
ANEJO Nº 2

CÁLCULOS

ESTRUCTURALES

Ampliación del depósito y
bombeo de Montes de Cierzo, en
Tudela (Navarra)

Junta Municipal de Aguas de Tudela Oficina
Técnica

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. NAVARRA	
Expediente	Fecha
3812/AP/61	PAMPLONA 15/03/2018
V I S A D O	

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	3
3	NORMATIVA Y ACCIONES	4
3.1	NORMATIVA	4
3.2	ACCIONES	4
3.3	COMBINACIONES	5
4	EFFECTOS SÍSMICOS	6
5	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y AMBIENTES	6
5.1	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS	6
5.2	DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE Y recubrimiento	7
5.3	DESCRIPCIÓN DE TERRENOS	7
6	CÁLCULOS ESTRUCTURALES ESPECÍFICOS	8
6.1	CÁLCULOS DE MUROS	9
6.1.1	HIPÓTESIS EMPUJE HIDROSTÁTICO INTERIOR	9
6.1.2	HIPÓTESIS EMPUJE EXTERIOR DE TIERRAS CON SOBRECARGA	15
6.1.3	HIPÓTESIS MURO EN CONTACTO CON MURO EXISTENTE	21
6.2	CÁLCULO DE LOSA INFERIOR	27
6.2.1	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	27
6.2.2	NORMAS CONSIDERADAS	27
6.2.3	ACCIONES CONSIDERADAS	27
6.2.4	ESTADOS LÍMITE	27
6.2.5	SITUACIONES DE PROYECTO	27
6.2.6	COTA DE CIMENTACIÓN	29
6.2.7	LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	29
6.2.8	MATERIALES UTILIZADOS	29
6.2.9	ARMADOS	29
6.2.10	GRÁFICAS DE ESFUERZOS Y RESULTADOS	29
7	CÁLCULOS ESTRUCTURALES GLOBALES	30
7.1	LISTADO DE DATOS DE LA OBRA	30
7.2	JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA	38
7.3	CÁLCULO GLOBAL DE LA CIMENTACIÓN	42
7.4	ESFUERZOS Y ARMADOS EN PILARES Y MUROS	63
7.5	LISTADOS DE ESFUERZOS Y ARMADOS EN VIGAS	73
7.6	CÁLCULOS DE HUECOS EN DEPÓSITO FUTURO Y EXISTENTE	77
7.7	DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL SELLADO DE JUNTAS. FASES DE HORMIGONADO	79

1 INTRODUCCIÓN

El depósito actual de abastecimiento Montes del Cierzo tiene una antigüedad de 25 años y una capacidad aproximada de 3.000 m³, su planta es rectangular de dimensiones exteriores 22x33 y una altura exterior comprendida entre cotas relativas +3,34 m de la cubierta y -3,68 de apoyo de cimentación.

El contorno está formado por muro de hormigón armado en L, de 40 cms de espesor, zapatas sin puntera y con tacón de 2 m. El forjado lo forman placas alveolares de 25cms de canto y 5 cms de capa de compresión, y luces interiores de 10,5 ml.

Debido a las nuevas necesidades de abastecimiento se ve proyecta realizar una ampliación del mismo mediante la construcción de una nueva estructura que, adosada al depósito existente amplíe la capacidad total del conjunto.

El nuevo depósito tendrá una tipología similar al existente y, conectados entre sí interiormente por ventanas de paso ampliarán la capacidad del vaso derecho.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se trata de un depósito semienterrado de un único vaso y planta rectangular, dimensiones exteriores 22x33 ml y contorno a base de muros apoyados en zapata continua, de 1 m de puntera y 2 m de tacón, espesor de zapata de 60 cms y de muros de 40 cms. La altura libre interior es ligeramente variable por la formación de pendientes longitudinales y transversales del fondo al 0,5%, este valor oscila entre los 5,25 m en el punto bajo y los 5,09 del punto más alto.

El forjado está compuesto por placas alveolares de 25 cms de canto y 5 cms de capa de compresión, dispuestas en tres vanos paralelos al lado corto, cada vano tiene una luz libre de placa de 6,75 ml y apoya con bandas de neopreno sobre los muros laterales y sobre dos vigas de hormigón armado de 50cms de ancho y 60 cms de canto. A su vez, cada una de estas vigas se encuentra empotrada en los extremos sobre los muros cortos del depósito y sobre 4 pilares cuadrados de 50x50 cms, distantes entre sí 6,48 m intereje.

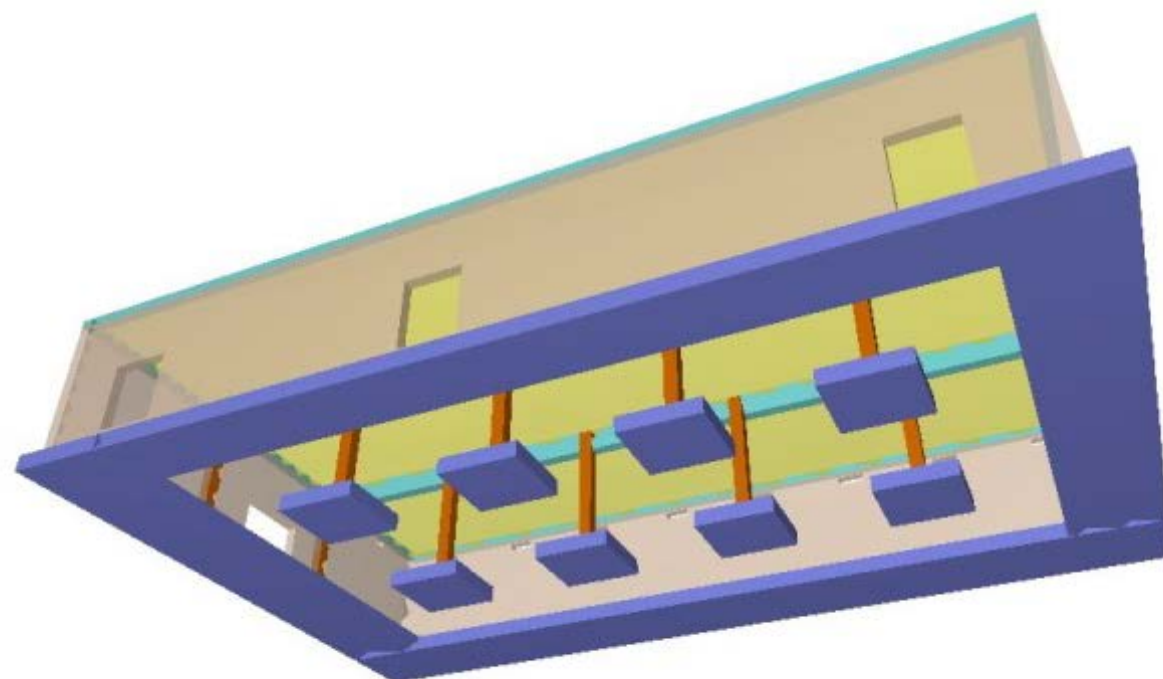
La cimentación de dichos pilares se resuelve con zapatas aisladas de 60 cms de canto, planta cuadra y lado 3 m.

Inferiormente, el depósito se sella con una solera de hormigón armado de 20 cms de espesor, no solidaria con el resto de la cimentación y separada de la misma con junta de bulbo de 22cms.

El drenaje inferior se resuelve mediante una capa de espesor variable (10-25cms) de enchado de piedra 40-80 y separado del fondo de excavación por un hormigón de limpieza de 10 cms. Todo el sistema de drenaje se completa con los correspondientes tubos dren de contorno y bajo juntas, así como el drenaje de los paramentos exteriores de muros.

La cubierta será no transitable excepto para mantenimiento, aunque las sobrecargas calculen la estructura para el caso contrario, se impermeabilizará adecuadamente con una capa de gravilla de carácter estético. Exteriormente los muros se impermeabilizan con pintura asfáltica. La impermeabilización interior de juntas de trabajo y contracción viene detallada en planos, recurriéndose al sistema conjunto de junta tipo bulbo pvc de 22cms y perfil hidroexpansivo. Adicionalmente todo el vaso se impermeabilizará totalmente con su correspondiente sistema detallado en la memoria y planos.

