
	Peso propio	Lineal	1.00	(5.90,29.08) (10.09,29.08)
	Peso propio	Lineal	4.00	(33.30,18.15) (33.30,16.70)
	Peso propio	Lineal	5.91	(1.82,9.87) (1.82,8.57)
	Peso propio	Lineal	1.33	(32.30,13.62) (34.30,13.62)
	Peso propio	Lineal	3.89	(32.23,18.22) (32.23,16.72)
	Peso propio	Lineal	3.89	(34.38,16.72) (34.38,18.22)
	Peso propio	Lineal	5.91	(2.01,26.21) (2.01,24.91)
	Peso propio	Superficial	0.20	(43.80,22.25) (48.25,22.30) (48.10,12.55) (43.95,12.45) (43.80,10.25) (32.10,10.25) (32.30,24.40) (43.90,24.55)
	Peso propio	Superficial	2.20	(43.80,34.60) (48.05,34.55) (48.05,30.95) (43.85,30.90)
	Peso propio	Superficial	0.30	(0.25,5.95) (4.40,5.85) (4.55,0.30) (0.20,0.30)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.21	(1.82,9.87) (1.82,8.57)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.38	(32.30,13.62) (34.30,13.62)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.98	(32.23,18.22) (32.23,16.72)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.98	(34.38,16.72) (34.38,18.22)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.21	(2.01,26.21) (2.01,24.91)
Forjado 2	Peso propio	Lineal	0.50	(39.07,12.47) (39.07,22.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(39.07,22.37) (43.84,22.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.89,17.93) (43.89,22.42)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.89,12.42) (43.89,17.93)
	Peso propio	Lineal	1.00	(39.07,12.47) (43.84,12.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.27,0.30) (15.85,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(15.85,0.30) (19.80,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(19.80,0.30) (23.10,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(23.10,0.30) (26.24,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(26.24,0.30) (30.03,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(30.03,0.30) (34.12,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(34.12,0.30) (38.08,0.30)



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.27,34.54) (15.96,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(15.96,34.54) (20.02,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.02,34.54) (26.12,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(26.12,34.54) (30.16,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(30.16,34.54) (34.08,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(34.08,34.54) (38.97,34.54)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,24.67) (6.49,24.67)
	Peso propio	Lineal	1.00	(6.49,24.67) (12.19,24.67)
	Peso propio	Lineal	0.40	(12.19,24.67) (13.21,24.67)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.47,22.47) (16.34,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(16.34,22.47) (20.76,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.76,22.47) (22.95,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(22.95,22.47) (29.56,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(29.56,22.47) (32.13,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(29.56,12.37) (32.13,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(22.95,12.37) (29.56,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(20.77,12.37) (22.95,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(16.34,12.37) (20.77,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.47,12.37) (16.34,12.37)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.47,12.37) (12.47,14.16)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.47,14.16) (12.47,19.70)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.47,19.70) (12.47,22.47)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.30,10.17) (0.30,14.10)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.30,14.10) (0.30,17.77)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.30,17.77) (0.30,21.21)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.30,21.21) (0.30,24.67)
	Peso propio	Lineal	1.00	(0.22,10.17) (6.29,10.17)
	Peso propio	Lineal	1.00	(6.29,10.17) (12.19,10.17)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.10,24.75) (12.10,34.40)
	Peso propio	Lineal	1.00	(12.15,10.20) (12.15,0.30)
	Peso propio	Lineal	1.00	(32.15,22.20) (32.15,12.50)
	Peso propio	Lineal	1.00	(39.10,12.25) (39.10,0.20)
	Peso propio	Lineal	1.00	(39.05,0.25) (38.10,0.25)
	Peso propio	Lineal	1.00	(39.05,34.60) (39.05,22.45)
	Peso propio	Lineal	0.30	(38.97,34.54) (43.84,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(43.84,34.54) (47.97,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,0.22) (47.97,4.72)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,4.72) (47.97,7.29)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,7.29) (47.97,12.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,12.37) (47.97,18.00)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,18.00) (47.97,22.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,22.37) (47.97,29.12)
	Peso propio	Lineal	0.30	(47.97,29.12) (47.97,34.61)
	Peso propio	Lineal	0.30	(43.84,0.30) (47.97,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(38.08,0.30) (43.84,0.30)



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.22,0.30) (5.60,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(5.60,0.30) (12.27,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,0.30) (0.30,5.84)
	Peso propio	Lineal	0.30	(5.60,5.84) (0.22,5.84)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.19,5.84) (5.60,5.84)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.22,34.54) (5.90,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(5.90,34.54) (12.27,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,29.15) (0.30,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.22,29.15) (5.90,29.15)
	Peso propio	Lineal	0.30	(5.90,29.15) (12.19,29.15)
	Peso propio	Lineal	0.30	(10.17,24.67) (10.17,29.15)
	Peso propio	Lineal	0.30	(10.17,5.84) (10.17,10.17)
	Peso propio	Lineal	4.98	(32.39,13.52) (34.39,13.52)
	Peso propio	Lineal	5.99	(10.22,8.57) (10.22,9.87)
	Peso propio	Lineal	1.47	(34.30,21.42) (32.30,21.42)
	Peso propio	Lineal	5.99	(10.41,24.91) (10.41,26.21)
	Peso propio	Superficial	0.20	(32.35,24.35) (38.95,24.35) (38.95,12.65) (38.90,10.40) (32.35,10.30)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.16	(32.39,13.52) (34.39,13.52)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.22	(10.22,8.57) (10.22,9.87)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.41	(34.30,21.42) (32.30,21.42)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.22	(10.41,24.91) (10.41,26.21)
Forjado 3	Peso propio	Lineal	0.30	(0.22,24.67) (6.49,24.67)
	Peso propio	Lineal	0.30	(6.49,24.67) (12.19,24.67)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,24.81) (12.27,28.90)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,28.90) (12.27,34.61)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,34.54) (15.96,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(15.96,34.54) (20.02,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(20.02,34.54) (26.12,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(26.12,34.54) (30.16,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(30.16,34.54) (34.08,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(34.08,34.54) (38.97,34.54)
	Peso propio	Lineal	0.30	(39.07,0.30) (39.07,24.77)
	Peso propio	Lineal	0.30	(39.07,24.77) (39.07,30.64)
	Peso propio	Lineal	0.30	(39.07,30.64) (39.07,33.41)
	Peso propio	Lineal	0.30	(39.07,33.41) (39.07,34.62)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,0.30) (15.85,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(15.85,0.30) (19.80,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(19.80,0.30) (23.10,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(23.10,0.30) (26.24,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(26.24,0.30) (30.03,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(30.03,0.30) (34.12,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(34.12,0.30) (38.08,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(38.08,0.30) (39.07,0.30)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.47,19.70) (12.47,22.47)



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.47,14.16) (12.47,19.70)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.47,12.37) (12.47,14.16)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.47,12.37) (16.34,12.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(16.34,12.37) (20.77,12.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(20.77,12.37) (22.95,12.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(22.95,12.47) (29.56,12.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(29.56,12.37) (32.13,12.37)
	Peso propio	Lineal	0.30	(29.56,22.47) (32.13,22.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(22.95,22.47) (29.56,22.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(20.76,22.47) (22.95,22.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(16.34,22.47) (20.76,22.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.47,22.47) (16.34,22.47)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,21.21) (0.30,24.67)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,17.77) (0.30,21.21)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,14.10) (0.30,17.77)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.30,10.17) (0.30,14.10)
	Peso propio	Lineal	0.30	(0.22,10.17) (6.29,10.17)
	Peso propio	Lineal	0.30	(6.29,10.17) (12.19,10.17)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,5.94) (12.27,10.02)
	Peso propio	Lineal	0.30	(12.27,0.22) (12.27,5.94)
	Peso propio	Lineal	0.50	(39.05,12.25) (39.05,22.50)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,17.93) (43.84,22.42)
	Peso propio	Lineal	1.00	(43.84,12.42) (43.84,17.93)
	Peso propio	Lineal	4.77	(34.39,21.42) (32.39,21.42)
	Peso propio	Superficial	0.50	(34.55,22.60) (38.80,22.65) (38.85,12.15) (34.50,12.10)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.11	(34.39,21.42) (32.39,21.42)

5. ESTADOS LÍMITE

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

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

- Donde:

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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

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

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

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

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



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

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

6.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

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

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Forjado 4	4	Forjado 4	2.80	11.52
3	Forjado 3	3	Forjado 3	3.96	8.72
2	Forjado 2	2	Forjado 2	3.96	4.76
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.05	0.80
0	Cimentación				-0.25

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.10, 0.10)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P2	(5.60, 0.10)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P3	(11.90, 0.10)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P4	(12.07, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P5	(15.85, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P6	(19.80, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P7	(23.10, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P8	(26.24, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P9	(30.03, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P10	(34.12, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P11	(38.28, 0.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P12	(43.84, 0.10)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P13	(48.17, 0.10)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P14	(0.10, 6.04)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P15	(5.60, 6.04)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P16	(10.27, 6.04)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P17	(12.07, 5.94)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P18	(43.69, 4.87)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P19	(48.17, 4.72)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P20	(36.88, 6.69)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P21	(43.69, 7.49)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P22	(48.17, 7.29)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P23	(0.10, 9.97)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P24	(5.90, 9.97)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P25	(10.27, 9.97)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P26	(12.07, 10.02)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P27	(12.06, 9.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P28	(36.88, 10.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P29	(0.10, 14.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P30	(12.67, 12.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P31	(12.67, 12.57)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P32	(16.27, 12.44)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P33	(20.70, 12.44)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P34	(22.91, 12.44)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P35	(29.56, 12.57)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P36	(32.00, 12.37)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P37	(43.69, 12.57)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P38	(48.17, 12.57)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P39	(0.10, 17.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P40	(12.67, 17.49)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P41	(32.01, 17.98)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P42	(43.69, 17.78)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P43	(48.17, 17.80)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P44	(0.10, 21.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P45	(12.67, 22.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P46	(12.67, 22.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P47	(16.27, 22.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P48	(20.69, 22.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P49	(22.91, 22.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P50	(29.56, 22.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P51	(32.00, 22.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P52	(43.69, 22.57)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P53	(48.17, 22.37)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P54	(0.10, 24.87)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P55	(5.90, 24.87)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P56	(10.27, 24.87)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P57	(12.07, 24.61)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P58	(12.07, 25.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P59	(38.92, 24.57)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P60	(16.44, 27.20)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P61	(34.31, 27.02)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P62	(0.10, 28.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P63	(5.90, 28.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P64	(10.27, 28.95)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P65	(12.07, 28.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P66	(38.92, 30.44)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P67	(43.69, 29.27)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P68	(48.17, 29.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P69	(0.10, 34.74)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P70	(5.90, 34.74)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P71	(11.90, 34.74)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P72	(12.07, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P73	(15.96, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P74	(20.02, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P75	(26.12, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P76	(30.16, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P77	(34.08, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P78	(38.97, 34.74)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P79	(43.84, 34.74)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P80	(48.17, 34.74)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
Pmet1	(18.17, 6.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.55
Pmet2	(24.38, 6.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
Pmet3	(29.88, 6.11)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
Pmet4	(6.12, 15.98)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
Pmet5	(6.12, 21.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
Pmet6	(20.78, 28.71)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.55
Pmet7	(25.41, 28.71)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
Pmet8	(29.08, 28.71)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50

8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones
			Inicial	Final		Izquierda+ Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-4	(34.50, 13.72) (34.50, 21.12)		4	0.1+0.1=0.2
					3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(34.50, 21.12) (36.45, 21.12)		3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(36.45, 18.45) (36.45, 21.12)		3	0.15+0.1=0.25
					2	0.15+0.1=0.25
					1	0.15+0.1=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-3	(36.45, 13.72) (36.45, 15.65)		3	0.15+0.1=0.25
					2	0.15+0.1=0.25
					1	0.15+0.1=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-3	(34.50, 13.72) (36.45, 13.72)		3	0.1+0.05=0.15
					2	0.1+0.05=0.15
					1	0.1+0.05=0.15
M7	Muro de hormigón armado	3-4	(34.50, 12.54) (34.50, 13.72)		4	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	3-4	(32.13, 22.29) (34.50, 22.29)		4	0.1+0.1=0.2
M9	Muro de hormigón armado	3-4	(32.13, 12.54) (34.50, 12.54)		4	0.1+0.1=0.2

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.700 x 0.500 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.50
M2	Zapata corrida: 0.700 x 0.500 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.50