Por petición de la propiedad se incluído la colocación de 4 chimeneas de ventilación con pasos de 60x60 en las esquinas del forjado, chimeneas que se resuelven mediante “perchas” metálicas de acuerdo a las indicaciones del fabricante, ventanas laterales y frontales de 1m x 0,3m, hueco posterior para acceso al vaso y 3 huecos de 2x2, 5m para comunicación lateral entre depósitos.



3 NORMATIVA Y ACCIONES

3.1 NORMATIVA

Se aplica la siguiente normativa:

-Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

3.2 ACCIONES

Las acciones consideradas han sido:

- Peso propio de todos los elementos
- Sobre carga por sismo para aceleración 0,04
- Empuje exterior del relleno de tierras
- Sobrecarga exterior uniforme de 1t/m2
- Relleno interior de agua variable de 0 y 4,51 ml de altura
- Sobrecarga de uso en cubierta de 0,2t/m2
- Cargas muertas en cubierta de 0,5t/m2
- Sobrecarga de nieve cota inferior a 1.000 m

No se considera la acción del viento por tratarse de una estructura semienterrada y protegida. De la misma manera, no se han considerado efectos de subpresión en fondo ni empujes exteriores hidrostáticos por estar dotada la estructura de sus correspondientes sistemas de drenaje y no haber aparecido el nivel freático tras la prospección geotécnica.

La capacidad portante del terreno sobre el que apoya la estructura (estrato limo-arenoso) adoptada para el cálculo estructural de conjunto es de 1,5 kg/cms d.l.s frente a los 1,7 kg/m2 máximos reflejados en el informe geotécnico. Los muros en ménsula se han calculado con los 1,7 kg/m2 del informe geotécnico.

3.3 COMBINACIONES

Las combinaciones empleadas han sido:

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
Nieve Nieve
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **Categoría de uso**

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.500	1.500				
3	1.000	1.000	1.600			
4	1.500	1.500	1.600			
5	1.000	1.000		1.600		
6	1.500	1.500		1.600		
7	1.000	1.000	1.600	0.800		
8	1.500	1.500	1.600	0.800		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000			0.300	-1.000
11	1.000	1.000			-1.000	-0.300

12	1.000	1.000			-1.000	0.300
13	1.000	1.000			0.300	1.000
14	1.000	1.000			-0.300	1.000
15	1.000	1.000			1.000	0.300
16	1.000	1.000			1.000	-0.300

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.600	1.600				
3	1.000	1.000	1.600			
4	1.600	1.600	1.600			
5	1.000	1.000		1.600		
6	1.600	1.600		1.600		
7	1.000	1.000	1.600	0.800		
8	1.600	1.600	1.600	0.800		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000			0.300	-1.000
11	1.000	1.000			-1.000	-0.300
12	1.000	1.000			-1.000	0.300
13	1.000	1.000			0.300	1.000
14	1.000	1.000			-0.300	1.000
15	1.000	1.000			1.000	0.300
16	1.000	1.000			1.000	-0.300

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	0.800	0.800				
2	1.350	1.350				
3	0.800	0.800	1.500			
4	1.350	1.350	1.500			
5	0.800	0.800		1.500		
6	1.350	1.350		1.500		
7	0.800	0.800	1.500	0.750		

8	1.350	1.350	1.500	0.750		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000			0.300	-1.000
11	1.000	1.000			-1.000	-0.300
12	1.000	1.000			-1.000	0.300
13	1.000	1.000			0.300	1.000
14	1.000	1.000			-0.300	1.000
15	1.000	1.000			1.000	0.300
16	1.000	1.000			1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

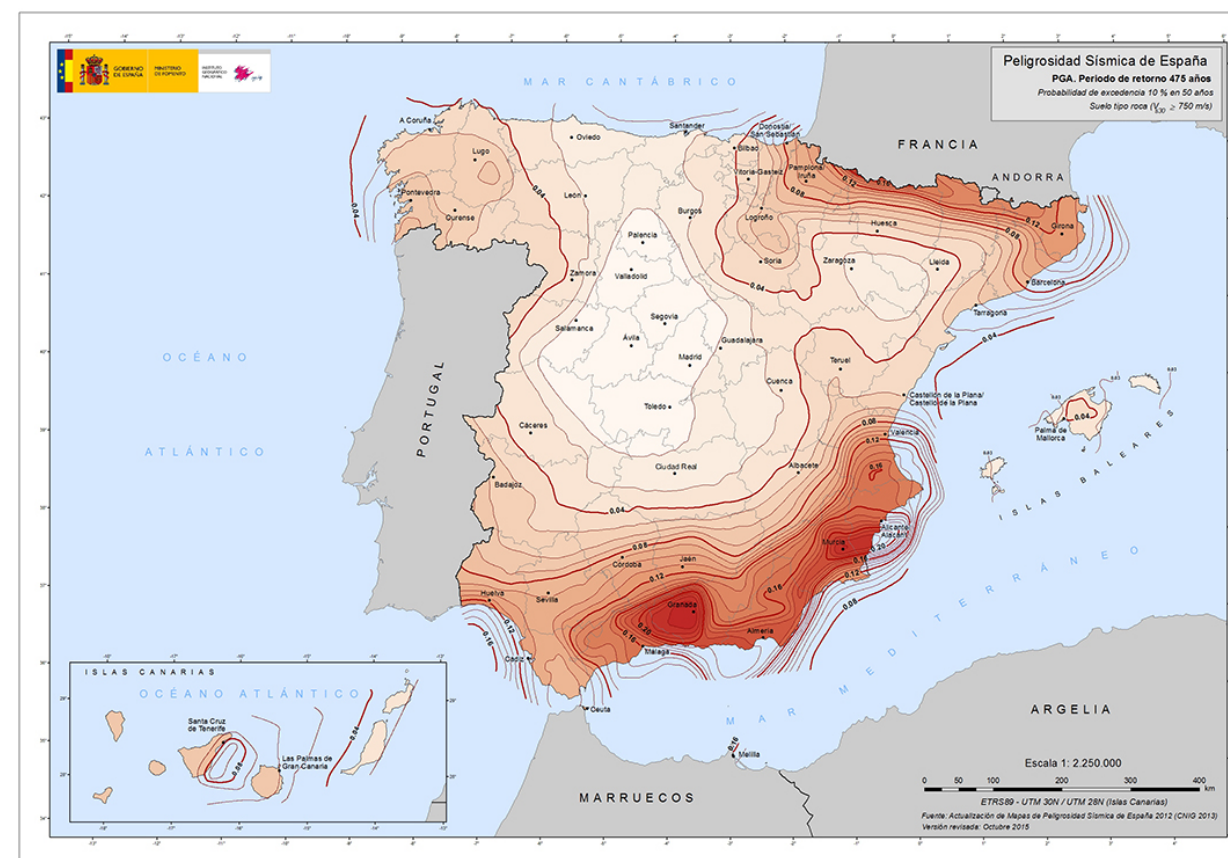
■ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			-1.000	
6	1.000	1.000	1.000		-1.000	
7	1.000	1.000		1.000	-1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	
9	1.000	1.000			1.000	
10	1.000	1.000	1.000		1.000	
11	1.000	1.000		1.000	1.000	
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
13	1.000	1.000				-1.000
14	1.000	1.000	1.000			-1.000
15	1.000	1.000		1.000		-1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000		-1.000
17	1.000	1.000				1.000
18	1.000	1.000	1.000			1.000
19	1.000	1.000		1.000		1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

4 EFECTOS SÍSMICOS

Por la ubicación geográfica del nuevo depósito, tal como se indica en el informe geotécnico no es necesaria la comprobación estructural por sismo, tal como se indica en la norma sismorresistente. No obstante, debido a la proximidad de la zona con aceleración 0,04 se ha decidido comprobar la estructura para esta situación.



5 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y AMBIENTES

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Para toda la estructura el acero estructural será B-500-S, control normal

El hormigón estructural será HA-30 control estadístico para losas, cimentaciones y alzados y HA-25 para capa de compresión del forjado.

El hormigón no estructural es el HM-15 de limpieza, nivelación y de formación de pendientes en cubierta y fondo.