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencia	Zapata del muro
M3	Zapata corrida: 1.050 x 0.500 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.50
M4	Zapata corrida: 1.050 x 0.500 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.50
M5	Zapata corrida: 0.650 x 0.500 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.50
M7	Sin vinculación exterior Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.35
M8	Sin vinculación exterior Vuelos: izq.:0.10 der.:0.10 canto:0.35
M9	Sin vinculación exterior Vuelos: izq.:0.10 der.:0.10 canto:0.35

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

P1, P14, P62, P69						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P23, P29, P39, P44, P54, P66, P59, P17, P65						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P68, P53, P43, P38, P22, P19						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P80, P13, P12, P79						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P2, P15, P63, P70, P16, P71, P3, P64						
Planta	Dimensiones	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

	(cm)	Cabeza	Pie	X	Y	
2	35x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P55, P24

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	35x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	35x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P67, P21, P18

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P28

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P20, P61

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P26, P57, P45, P30, P58, P40, P27

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P60



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P50, P35, P46, P31, P32, P33, P34, P47, P48, P49

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P51, P41, P36

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P52, P42, P37

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P56, P25

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pmet1, Pmet2, Pmet3, Pmet7, Pmet8

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 160 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Pmet6						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 160 B I	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pmet4, Pmet5						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 160 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
25-30	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ² Peso propio: 0.37 t/m ² (Simple), 0.43 t/m ² (Doble) Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
CAN35CC5	BLOQUE PERDIDO DE CANTO 30+5 3 piezas Casetón perdido Nº de piezas: 6 Peso propio: 0.507 t/m ² Canto: 35 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 82 cm Anchura del nervio: 12 cm

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
-------------	------------------



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
M1	Zapata corrida Longitud: 755.98 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M2	Zapata corrida Longitud: 215.01 cm Ancho total: 70 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
M3	Zapata corrida Longitud: 277.12 cm Ancho total: 105 cm Vuelo a la izquierda: 40 cm Vuelo a la derecha: 40 cm No se considera la interacción
M4	Zapata corrida Longitud: 198.49 cm Ancho total: 105 cm Vuelo a la izquierda: 40 cm Vuelo a la derecha: 40 cm No se considera la interacción
M5	Zapata corrida Longitud: 215 cm Ancho total: 65 cm Vuelo a la izquierda: 25 cm Vuelo a la derecha: 25 cm No se considera la interacción
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P4-P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P13	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P14	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P16	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P17	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm No se considera la interacción
P18	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
P19	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P20	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm No se considera la interacción
P21	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
P22	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P23	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P24	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm No se considera la interacción
P25	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
P26-P27	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P28	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm No se considera la interacción
P29	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P30-P31	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P32	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P33	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
P34	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P35	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P36	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P37	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
P38	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P39	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P40	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P41	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P42	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P43	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P44	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P46-P45	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P47	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
P48	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P49	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P50	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
P51	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P52	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
P53	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
P54	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P55	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P56	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P57-P58	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P59	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm No se considera la interacción
P60	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm No se considera la interacción
P61	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm No se considera la interacción
P62	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P63	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P64	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P65	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm No se considera la interacción
P66	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm No se considera la interacción
P67	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
P68	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P69	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 90 cm Ancho zapata Y: 90 cm No se considera la interacción
P70	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P72-P71	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P73	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P74	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P75	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P76	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P77	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130 cm Ancho zapata Y: 130 cm No se considera la interacción
P78	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 110 cm Ancho zapata Y: 110 cm No se considera la interacción
P79	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm No se considera la interacción
P80	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 80 cm Ancho zapata Y: 80 cm No se considera la interacción
Pmet1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm No se considera la interacción
Pmet2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Referencias	Datos de cálculo
Pmet3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm No se considera la interacción
Pmet4	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm No se considera la interacción
Pmet5	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm No se considera la interacción
Pmet6	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 210 cm Ancho zapata Y: 210 cm No se considera la interacción
Pmet7	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 170 cm Ancho zapata Y: 170 cm No se considera la interacción
Pmet8	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 190 cm Ancho zapata Y: 190 cm No se considera la interacción

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.50 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.75 kp/cm²

13. MATERIALES UTILIZADOS

13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	320856

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 SD	5097	1.15



Listado de datos de la obra

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

13.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S 235	2396	2140673
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	2803	2140673

ANEJO 05.3 MEMORIA DE COMPROBACION RESISTENCIA FUEGO

1. DATOS GENERALES

2. COMPROBACIONES

2.1. Forjado 1

- 2.1.1. Elementos de hormigón armado
- 2.1.2. Elementos metálicos

2.2. Forjado 2

- 2.2.1. Elementos de hormigón armado
- 2.2.2. Elementos metálicos

2.3. Forjado 3

- 2.3.1. Elementos de hormigón armado
- 2.3.2. Elementos metálicos

2.4. Forjado 4

- 2.4.1. Elementos de hormigón armado



1. DATOS GENERALES

- Código Estructural, A20.5.3
- Código Estructural
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (Código Estructural, Anejo 20 - Fórmula 5.5).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - h_{min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
 - Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.
- Comprobaciones:
 - Generales:
 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
 - Compartimentación: $h \geq h_{min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Particulares:
 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta						
Planta	Zona	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos
				Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Pilares
Forjado 4	Planta	R 60	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
Forjado 3	Planta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
Forjado 2	Planta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)
	1	R 90	-	Genérico	-	-
	2	R 90	-	Genérico	-	-
	3	R 90	-	Genérico	-	-
	4	R 90	-	Genérico	-	-
Forjado 1	Planta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)



2. COMPROBACIONES

2.1. Forjado 1

2.1.1. Elementos de hormigón armado

Forjado 1 - Pilares - R 60							
b _{min} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	
P1	250	48	46	350	48	40	Cumple
P10	350	48	40	250	48	46	Cumple
P11	350	48	40	250	48	46	Cumple
P12	300	48	43	250	48	46	Cumple
P13	300	48	43	250	48	46	Cumple
P14	250	48	46	350	48	40	Cumple
P15	350	48	40	250	48	46	Cumple
P16	350	48	40	250	48	46	Cumple
P17	250	48	46	350	48	40	Cumple
P18	300	48	43	300	48	43	Cumple
P19	250	48	46	300	48	43	Cumple
P2	350	48	40	250	48	46	Cumple
P20	300	48	43	300	48	43	Cumple
P21	300	48	43	300	48	43	Cumple
P22	250	48	46	300	48	43	Cumple
P23	250	48	46	350	48	40	Cumple
P24	350	48	40	250	48	46	Cumple
P25	250	48	46	250	48	46	Cumple
P26	250	48	46	300	48	43	Cumple
P27	250	48	46	300	48	43	Cumple
P28	250	48	46	400	47	40	Cumple
P29	250	48	46	350	48	40	Cumple
P3	350	48	40	250	48	46	Cumple
P30	250	48	46	300	48	43	Cumple
P31	300	48	43	250	48	46	Cumple
P32	300	48	43	250	48	46	Cumple
P33	300	48	43	250	48	46	Cumple
P34	300	48	43	250	48	46	Cumple
P35	300	48	43	250	48	46	Cumple
P36	250	48	46	350	48	40	Cumple
P37	300	48	43	300	48	43	Cumple
P38	250	48	46	300	48	43	Cumple
P39	250	48	46	350	48	40	Cumple
P4	350	48	40	250	48	46	Cumple
P40	250	48	46	300	48	43	Cumple
P41	250	48	46	350	48	40	Cumple
P42	300	48	43	300	48	43	Cumple
P43	250	48	46	300	48	43	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 1 - Pilares - R 60							
b _{mín} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	
P44	250	48	46	350	48	40	Cumple
P45	250	48	46	300	48	43	Cumple
P46	300	48	43	250	48	46	Cumple
P47	300	48	43	250	48	46	Cumple
P48	300	48	43	250	48	46	Cumple
P49	300	48	43	250	48	46	Cumple
P5	350	48	40	250	48	46	Cumple
P50	300	48	43	250	48	46	Cumple
P51	250	48	46	350	48	40	Cumple
P52	300	48	43	300	48	43	Cumple
P53	250	48	46	300	48	43	Cumple
P54	250	48	46	350	48	40	Cumple
P55	350	48	40	250	48	46	Cumple
P56	250	48	46	250	48	46	Cumple
P57	250	48	46	300	48	43	Cumple
P58	250	48	46	300	48	43	Cumple
P59	250	48	46	350	47	40	Cumple
P6	350	48	40	250	48	46	Cumple
P60	250	48	46	400	47	40	Cumple
P61	300	48	43	300	48	43	Cumple
P62	250	48	46	350	48	40	Cumple
P63	350	48	40	250	48	46	Cumple
P64	350	48	40	250	48	46	Cumple
P65	250	48	46	350	48	40	Cumple
P66	250	48	46	350	47	40	Cumple
P67	300	48	43	300	48	43	Cumple
P68	250	48	46	300	48	43	Cumple
P69	250	48	46	350	48	40	Cumple
P7	350	48	40	250	48	46	Cumple
P70	350	48	40	250	48	46	Cumple
P71	350	48	40	250	48	46	Cumple
P72	350	48	40	250	48	46	Cumple
P73	350	48	40	250	48	46	Cumple
P74	350	48	40	250	48	46	Cumple
P75	350	48	40	250	48	46	Cumple
P76	350	48	40	250	48	46	Cumple
P77	350	48	40	250	48	46	Cumple
P78	350	48	40	250	48	46	Cumple
P79	300	48	43	250	48	46	Cumple
P8	350	48	40	250	48	46	Cumple
P80	300	48	43	250	48	46	Cumple
P9	350	48	40	250	48	46	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 1 - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	43	10	Cumple
M2	200	140	43	10	Cumple
M3	250	140	43	10	Cumple
M4	250	140	43	10	Cumple
M5	150	140	41	10	Cumple

Forjado 1 - Forjado de viguetas - R 60				
Paño	Forjado	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
TODOS	25-30	35	20	Cumple

2.1.2. Elementos metálicos

Forjado 1 - Pilares - R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm)	Estado
Pmet1	HE 220 B	940.5	15.71%	---	Cumple
Pmet2	HE 220 B	940.5	7.75%	---	Cumple
Pmet3	HE 220 B	940.5	5.84%	---	Cumple
Pmet4	HE 220 B	940.5	22.26%	---	Cumple
Pmet5	HE 220 B	940.5	23.41%	---	Cumple
Pmet6	HE 220 B	940.5	10.53%	---	Cumple
Pmet7	HE 220 B	940.5	4.67%	---	Cumple
Pmet8	HE 220 B	940.5	9.98%	---	Cumple
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)					