Las placas alveolares prefabricadas tienen una anchura de 1,2m, canto de 25 cms y formadas por hormigón pretensado HA-45

Los cementos cumplirán las indicaciones de la normativa para el ambiente IV, siendo:

**Tabla 37.2.4.1.b Recubrimiento mínimo (mm)
para las clases generales de exposición III y IV**

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase general de exposición			
			IIIa	IIIb	IIIc	IV
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de	50	25	30	35	35
		100	30	35	40	40
	Resto de cementos utilizables	50	45	40	*	*
		100	65	*	*	*
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	40	40
		100	35	40	45	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 26º	50	65	45	*	*
		100	*	*	*	*

estructuras mostradas a continuación y supera con creces los marcados por la norma según se recoge en el cuadro anterior.

5.3 DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Según el informe geotécnico, la cimentación apoya directamente sobre un estrato de arenas de capacidad portante estimada de 1,7 kg/cms (página 19 Informe Geotécnico). El trasdosado de muros se hará con la misma grava excavada y alterada por la anterior construcción del depósito, para estos materiales se ha considerado una densidad aparente de 1,8t/m³ y un ángulo de rozamiento interno de 30º, sin cohesión.

Se ha descartado la presencia parcial o total del freático.

Los terrenos tienen agresividad nula al hormigón.

5.2 DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE Y RECUBRIMIENTO

El ambiente considerado para la estructura según EHE es el IV para el interior y II para el exterior.

Por requerimiento expreso de la propiedad el ambiente para la totalidad de la estructura será el IV con un recubrimiento de 5 cms mínimo para todos los elementos estructurales. Dicho recubrimiento se refleja en los correspondientes listados de cálculos y memorias parciales descriptivas de las

6 CÁLCULOS ESTRUCTURALES ESPECÍFICOS

A continuación se muestran todos los cálculos realizados a la estructura. Inicialmente los muros se calculan como muros en ménsula, con las cargas en cabeza debidas al peso propio del forjado y a las sobrecargas de uso y muertas. Los muros se calculan en tres hipótesis distintas:

-Muro con empuje hidrostático interior hasta un llenado máximo de 4,51 m (cota máxima entre el fondo -2,21 y la parte inferior de las ventanas +2,3)

-Muro con empuje del relleno exterior de tierras, hasta cota de terreno actual (+0,5 m) y sobrecarga superficial de 1t/m²

-Muro en L en contacto con el depósito viejo, sometido únicamente a carga axil de compresión por encontrarse compensados los empujes horizontales.

El dimensionamiento previo necesario para estos muros se ha basado en las recomendaciones geométricas iniciales altura, puntera, tacón y espesor de zapata y la propia experiencia de la estabilidad estructural del actual depósito.

Se ha calculado inicialmente un predimensionamiento previo a flexión simple de las armaduras tanto interior como exterior mediante el Prontuario Informático del Hormigón Estructural. Posteriormente, estos resultados se han ido afinando de manera iterativa entre hipótesis manteniendo armados hasta llegar a la solución definitiva. En la imagen siguiente se muestra la armadura estrictamente necesaria por cuantía mecánica para asumir los esfuerzos del empuje hidrostático.

Como comentario adicional mencionar que los muros dimensionados cumplen por si mismos a deslizamiento y vuelco, condición que no tendría que ser estrictamente necesaria por encontrarse la zapata enterrada y arriostrada por la solera. De la misma manera, el vuelco estaría impedido por la propia acción de arriostramiento del forjado.

DIMENSIONADO A FLEXIÓN SIMPLE - SECCIONES RECTANGULARES

[Volver al índice](#)

DATOS

Dimensiones de la sección

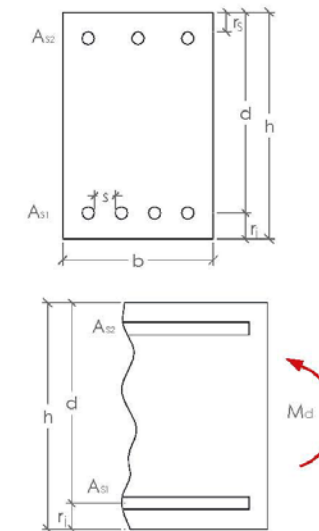
h	0,4	m
b	1	m
r _{MEC,INF}	0,05	m
r _{MEC,SUP}	0,05	m
d	0,35	m

Características de los materiales

f _{yk}	500	N/mm ²
f _{ck}	30	N/mm ²
T.M.A.	20	mm
γ _s	1,15	u
γ _c	1,5	u
α _{cc}	1	u
f _{yd}	434,8	N/mm ²
f _{cd}	20,00	N/mm ²

Esfuerzos de cálculo

M _d	152,89	m·kN
----------------	--------	------



CÁLCULOS

Diagrama rectangular

x _{LIM}	0,22	m
y _{LIM}	0,17	m
F _{c,LIM}	3454,4	kN
M _{i,LIM}	910,7	m·kN

Md<Mlim

x	0,028	m
y	0,023	m
F _c	451,38	kN

RESULTADOS: DIMENSIONADO DE LA ARMADURA

Armadura mínima de cálculo

As1	10,38	cm ²
As2	0,00	cm ²

Armadura mínima de norma

As1	11,20	cm ²
As2	3,36	cm ²

As1	Øs1 (mm)	#barras (ud)	A _{REAL} (cm ²)	S _{REAL} (cm)	S _{MIN} (cm)
	6	40	11,21	3,69	2,50
	8	23	11,56	3,25	2,50
	10	15	11,78	5,36	2,50
	12	10	11,31	8,67	2,50
	14	8	12,32	11,26	2,50
	16	6	12,06	16,08	2,50
	20	4	12,57	27,33	2,50
	25	3	14,73	41,25	2,50
	32	2	16,08	83,6	2,20
	40	1	12,57	—	4,00

As2	Øs2 (mm)	#barras (ud)	A _{REAL} (cm ²)	S _{REAL} (cm)	S _{MIN} (cm)
	6	12	3,39	7,53	2,50
	8	7	3,52	14,07	2,50
	10	5	3,93	21,25	2,50
	12	3	3,39	43,2	2,50
	14	3	4,62	42,9	2,50
	16	2	4,02	86,8	2,50
	20	2	6,29	86	2,50
	25	1	4,91	—	2,50
	32	1	8,04	—	3,20
	40	1	12,57	—	4,00

CÁLCULOS DE MUROS

HIPÓTESIS EMPUJE HIDROSTÁTICO INTERIOR

ÍNDICE		
1.-	NORMA Y MATERIALES	
2.-	ACCIONES	
3.-	DATOS GENERALES	
4.-	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	
5.-	GEOMETRÍA	
6.-	ESQUEMA DE LAS FASES	
7.-	CARGAS	
8.-	RESULTADOS DE LAS FASES	
9.-	COMBINACIONES	
10.-	DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	
11.-	COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IV
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.04 Porcentaje de sobrecarga: 80 %
Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Reposo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 5.25 m
Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 32.00 m
Separación de las juntas: 10.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 1.70 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

La cota máxima del nivel de agua será la del aliviadero, coronación de muro menos 60 cms.
Se modeliza un terreno que con el rozamiento interno y el empuje al reposo equivale al empuje hidrostático.

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Empuje agua	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Reposo trasdós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Fase 1: Fase

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Empuje agua	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Reposo trasdós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

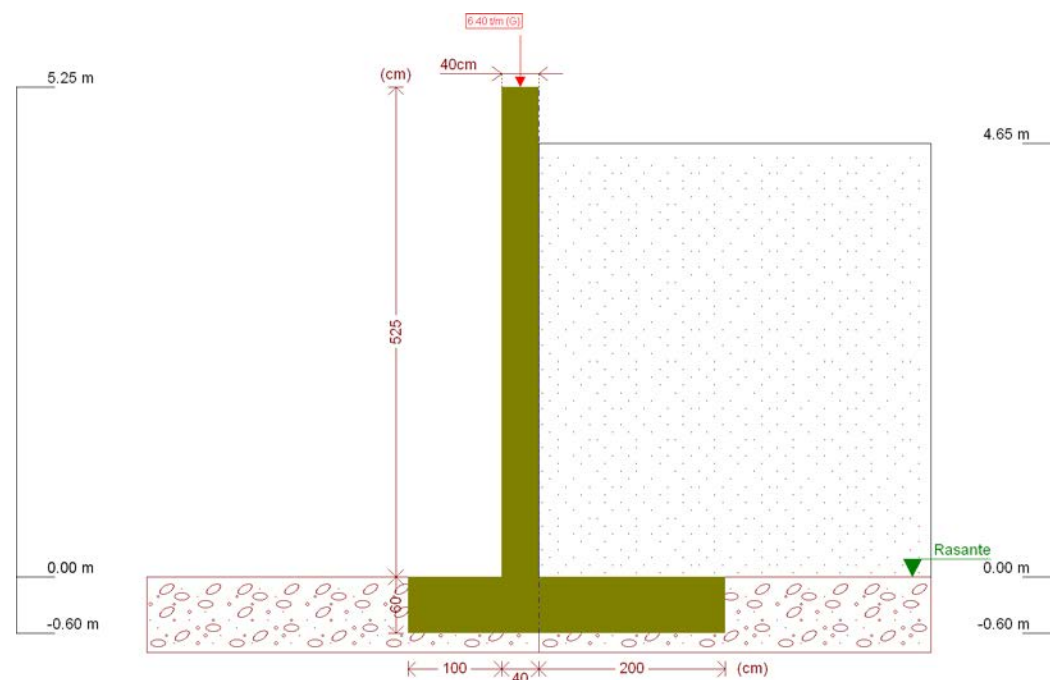
MURO

Altura: 5.25 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 200.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
5.25	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	6.91	0.00	0.00	0.00	0.00
4.22	7.43	0.09	0.01	0.43	0.00
3.70	7.95	0.45	0.14	0.95	0.00
3.18	8.47	1.08	0.53	1.47	0.00
2.66	8.99	1.98	1.31	1.99	0.00
2.14	9.51	3.15	2.64	2.51	0.00
1.62	10.03	4.59	4.64	3.03	0.00
1.10	10.55	6.30	7.46	3.55	0.00
0.58	11.07	8.28	11.24	4.07	0.00
0.06	11.59	10.53	16.12	4.59	0.00
Máximos	11.65	10.81	16.76	4.65	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
5.25	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	6.91	0.02	0.01	0.00	0.00
4.22	7.43	0.14	0.04	0.47	0.00
3.70	7.95	0.55	0.20	1.03	0.00
3.18	8.47	1.25	0.66	1.59	0.00
2.66	8.99	2.25	1.55	2.15	0.00
2.14	9.51	3.53	3.04	2.71	0.00
1.62	10.03	5.11	5.28	3.28	0.00
1.10	10.55	6.98	8.41	3.84	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.58	11.07	9.14	12.59	4.40	0.00
0.06	11.59	11.60	17.97	4.96	0.00
Máximos	11.65 Cota: 0.00 m	11.90 Cota: 0.00 m	18.68 Cota: 0.00 m	5.03 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 5.25 m
Mínimos	6.40 Cota: 5.25 m	0.00 Cota: 5.25 m	0.00 Cota: 5.25 m	0.00 Cota: 5.25 m	0.00 Cota: 5.25 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.60	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.60	1.60	
5	1.00	1.00	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16
Estribos: Ø8c/20
Canto viga: 25 cm
Anclaje intradós / trasdós: 29 / 28 cm

TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø16c/15 Solape: 0.75 m	Ø12c/10	Ø20c/15 Solape: 1.5 m Refuerzo 1: Ø16 h=2 m	Ø12c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / - cm		
Inferior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 151.24 t/m Calculado: 17.29 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-98. Artículo 66.4.1	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE, artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Artículo 42.3.5 de la norma EHE	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple

Referencia: Muro: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00282	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00171	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00858	Cumple
- Trasdós (2.00 m):	Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00858	Cumple
- Trasdós (2.00 m):	Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00335	Cumple
- Intradós (2.00 m):	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Calculado: 0.00335	
- Intradós (0.00 m):	Mínimo: 5e-005	Cumple
- Intradós (2.00 m):	Mínimo: 4e-005	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04	
- (5.25 m):	Calculado: 0.00858	Cumple
- (2.00 m):	Calculado: 0.01193	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 4.7 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 11.8 cm	Cumple

Referencia: Muro: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 24.35 t/m Calculado: 14.86 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.192 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.44 m Calculado: 1.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.75 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 2.2 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE</i>	Máximo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: Muro: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 26.81 t·m/m, Nd: 11.65 t/m, Vd: 17.30 t/m, Tensión máxima del acero: 2.400 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: 0.34 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 0.00 m, M: 16.76 t·m/m, N: 11.65 t/m		
Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.79	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 2.51	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 1.039 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.125 kp/cm ² Calculado: 1.917 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 1.039 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2.55 kp/cm ² Calculado: 2.054 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 13.4 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9.22 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 6.15 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 20.92 t/m	
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Calculado: 14.08 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 9.02 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 11.88 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 7.96 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 37 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje interior h 5.31 p1.7		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00125 Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00166 Calculado: 0.00223	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 21.19 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.24 t·m/m		

6.1.1 HIPÓTESIS EMPUJE EXTERIOR DE TIERRAS CON SOBRECARGA

ÍNDICE		
1.-	NORMA Y MATERIALES	
2.-	ACCIONES	
3.-	DATOS GENERALES	
4.-	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	
5.-	GEOMETRÍA	
6.-	ESQUEMA DE LAS FASES	
7.-	CARGAS	
8.-	RESULTADOS DE LAS FASES	
9.-	COMBINACIONES	
10.-	DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	
11.-	COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IV
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.04 Porcentaje de sobrecarga: 80 %
Empuje en el intradós: Sin empuje
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 5.25 m
Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 32.00 m
Separación de las juntas: 10.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Tensión admisible: 1.70 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno exterior	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.33