2.2. Forjado 2

2.2.1. Elementos de hormigón armado

Forjado 2 - Pilares - R 60							
b_{min} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	
P1	250	48	46	350	48	40	Cumple
P10	350	48	40	250	48	46	Cumple
P11	350	48	40	250	48	46	Cumple
P12	300	48	43	250	48	46	Cumple
P13	300	48	43	250	48	46	Cumple
P14	250	48	46	350	48	40	Cumple
P17	250	48	46	350	48	40	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Pilares - R 60							
b _{mín} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	
P19	250	48	46	300	48	43	Cumple
P20	300	48	43	300	48	43	Cumple
P21	300	48	43	300	48	43	Cumple
P22	250	48	46	300	48	43	Cumple
P23	250	48	46	350	48	40	Cumple
P24	350	48	40	250	48	46	Cumple
P25	250	48	46	250	48	46	Cumple
P26	250	48	46	300	48	43	Cumple
P27	250	48	46	300	48	43	Cumple
P28	250	48	46	400	47	40	Cumple
P29	250	48	46	350	48	40	Cumple
P30	250	48	46	300	48	43	Cumple
P31	300	48	43	250	48	46	Cumple
P32	300	48	43	250	48	46	Cumple
P33	300	48	43	250	48	46	Cumple
P34	300	48	43	250	48	46	Cumple
P35	300	48	43	250	48	46	Cumple
P36	250	48	46	350	48	40	Cumple
P37	300	48	43	300	48	43	Cumple
P38	250	48	46	300	48	43	Cumple
P39	250	48	46	350	48	40	Cumple
P4	350	48	40	250	48	46	Cumple
P40	250	48	46	300	48	43	Cumple
P41	250	48	46	350	48	40	Cumple
P42	300	48	43	300	48	43	Cumple
P43	250	48	46	300	48	43	Cumple
P44	250	48	46	350	48	40	Cumple
P45	250	48	46	300	48	43	Cumple
P46	300	48	43	250	48	46	Cumple
P47	300	48	43	250	48	46	Cumple
P48	300	48	43	250	48	46	Cumple
P49	300	48	43	250	48	46	Cumple
P5	350	48	40	250	48	46	Cumple
P50	300	48	43	250	48	46	Cumple
P51	250	48	46	350	48	40	Cumple
P52	300	48	43	300	48	43	Cumple
P53	250	48	46	300	48	43	Cumple
P54	250	48	46	350	48	40	Cumple
P55	350	48	40	250	48	46	Cumple
P56	250	48	46	250	48	46	Cumple
P57	250	48	46	300	48	43	Cumple
P58	250	48	46	300	48	43	Cumple
P59	250	48	46	350	47	40	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Pilares - R 60							
b _{min} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	
P6	350	48	40	250	48	46	Cumple
P60	250	48	46	400	47	40	Cumple
P61	300	48	43	300	48	43	Cumple
P62	250	48	46	350	48	40	Cumple
P63	350	48	40	250	48	46	Cumple
P64	350	48	40	250	48	46	Cumple
P65	250	48	46	350	48	40	Cumple
P66	250	48	46	350	47	40	Cumple
P67	300	48	43	300	48	43	Cumple
P68	250	48	46	300	48	43	Cumple
P69	250	48	46	350	48	40	Cumple
P7	350	48	40	250	48	46	Cumple
P70	350	48	40	250	48	46	Cumple
P71	350	48	40	250	48	46	Cumple
P72	350	48	40	250	48	46	Cumple
P73	350	48	40	250	48	46	Cumple
P74	350	48	40	250	48	46	Cumple
P75	350	48	40	250	48	46	Cumple
P76	350	48	40	250	48	46	Cumple
P77	350	48	40	250	48	46	Cumple
P78	350	48	40	250	48	46	Cumple
P79	300	48	43	250	48	46	Cumple
P8	350	48	40	250	48	46	Cumple
P80	300	48	43	250	48	46	Cumple
P9	350	48	40	250	48	46	Cumple

Forjado 2 - Pilares - R 90							
b _{min} : 350 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	
P15	350	48	53	250	48	F. T.	Cumple
P16	350	48	53	250	48	F. T.	Cumple
P18	300	48	F. T.	300	48	F. T.	Cumple
P2	350	48	53	250	48	F. T.	Cumple
P3	350	48	53	250	48	F. T.	Cumple
Notas: F. T.: Valor fuera de tabla.							

Forjado 2 - Vigas								
Pórtico	Tramo	R. req.	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Vigas								
Pórtico	Tramo	R. req.	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
1	P1-P2	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P2-P3	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
2	P4-P5	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P5-P6	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P6-P7	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P7-P8	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P8-P9	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P9-P10	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P10-P11	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P11-P12	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P12-P13	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
3	P14-P15	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P15-P16	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P16-Pórtico 27	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
4	P27->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
5	P23-P24	R 60	400x350	N.P.	42	20	N.P.	Cumple
	P24-P25	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P25-Pórtico 27	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	Pórtico 27-P26	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
6	P31-P32	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P32-P33	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P33-P34	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P34-P35	R 60	400x350	N.P.	42	20	N.P.	Cumple
	P35-P36	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P36->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
7	<-B1	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B1-P37	R 60	400x350	N.P.	45	20	N.P.	Cumple
	P37->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
8	<-P30	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
9	Pórtico 35-M1	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
10	B15-B14	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B14->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
11	B16-B13	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B13->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
12	Pórtico 35-M1	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
13	<-P45	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
14	<-B0	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B0-P52	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P52->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
15	P46-P47	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P47-P48	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P48-P49	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P49-P50	R 60	400x350	N.P.	42	20	N.P.	Cumple
	P50-P51	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P51->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
16	P54-P55	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P55-P56	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P56-Pórtico 28	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	Pórtico 28-P57	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
17	P58->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Vigas								
Pórtico	Tramo	R. req.	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
18	P62-P63	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P63-P64	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P64-Pórtico 28	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
19	1	R 60	300x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
20	P69-P70	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P70-P71	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
21	P72-P73	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P73-P74	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P74-P75	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P75-P76	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P76-P77	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P77-P78	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P78-P79	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
22	P79-P80	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P1-P14	R 90	400x350	N.P.	0	30	---	Cumple
23	P14-P23	R 60	400x200	120	0	12	N.P.	Cumple
	P23-P29	R 60	400x350	N.P.	0	20	N.P.	Cumple
	P29-P39	R 60	400x350	N.P.	0	20	N.P.	Cumple
	P39-P44	R 90	400x350	N.P.	0	30	---	Cumple
	P44-P54	R 90	400x350	N.P.	0	30	---	Cumple
24	P54-P62	R 60	400x200	120	0	12	N.P.	cumple
25	P62-P69	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
26	P56-P64	R 60	400x200	N.P.	0	20	N.P.	Cumple
27	P16-P25	R 60	400x200	N.P.	0	20	N.P.	Cumple
	P3-Pórtico 3	R 90	400x350	N.P.	0	30	---	Cumple
28	Pórtico 3-Pórtico 5	R 60	400x200	N.P.	0	20	N.P.	Cumple
	<-Pórtico 18	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
29	Pórtico 18-P71	R 90	400x350	N.P.	43	30	---	Cumple
	P26-Pórtico 8	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
30	P4-P17	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P17-P27	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
31	P58-P65	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P65-P72	R 60	400x350	N.P.	42	20	N.P.	Cumple
32	P30-P40	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P40-P45	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P45-P57	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
33	Pórtico 4-P31	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
34	P46-Pórtico 17	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
35	<-P36	R 60	300x350	N.P.	44	20	N.P.	Cumple
	P36-Pórtico 9	R 60	300x350	N.P.	44	20	N.P.	Cumple
	Pórtico 9-P41	R 60	300x350	120	43	12	N.P.	Cumple
	P41-Pórtico 12	R 60	300x350	120	45	12	N.P.	Cumple
	Pórtico 12-P51	R 60	300x350	N.P.	44	20	N.P.	Cumple
	P51->	R 60	300x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
36	Pórtico 10-Pórtico 11	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
37	<-B9	R 60	300x350	N.P.	45	20	N.P.	Cumple
	B9-B8	R 60	300x350	N.P.	45	20	N.P.	Cumple
38	<-B1	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B1-B0	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	B0-P59	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Vigas								
Pórtico	Tramo	R. req.	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
	P59->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
39	<-Pórtico 19	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	Pórtico 19-P78	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
40	<-P37	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P37-P42	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P42-P52	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P52->	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
41	P13-P19	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P19-P22	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P22-P38	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P38-P43	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P43-P53	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P53-P68	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
	P68-P80	R 60	400x350	N.P.	43	20	N.P.	Cumple
Notas: N.P.: No procede.								