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33

5.- GEOMETRÍA

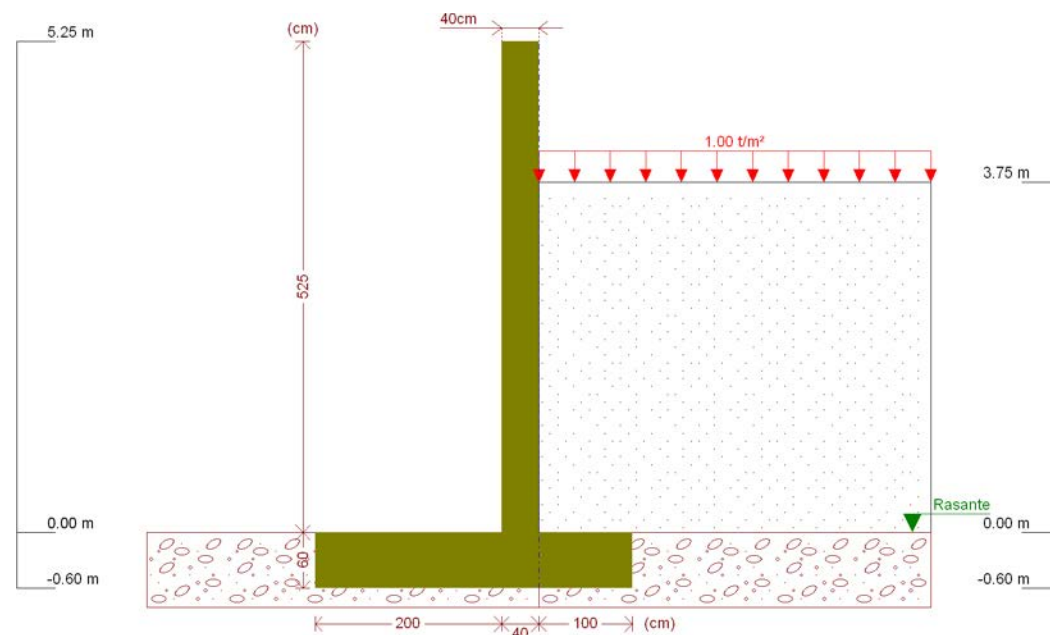
MURO

Altura: 5.25 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 200.0 / 100.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
4.22	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
3.70	1.55	0.02	0.00	0.36	0.00
3.18	2.07	0.29	0.07	0.68	0.00
2.66	2.59	0.72	0.33	0.99	0.00
2.14	3.11	1.31	0.85	1.30	0.00
1.62	3.63	2.07	1.72	1.61	0.00
1.10	4.15	2.99	3.03	1.92	0.00
0.58	4.67	4.07	4.86	2.24	0.00
0.06	5.19	5.31	7.29	2.55	0.00
Máximos	5.25	5.47	7.62	2.58	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
4.22	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
3.70	1.55	0.00	0.00	0.03	0.00
3.18	2.07	0.10	0.02	0.34	0.00
2.66	2.59	0.36	0.13	0.65	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
2.14	3.11	0.78	0.42	0.97	0.00
1.62	3.63	1.36	0.97	1.28	0.00
1.10	4.15	2.11	1.86	1.59	0.00
0.58	4.67	3.01	3.19	1.90	0.00
0.06	5.19	4.08	5.02	2.21	0.00
Máximos	5.25	4.22	5.27	2.25	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO					
Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	0.51	0.02	0.01	0.00	0.00
4.22	1.03	0.04	0.02	0.00	0.00
3.70	1.55	0.08	0.05	0.32	0.00
3.18	2.07	0.36	0.15	0.67	0.00
2.66	2.59	0.81	0.45	1.01	0.00
2.14	3.11	1.45	1.03	1.35	0.00
1.62	3.63	2.26	1.98	1.69	0.00
1.10	4.15	3.25	3.41	2.03	0.00
0.58	4.67	4.41	5.39	2.37	0.00
0.06	5.19	5.76	8.03	2.72	0.00
Máximos	5.25	5.92	8.38	2.76	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS
1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.60	1.00		
3	1.00	1.60		
4	1.60	1.60		
5	1.00	1.00	1.60	
6	1.60	1.00	1.60	
7	1.00	1.60	1.60	
8	1.60	1.60	1.60	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16				
Estribos: Ø8c/20				
Canto viga: 30.2 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 28 / 28 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø20c/15 Solape: 1.5 m	Ø12c/10	Ø16c/15 Solape: 1.5 m	Ø12c/10

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla Intradós / Trasdós: - / 10 cm
Inferior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla intradós / trasdós: 16 / 16 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 72.76 t/m Calculado: 8.75 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00282	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00104	Cumple

Referencia: Muro: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (5.25 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00858	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 17.41 t/m Calculado: 7.39 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.112 mm	Cumple

Referencia: Muro: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Calculado: 1.5 m	
- Base trasdós:	Mínimo: 1.12 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.72 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 28 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 6 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 2.2 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE</i>	Máximo: 24.1 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 12.19 t·m/m, Nd: 5.25 t/m, Vd: 8.75 t/m, Tensión máxima del acero: 2.633 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: 0.34 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 0.00 m, M: 6.68 t·m/m, N: 5.25 t/m		
Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 3.74	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 3.38	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 0.502 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.125 kp/cm ² Calculado: 0.632 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 0.526 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2.55 kp/cm ² Calculado: 0.566 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 13.4 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 1.8 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.35 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 20.92 t/m	
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Calculado: 3.38 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 1.85 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.49 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 5.78 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 48 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muros deposito empuje exterior p1.5 h5.35		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00112 Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00042 Calculado: 0.00223	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.21 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 12.41 t·m/m		

6.1.2 HIPÓTESIS MURO EN L EN CONTACTO CON MURO EXISTENTE

ÍNDICE	
1.- NORMA Y MATERIALES	
2.- ACCIONES	
3.- DATOS GENERALES	
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	
5.- GEOMETRÍA	
6.- ESQUEMA DE LAS FASES	
7.- CARGAS	
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	
9.- COMBINACIONES	
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero de barras: B 500 S, Control Normal

Tipo de ambiente: Clase IV

Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.04 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Reposo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 5.25 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 32.00 m

Separación de las juntas: 10.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Tensión admisible: 1.70 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Empuje agua	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Reposo trasdós: 0.50

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Empuje deposito existente	Densidad aparente: 2.50 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Reposo trasdós: 0.29

5.- GEOMETRÍA

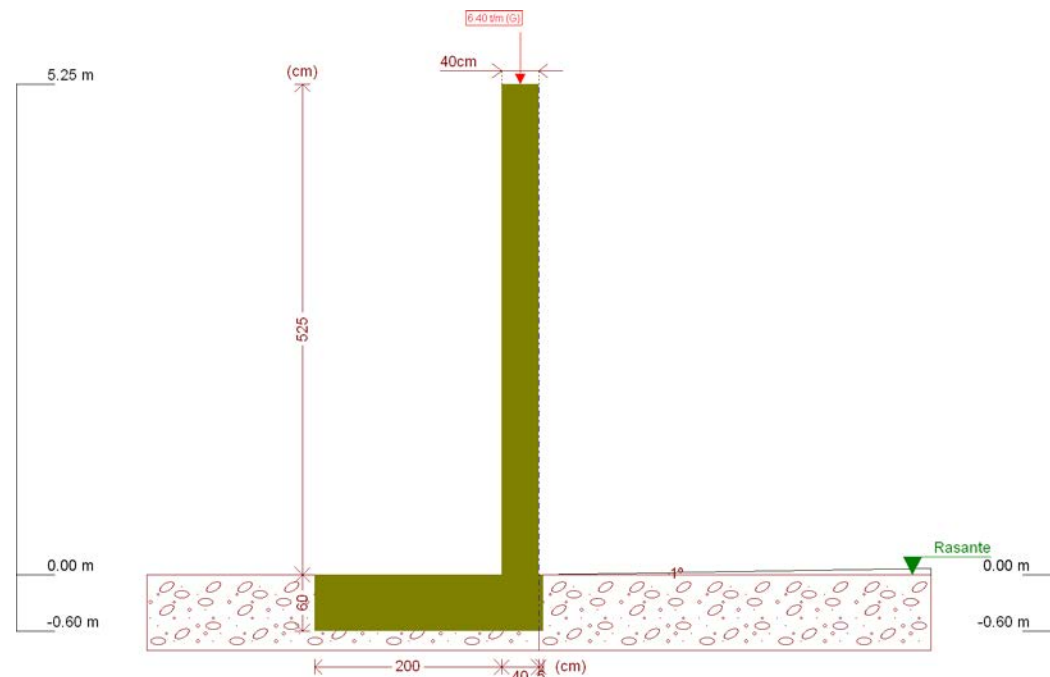
MURO

Altura: 5.25 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 60 cm
Vuelos intradós / trasdós: 200.0 / 5.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
----------	---------------------	------------------------	--------------------------------	-----------------------	-----------------------------

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
5.25	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	6.91	0.00	0.00	0.00	0.00
4.22	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00
3.70	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00
3.18	8.47	0.00	0.00	0.00	0.00
2.66	8.99	0.00	0.00	0.00	0.00
2.14	9.51	0.00	0.00	0.00	0.00
1.62	10.03	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	10.55	0.00	0.00	0.00	0.00
0.58	11.07	0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	11.59	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	11.65	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
5.25	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4.74	6.91	0.02	0.01	0.00	0.00
4.22	7.43	0.04	0.02	0.00	0.00
3.70	7.95	0.06	0.05	0.00	0.00
3.18	8.47	0.08	0.09	0.00	0.00
2.66	8.99	0.10	0.13	0.00	0.00
2.14	9.51	0.12	0.19	0.00	0.00
1.62	10.03	0.15	0.26	0.00	0.00
1.10	10.55	0.17	0.34	0.00	0.00
0.58	11.07	0.19	0.44	0.00	0.00
0.06	11.59	0.21	0.54	0.00	0.00
Máximos	11.65	0.21	0.55	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m
Mínimos	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m	Cota: 5.25 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.60	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.60	1.60	
5	1.00	1.00	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armatura superior / 2Ø16: inferior / 2Ø16				
Estribos: Ø8c/20				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 29 / 28 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø20c/15 Solape: 1.5 m	Ø12c/10	Ø16c/15 Solape: 1.5 m	Ø12c/10

ZAPATA

Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla Intradós / Trasdós: - / 16 cm
Inferior	Ø16c/25	Ø16c/15 Patilla intradós / trasdós: 16 / 16 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 80.38 t/m Calculado: 0.21 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00282	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00282	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00104	Cumple

Referencia: Muro: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 5e-005 Calculado: 0.00523	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (5.25 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00858	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 18.23 t/m Calculado: 0.19 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple

Referencia: Muro: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>	Calculado: 1.5 m	
- Base trasdós:	Mínimo: 1.12 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.72 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 2.2 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE</i>	Máximo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 0.55 t·m/m, Nd: 11.65 t/m, Vd: 0.21 t/m, Tensión máxima del acero: 0.000 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: 0.34 m		
Referencia: Zapata corrida: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 801.93	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 41.97	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 0.625 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 2.125 kp/cm ² Calculado: 2.101 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.7 kp/cm ² Calculado: 0.625 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2.55 kp/cm ² Calculado: 1.925 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Calculado: 13.4 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.07 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0.17 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.11 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 20.92 t/m Calculado: 0 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 1.07 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.05 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 37 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 48 cm Calculado: 51.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro en L contacto con viejo		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00223	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 4e-005 Calculado: 0.00223	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.18 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.42 t·m/m		

6.2 CÁLCULO DE LOSA INFERIOR

Se modeliza y calcula la losa del depósito que sella el vaso inferiormente y se separa de las zapatas mediante junta de bulbo.

6.2.1 DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA
Proyecto: Deposito en Montes del Cierzo - Tudela
Clave: Losa apoyada en el terreno

6.2.2 NORMAS CONSIDERADAS
Hormigón: EHE-98-CTE
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

6.2.3 ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Viento
Sin acción de viento

3.2.- Sismo
Sin acción de sismo

3.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	R 1	Retracción

3.4.- Listado de cargas
Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Sobrecarga de uso Superficial	4.51	(19.40, -2.20) (2.20, -2.20) (2.20,-30.20) (19.40,-30.20)	

6.2.4 ESTADOS LÍMITE

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

6.2.5 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{P,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (

) y coeficientes de combinación () Nombres de las hipótesis

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ()		Coeficientes de combinación ()	
	Favorable	Desfavorable	Principal ()	Acompañamiento ()
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

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

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ()	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ()	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

5.2.- Combinaciones

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
R 1 R 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	R 1
1	1.000	1.000		
2	1.500	1.500		
3	1.000	1.000		1.500
4	1.500	1.500		1.500
5	1.000	1.000	1.600	
6	1.500	1.500	1.600	
7	1.000	1.000	1.600	1.500
8	1.500	1.500	1.600	1.500

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

Comb.	PP	CM	Qa	R 1
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.600		
3	1.000	1.000		1.600
4	1.600	1.600		1.600
5	1.000	1.000	1.600	
6	1.600	1.600	1.600	
7	1.000	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	R 1
-------	----	----	----	-----

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

6.2.6 COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Cimentación	-2.21

6.2.7 LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	20	846.00	1.50	1.50

6.2.8 MATERIALES UTILIZADOS

8.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	α	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	HA-30, Control Estadístico	306	1.50	20	291305

8.2.- Aceros por elemento y posición

8.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	α
Todos	B 500 S, Control Normal	5097	1.15

6.2.9 ARMADOS

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 20

Alineaciones transversales

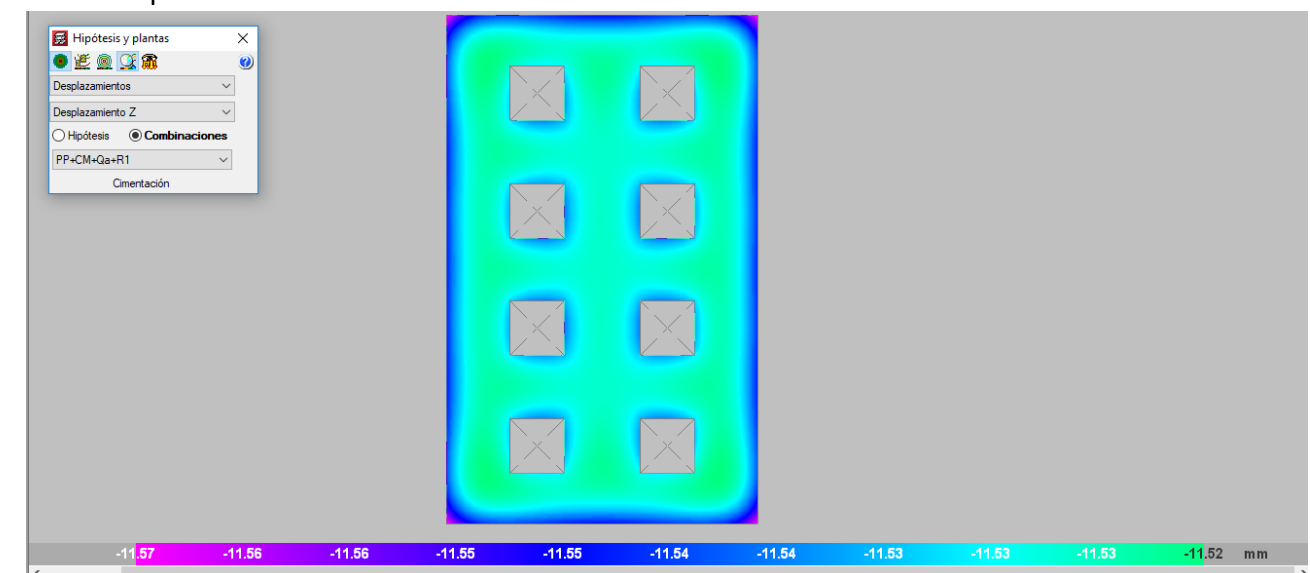
Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