Forjado 2 - Vigas expuestas en todas sus caras							
Pórtico	Tramo	R. req.	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Area (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
22	P14-P23	R 60	400x200	120	80000	28800	Cumple
23	P54-P62	R 60	400x200	120	80000	28800	Cumple
35	Pórtico 9-P41	R 60	300x350	120	105000	28800	Cumple
	P41-Pórtico 12	R 60	300x350	120	105000	28800	Cumple

Forjado 2 - Muros						
Ref.	R. req.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M1	R 60	200	140	43	10	Cumple
M2	R 60	200	140	43	10	Cumple
M3	R 60	250	140	43	10	Cumple
M4	R 60	250	140	43	10	Cumple
M5	R 60	150	140	41	10	Cumple

Forjado 2 - Losas macizas					
Paño	R. req.	Canto (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
L1 y L2	R 60	200	35	20	Cumple

Forjado 2 - Forjados reticulares								
Paño	Forjado	R. req.	b _{total} (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
R1, R2, R3 y R4	CAN35CC5	R 90	120	120	35	55	20	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 2 - Forjados reticulares								
Paño	Forjado	R. req.	b_{total} (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
<p><i>Notas:</i></p> <p><i>En los paños R2 y R3 es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Artículo C.2.3.4-2 CTE DB SI).</i></p>								

2.2.2. Elementos metálicos

Forjado 2 - Pilares						
Refs.	R. req.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm)	Estado
Pmet1	R 60	HE 220 B	493.5	86.22%	15	Cumple
Pmet2	R 60	HE 220 B	493.5	74.79%	15	Cumple
Pmet3	R 60	HE 220 B	493.5	73.89%	15	Cumple
Pmet4	R 60	HE 220 B	493.5	80.89%	15	Cumple
Pmet5	R 60	HE 220 B	493.5	62.74%	15	Cumple
Pmet6	R 60	HE 220 B	493.5	90.12%	15	Cumple
Pmet7	R 60	HE 220 B	493.5	52.61%	15	Cumple
Pmet8	R 60	HE 220 B	493.5	62.73%	15	Cumple
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)</p>						

2.3. Forjado 3

2.3.1. Elementos de hormigón armado

Forjado 3 - Pilares - R 60							
b_{min} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	
P10	350	48	40	250	48	46	Cumple
P11	350	48	40	250	48	46	Cumple
P17	250	48	46	350	48	40	Cumple
P20	300	48	43	300	48	43	Cumple
P23	250	48	46	350	48	40	Cumple
P24	350	48	40	250	48	46	Cumple
P26	250	48	46	300	48	43	Cumple
P27	250	48	46	300	48	43	Cumple
P28	250	48	46	400	47	40	Cumple
P29	250	48	46	350	48	40	Cumple
P30	250	48	46	300	48	43	Cumple
P31	300	48	43	250	48	46	Cumple
P32	300	48	43	250	48	46	Cumple
P33	300	48	43	250	48	46	Cumple
P34	300	48	43	250	48	46	Cumple
P35	300	48	43	250	48	46	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 3 - Pilares - R 60							
b _{mín} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	
P36	250	48	46	350	48	40	Cumple
P37	300	48	43	300	48	43	Cumple
P39	250	48	46	350	48	40	Cumple
P4	350	48	40	250	48	46	Cumple
P40	250	48	46	300	48	43	Cumple
P41	250	48	46	350	48	40	Cumple
P42	300	48	43	300	48	43	Cumple
P44	250	48	46	350	48	40	Cumple
P45	250	48	46	300	48	43	Cumple
P46	300	48	43	250	48	46	Cumple
P47	300	48	43	250	48	46	Cumple
P48	300	48	43	250	48	46	Cumple
P49	300	48	43	250	48	46	Cumple
P5	350	48	40	250	48	46	Cumple
P50	300	48	43	250	48	46	Cumple
P51	250	48	46	350	48	40	Cumple
P52	300	48	43	300	48	43	Cumple
P54	250	48	46	350	48	40	Cumple
P55	350	48	40	250	48	46	Cumple
P57	250	48	46	300	48	43	Cumple
P58	250	48	46	300	48	43	Cumple
P59	250	48	46	350	47	40	Cumple
P6	350	48	40	250	48	46	Cumple
P61	300	48	43	300	48	43	Cumple
P65	250	48	46	350	48	40	Cumple
P66	250	48	46	350	47	40	Cumple
P7	350	48	40	250	48	46	Cumple
P72	350	48	40	250	48	46	Cumple
P73	350	48	40	250	48	46	Cumple
P74	350	48	40	250	48	46	Cumple
P75	350	48	40	250	48	46	Cumple
P76	350	48	40	250	48	46	Cumple
P77	350	48	40	250	48	46	Cumple
P78	350	48	40	250	48	46	Cumple
P8	350	48	40	250	48	46	Cumple
P9	350	48	40	250	48	46	Cumple