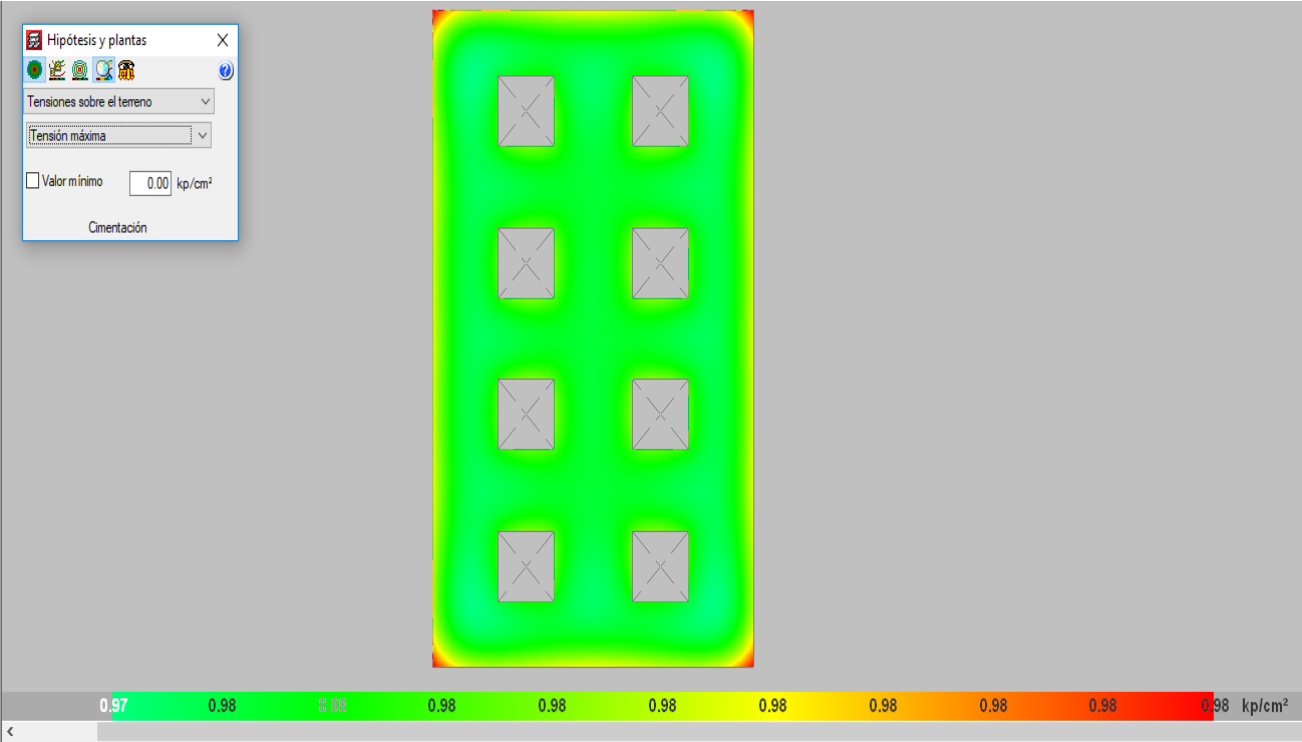
Canto: 20

6.2.10 GRAFICAS DE ESFUERZOS Y RESULTADOS

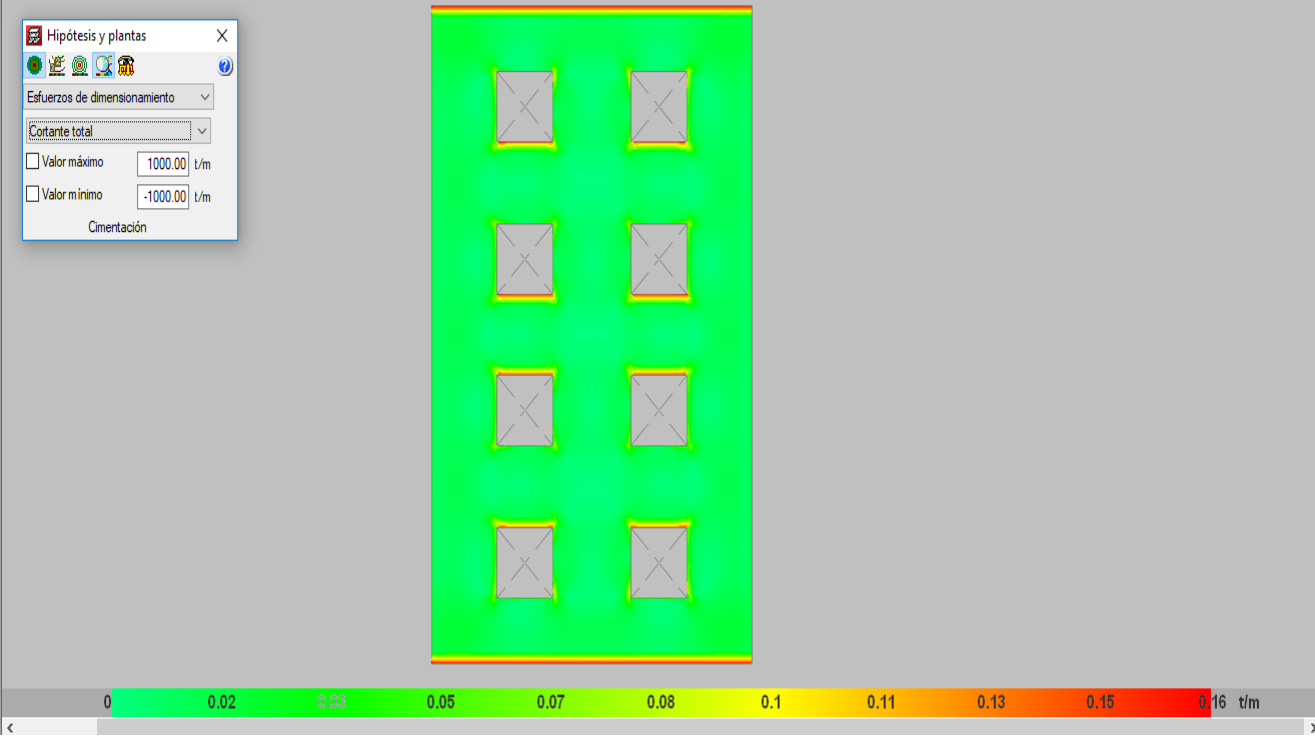
Desplazamientos en Z



Tensiones sobre el terreno



Esfuerzos de dimensionamiento. Cortante total



7 CALCULOS ESTRUCTURALES GLOBALES

7.1 LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

2.- NORMAS CONSIDERADAS

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

3.2.- Viento

3.3.- Sismo

3.3.1.- Datos generales de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

3.5.- Empujes en muros

4.- ESTADOS LÍMITE

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

5.2.- Combinaciones

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

7.2.- Muros

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

9.- LISTADO DE PAÑOS

9.1.- Autorización de uso

ÍNDICE

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

11.2.2.- Aceros en perfiles

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Deposito en Montes del Cierzo - Tudela

Clave: SOLUCION DEFINITIVA

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Planta Cubierta	0.20	0.50
Cimentación	0.00	0.00

3.2.- Viento

Sin acción de viento

3.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

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

3.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

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

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b : 0.040 g

K : 1.00

Sistema estructural

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

Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

: 5.00 %

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

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

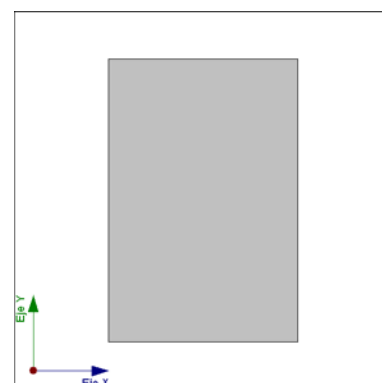
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Nieve	Nieve

3.5.- Empujes en muros

Relleno tierras exterior

Primera situación de relleno

Carga:Cargas muertas

Con relleno: Cota -2.21 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Segunda situación de relleno

Carga:Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.50 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

Empuje interior agua

Primera situación de relleno

Carga:Sobrecarga de uso

Con nivel freático: Cota -2.20 m

Segunda situación de relleno

Carga:Sobrecarga de uso

Con nivel freático: Cota 2.80 m

4.- ESTADOS LÍMITE

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

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica

- γ_d Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{d,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{d,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- γ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- γ_{ai} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ_d) y coeficientes de combinación (γ_{p,1})

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ _d)		Coeficientes de combinación (γ _{p,1})	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{p,1})	Acompañamiento (γ _{ai})
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ _d)		Coeficientes de combinación (γ _{p,1})	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{p,1})	Acompañamiento (γ _{ai})
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ _d)		Coeficientes de combinación (γ _{p,1})	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{p,1})	Acompañamiento (γ _{ai})
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000

Persistente o transitoria

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)		Coeficientes de combinación (☐)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (☐)	Acompañamiento (☐)
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)		Coeficientes de combinación (☐)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (☐)	Acompañamiento (☐)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

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

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica

	Coeficientes parciales de seguridad (☐)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

5.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
Nieve Nieve
SX Sismo X
SY Sismo Y

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.500	1.500				
3	1.000	1.000	1.600			
4	1.500	1.500	1.600			

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
5	1.000	1.000		1.600		
6	1.500	1.500		1.600		
7	1.000	1.000	1.600	0.800		
8	1.500	1.500	1.600	0.800		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000			0.300	-1.000
11	1.000	1.000			-1.000	-0.300
12	1.000	1.000			-1.000	0.300
13	1.000	1.000			0.300	1.000
14	1.000	1.000			-0.300	1.000
15	1.000	1.000			1.000	0.300
16	1.000	1.000			1.000	-0.300

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

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.600	1.600				
3	1.000	1.000	1.600			
4	1.600	1.600	1.600			
5	1.000	1.000		1.600		
6	1.600	1.600		1.600		
7	1.000	1.000	1.600	0.800		
8	1.600	1.600	1.600	0.800		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000			0.300	-1.000
11	1.000	1.000			-1.000	-0.300
12	1.000	1.000			-1.000	0.300
13	1.000	1.000			0.300	1.000
14	1.000	1.000			-0.300	1.000
15	1.000	1.000			1.000	0.300
16	1.000	1.000			1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Nieve	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			-1.000	
6	1.000	1.000	1.000		-1.000	
7	1.000	1.000		1.000	-1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	
9	1.000	1.000			1.000	
10	1.000	1.000	1.000		1.000	
11	1.000	1.000		1.000	1.000	
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
13	1.000	1.000				-1.000
14	1.000	1.000	1.000			-1.000
15	1.000	1.000		1.000		-1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000		-1.000
17	1.000	1.000				1.000
18	1.000	1.000	1.000			1.000
19	1.000	1.000		1.000		1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Planta Cubierta		1 Planta Cubierta	5.31	3.10
0	Cimentación				-2.21