Forjado 3 - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Estado
1	P4-P5	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P5-P6	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P6-P7	400x350	N.P.	43	20	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 3 - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
	P7-P8	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P8-P9	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P9-P10	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P10-P11	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P11-Pórtico 36	400x350	N.P.	43	20	Cumple
2	P27-Pórtico 26	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 26->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
3	P23-P24	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P24-P26	400x350	N.P.	43	20	Cumple
4	P31-P32	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P32-P33	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P33-P34	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P34-P35	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P35-P36	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P36-M7	M9: 400x350	N.P.	43	20	Cumple
5	<-Pórtico 36	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 36-P37	400x350	120	42	12	Cumple
6	<-Pórtico 22	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 22-P30	400x350	N.P.	44	20	Cumple
7	Pórtico 28-M7	400x350	N.P.	43	20	Cumple
9	B15-Pórtico 31	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 31->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
10	B16-Pórtico 31	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 31->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
12	Pórtico 28-Pórtico 30	400x350	N.P.	43	20	Cumple
13	<-P45	400x350	N.P.	43	20	Cumple
14	Pórtico 30-Pórtico 36	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 36-P52	400x350	120	43	12	Cumple
15	P46-P47	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P47-P48	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P48-P49	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P49-P50	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P50-P51	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P51-Pórtico 30	M8: 400x350	N.P.	43	20	Cumple
16	P54-P55	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P55-P57	400x350	N.P.	43	20	Cumple
17	P58->	400x350	N.P.	42	20	Cumple
18	P65-Pmet6	700x600	N.P.	43	20	Cumple
	Pmet6-Pmet7	700x600	N.P.	43	20	Cumple
19	<-Pórtico 36	300x350	N.P.	45	20	Cumple
20	P72-P73	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P73-P74	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P74-P75	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P75-P76	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P76-P77	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P77-P78	400x350	N.P.	43	20	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 3 - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
21	P23-P29	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P29-P39	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P39-P44	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P44-P54	400x350	N.P.	43	20	Cumple
22	P26-Pórtico 6	400x350	N.P.	43	20	Cumple
23	P4-P17	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P17-P27	400x350	N.P.	43	20	Cumple
24	P58-P65	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P65-P72	400x350	N.P.	43	20	Cumple
25	P30-P40	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P40-P45	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P45-P57	400x350	N.P.	43	20	Cumple
26	Pórtico 2-P31	400x350	N.P.	43	20	Cumple
27	P46-Pórtico 17	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 17->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
28	<-P36	300x350	N.P.	44	20	Cumple
	P36-P41	300x350	N.P.	44	20	Cumple
	P41-P51	300x350	N.P.	43	20	Cumple
	P51->	300x350	N.P.	43	20	Cumple
29	M9-M5	M7: 200x350	N.P.	44	20	Cumple
30	Pórtico 12-M8	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	M8->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
31	<-Pórtico 9	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 9-Pórtico 10	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 10->	400x350	N.P.	43	20	Cumple
34	<-B9	300x350	N.P.	45	20	Cumple
	B9-B8	300x350	N.P.	45	20	Cumple
35	Pórtico 19-P78	400x350	120	43	12	Cumple
36	Pórtico 1-P59	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P59-P66	400x350	N.P.	43	20	Cumple
	P66-Pórtico 19	400x350	N.P.	43	20	Cumple
37	P37-P42	300x350	120	43	12	Cumple
	P42-P52	300x350	120	43	12	Cumple
Notas: N.P.: No procede.						

Forjado 3 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
5	Pórtico 36-P37	400x350	120	140000	28800	Cumple
14	Pórtico 36-P52	400x350	120	140000	28800	Cumple
35	Pórtico 19-P78	400x350	120	140000	28800	Cumple
37	P37-P42	300x350	120	105000	28800	Cumple
	P42-P52	300x350	120	105000	28800	Cumple



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Forjado 3 - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	43	10	Cumple
M2	200	140	43	10	Cumple
M3	250	140	43	10	Cumple
M4	250	140	43	10	Cumple
M5	150	140	41	10	Cumple

Forjado 3 - Forjados reticulares - R 60						
Paño	Forjado	b_{total} (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
TODOS	CAN35CC5	120	100	35	35	Cumple

2.3.2. Elementos metálicos

Forjado 3 - Pilares - R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. M. verm. y cem. BD ⁽¹⁾ (mm)	Estado
Pmet1	HE 160 B	454.5	92.04%	20	Cumple
Pmet2	HE 160 B	454.5	83.15%	20	Cumple
Pmet3	HE 160 B	454.5	81.12%	20	Cumple
Pmet4	HE 160 B	454.5	86.78%	20	Cumple
Pmet5	HE 160 B	543.5	93.20%	15	Cumple
Pmet6	HE 160 B , Con platabandas laterales	468.5	61.05%	10	Cumple
Pmet7	HE 160 B	543.5	70.21%	15	Cumple
Pmet8	HE 160 B	543.5	94.68%	15	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja densidad)

2.4. Forjado 4

2.4.1. Elementos de hormigón armado

Forjado 4 - Pilares - R 60							
b_{min} : 250 mm							
Refs.	Cara X			Cara Y			Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	
P36	250	48	46	350	48	40	Cumple
P37	300	48	43	300	48	43	Cumple
P41	250	48	46	350	48	40	Cumple
P42	300	48	43	300	48	43	Cumple
P51	250	48	46	350	48	40	Cumple
P52	300	48	43	300	48	43	Cumple

Forjado 4 - Vigas - R 60



Memoria de comprobación

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
1	M7-P37	400x600	N.P.	45	20	Cumple
2	P41-M1	800x600	120	42	12	Cumple
	M1-Pórtico 6	800x600	120	45	12	Cumple
	Pórtico 6-P42	800x600	120	49	25	Cumple
3	Pórtico 5-P52	400x600	N.P.	44	20	Cumple
4	P36-P41	300x300	N.P.	43	20	Cumple
	P41-P51	300x300	N.P.	43	20	Cumple
5	B0-Pórtico 3	300x300	N.P.	43	20	Cumple
6	Pórtico 1-Pórtico 2	300x300	N.P.	43	20	Cumple
	Pórtico 2-Pórtico 3	300x300	N.P.	43	20	Cumple
7	P37-P42	300x300	N.P.	43	20	Cumple
	P42-P52	300x300	N.P.	43	20	Cumple

Notas:

N.P.: No procede.

Forjado 4 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 60

Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
2	M1-Pórtico 6	800x600	120	480000	28800	Cumple

Forjado 4 - Muros - R 60

Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M1	200	140	43	10	Cumple
M7	200	140	42	10	Cumple
M8	200	140	43	10	Cumple
M9	200	140	43	10	Cumple

Forjado 4 - Forjado de viguetas - REI 60

Paño	Forjado	h_{total} (mm)	h_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
U1, U2, U3 y U4	25-30	50	80	35	20	30	Cumple

ANEJO 05.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN DEL VIENTO

1. ACCIÓN DEL VIENTO

1.1. Datos generales

1.2. Presión dinámica

1.2.1. Coeficiente de exposición

1.2.2. Presión dinámica por planta

1.3. Presión de diseño

1.3.1. Coeficientes de presión

1.3.2. Presión de diseño por planta

1.4. Cargas de viento por planta



ACCIÓN DEL VIENTO

Norma utilizada: CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.

Método de cálculo: Procedimiento analítico (CTE DB SE-AE, 3.3)

1.1. Datos generales

Se considera acción de viento en dirección X

Se considera acción de viento en dirección Y

Datos del emplazamiento

Zona eólica (CTE DB SE-AE, Figura D.1): A

V_b : Velocidad básica (CTE DB SE-AE, Figura D.1)

V_b : 26.0 m/s

Grado de aspereza (CTE DB SE-AE, 3.3.3)

Viento a 0°: IV

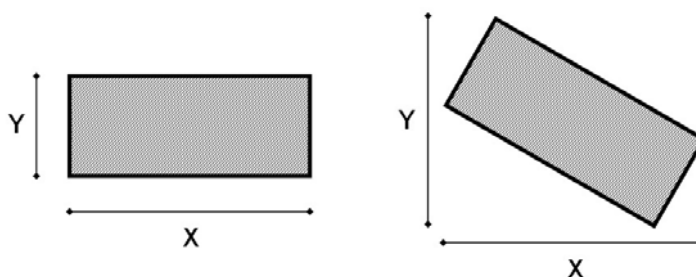
Viento a 90°: IV

Viento a 180°: IV

Viento a 270°: IV

Anchos de banda

Anchos de banda son las longitudes de la fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento.



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
Forjado 4	48.00	35.00
Forjado 3	48.00	35.00
Forjado 2	48.00	35.00
Forjado 1	48.00	35.00

Coefficientes aplicados a la acción de viento

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

1.2. Presión dinámica

La presión q_p , evaluada a la altura 'z', se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z)$$

Parámetros necesarios para la obtención de la presión dinámica

q_b : Valor básico de la presión dinámica del viento (CTE DB SE-AE, D.1 (1))

q_b : 0.043 t/m²

$c_e(z)$: Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)



Justificación de la acción del viento

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

1.2.1. Coeficiente de exposición

$c_e(z)$: Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

$$c_e(z) = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z) / L)$$

Parámetros del terreno (CTE DB SE-AE, Tabla D.2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	IV	IV	IV	IV
k	0.220	0.220	0.220	0.220
L (m)	0.300	0.300	0.300	0.300
Z (m)	5.00	5.00	5.00	5.00

Coeficiente de exposición (CTE DB SE-AE, D.2)

$c_e(z)$				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Forjado 4	1.88	1.88	1.88	1.88
Forjado 3	1.69	1.69	1.69	1.69
Forjado 2	1.34	1.34	1.34	1.34
Forjado 1	1.34	1.34	1.34	1.34

1.2.2. Presión dinámica por planta

Presión dinámica q_p por planta (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

$q_p(z)$ (t/m ²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Forjado 4	0.080	0.080	0.080	0.080
Forjado 3	0.072	0.072	0.072	0.072
Forjado 2	0.057	0.057	0.057	0.057
Forjado 1	0.057	0.057	0.057	0.057

1.3. Presión de diseño

Las presiones de diseño para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$w = q_p(z)c_p - q_p(z)c_s \text{ (CTE DB SE-AE, 3.3.2)}$$

Donde:

$q_p(z)$: Presión correspondiente a la velocidad pico evaluada a la altura 'z'

C_p : Coeficiente eólico de presión

C_s : Coeficiente eólico de succión

1.3.1. Coeficientes de presión

Dirección X [0° - 180°]

C_p : Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

h/d : Relación

h : Altura de la estructura

d : Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento)

C_p : 0.70

C_s : -0.30

h/d : 0.24

h : 11.52 m

d : 48.00 m

Dirección Y [90° - 270°]

C_p : Coeficiente eólico de presión (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_s : Coeficiente eólico de succión (CTE DB SE-AE, 3.3.4)

C_p : 0.70

C_s : -0.33



Justificación de la acción del viento

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

h/d: Relación

h/d: 0.33

h: Altura de la estructura

h: 11.52 m

d: Profundidad de la estructura (longitud paralela a la dirección del viento)

d: 35.00 m

1.3.2. Presión de diseño por planta

Presión de diseño, w (CTE DB SE-AE, 3.3.2)

w (t/m²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Forjado 4	0.080	0.083	0.080	0.083
Forjado 3	0.072	0.075	0.072	0.075
Forjado 2	0.057	0.059	0.057	0.059
Forjado 1	0.057	0.059	0.057	0.059

1.4. Cargas de viento por planta

Las cargas de viento para el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$F_i = w_i \cdot A_i \cdot c$$

Donde:

F_i: Carga de viento que actúa en la planta 'i'

w_i: Presión de diseño en la planta 'i'

A_i: Área de la planta 'i' sobre la que actúa la presión de diseño del viento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i: Anchura de banda de la planta 'i' perpendicular a la dirección de análisis

h_i: Altura de la planta 'i'

c: Coeficiente aplicado a la acción de viento

Viento a 0° (+X)				
Planta	w (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
Forjado 4	0.080	35.00	1.40	3.944
Forjado 3	0.072	35.00	3.38	8.565
Forjado 2	0.057	35.00	3.96	7.929
Forjado 1	0.057	35.00	2.38	4.766
Viento a 90° (-Y)				
Planta	w (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
Forjado 4	0.083	48.00	1.40	-5.580
Forjado 3	0.075	48.00	3.38	-12.119
Forjado 2	0.059	48.00	3.96	-11.219
Forjado 1	0.059	48.00	2.38	-6.743
Viento a 180° (-X)				
Planta	w (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
Forjado 4	0.080	35.00	1.40	-3.944
Forjado 3	0.072	35.00	3.38	-8.565
Forjado 2	0.057	35.00	3.96	-7.929
Forjado 1	0.057	35.00	2.38	-4.766
Viento a 270° (+Y)				
Planta	w (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
Forjado 4	0.083	48.00	1.40	5.580
Forjado 3	0.075	48.00	3.38	12.119



Justificación de la acción del viento

17-02st centro de salud

Fecha: 02/23

Viento a 270° (+Y)				
Planta	w (t/m ²)	b (m)	h (m)	F (t)
Forjado 2	0.059	48.00	3.96	11.219
Forjado 1	0.059	48.00	2.38	6.743