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- 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
P1-1	(7.20, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P1-2	(7.20, -6.48)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P1-3	(7.20,-12.96)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P1-4	(7.20,-19.44)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P1-5	(7.20,-25.92)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P1-6	(7.20,-32.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-1	(14.40, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-2	(14.40, -6.48)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-3	(14.40,-12.96)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-4	(14.40,-19.44)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-5	(14.40,-25.92)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2-6	(14.40,-32.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60

7.2.- 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 Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(21.60,-32.40) (21.60, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00) (21.60, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00,-32.40) (0.00, 0.00)	1	0.2+0.2=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00,-32.40) (21.60,-32.40)	1	0.2+0.2=0.4

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje interior agua Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 3.400 x 0.600 Vuelos: izq.:2.00 der.:1.00 canto:0.60
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje interior agua	Zapata corrida: 3.400 x 0.600 Vuelos: izq.:1.00 der.:2.00 canto:0.60

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje interior agua	Zapata corrida: 2.450 x 0.600 Vuelos: izq.:0.05 der.:2.00 canto:0.60
M4	Empuje izquierdo: Empuje interior agua Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 3.400 x 0.600 Vuelos: izq.:2.00 der.:1.00 canto:0.60

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

Pilar	Plant a	Dimensio s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1-1, P2-1, P1-6, P2-6	1	50x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P1-2, P1-3, P1-4, P1-5, P2-5, P2-4, P2-3, P2-2	1	50x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

9.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/25+5	RUBIERA PREDIS Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, Control al 100 por 100 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadístico Acero de negativos: B 500 S, Control Normal Peso propio: 0.475025 t/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

9.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/25+ 5

RUBIERA PREDIS
Canto total del forjado: 30 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, Control al 100 por 100
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadístico
Acero de negativos: B 500 S, Control Normal
Peso propio: 0.475025 t/m²
Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Md > Mg	Último Md < Mg
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último kp·m/m	Fisura	Total Mp·m²/m	Fisura	Según la clase de exposición (1)				
					I	II	III		
25A	7261.0	8440.4	6783.9	1293.6	3401.6	6261.0	7759.4	14507.6	17570.8
25B	10022.4	9933.7	6817.5	1357.8	4859.3	7739.0	9247.7	15925.6	18763.5
25C	14012.2	11897.0	6872.6	2332.3	6768.6	9679.9	11203.9	18298.7	20954.1
25D	16378.2	13106.0	6897.0	2522.9	7949.0	10876.7	12409.8	19470.9	21977.6
25E	19789.0	14826.7	6934.8	2650.4	9626.9	12578.0	14123.3	20711.5	23476.0
25F	22198.8	16041.8	6967.4	2705.4	10807.3	13777.8	15334.4	20760.4	24527.0
25G	23388.4	16623.9	6983.7	2728.8	11371.0	14351.7	15913.4	20765.5	25049.9
25H	25735.0	17733.9	7015.3	2769.6	12445.5	15447.5	17019.4	20747.2	26091.7
	Refuerzo Superior		Flexión negativa B 500 S, Control Normal					Cortante Último kp/m	
			Momento último		Momento	Rigidez			
			Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura		
			kp·m/m		kp·m/m	Mp·m²/m			

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Control Normal				
	Momento último		Momento Fisura	Rigidez	
	Tipo	Macizado		Total	Fisura
	kp·m/m		kp·m/m	Mp·m ² /m	
Ø8 c/300	2076.5		4996.9	6768.6	1463.8
(Ø8 + Ø10) c/600	2651.4		5018.3	6789.0	1475.0
Ø10 c/300	3224.3		5040.8	6808.4	1484.2
(Ø10 + Ø12) c/600	3918.5		5068.3	6830.8	1496.4
Ø12 c/300	4610.6		5094.8	6854.2	1507.6
(Ø12 + Ø16) c/600	6346.6		5160.0	6909.3	1536.2
Ø16 c/300	8066.3		5226.3	6964.3	1561.7
(Ø16 + Ø20) c/600	10230.4		5306.8	7031.6	1595.3
Ø20 c/300	12369.0		5387.4	7096.8	1625.9

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.50 kp/cm²

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	□	Tamaño máximo del árido (mm)	E _c (kp/cm ²)
Todos	HA-30, Control Estadístico	306	1.30 a 1.50	20	291305

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	
Todos	B 500 S, Control Normal	5097	1.00 a 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA

ÍNDICE

1.- SISMO

1.1.- Datos generales de sismo

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

1.3.- Coeficientes de participación

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

1.5.2.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

1.5.3.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

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

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

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

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

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

ζ : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

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

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso

Fracción de sobrecarga de nieve

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

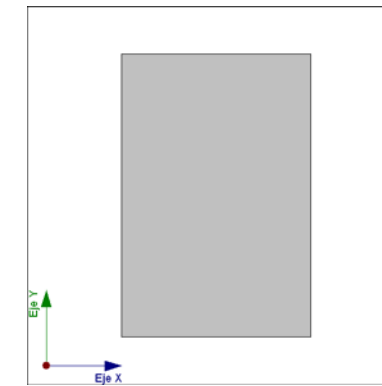
a_b : 0.040 g

K : 1.00

ζ : 5.00 %

: 0.50

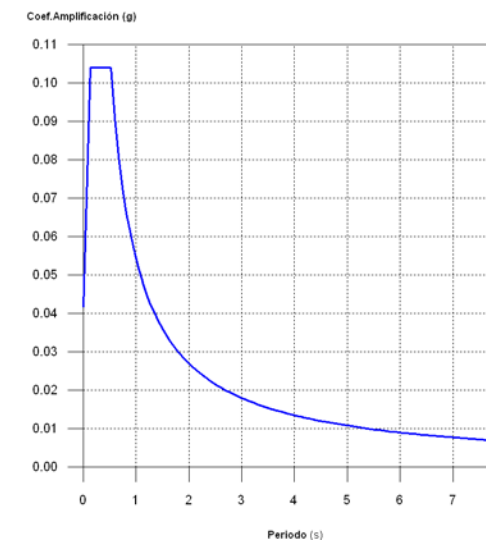
: 0.50



Proyección en planta de la obra

1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

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

ζ : Coeficiente adimensional de riesgo

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S : Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.042 g

a_b : 0.040 g

ζ : 1.00

S : 1.04

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

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

a_b: 0.040 g

γ: Coeficiente adimensional de riesgo

γ: 1.00

γ: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

γ: 1.00

$$\gamma = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

γ: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

γ: 5.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A: 0.13 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B: 0.52 s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

γ: Coeficiente de respuesta

γ: 0.50

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

γ: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

γ: 1.00

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

γ: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

γ: 5.00 %

γ: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

γ: 2.00

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

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c: 0.042 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

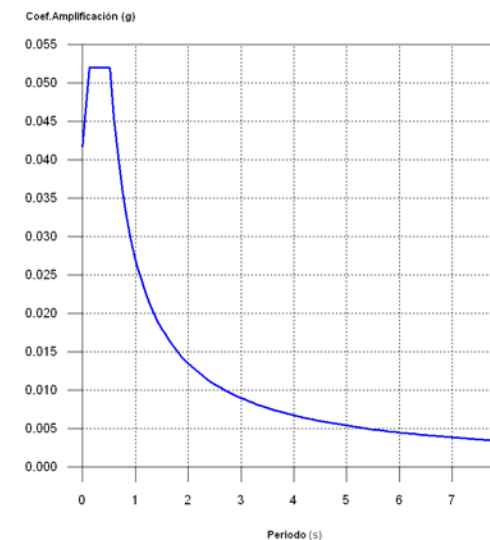
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A: 0.13 s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B: 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente

(☐) correspondiente a cada dirección de a

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right)$$

$$T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu}$$

$$T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu}$$

$$T > T_B$$

1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.027	0.817	0.0112	0.5765	99.66 %	0.02 %	R = 2 A = 0.43 m/s ² D = 0.00816 mm	R = 2 A = 0.43 m/s ² D = 0.00816 mm
Modo 2	0.022	0.0125	0.6715	0.7409	0.03 %	99.16 %	R = 2 A = 0.425 m/s ² D = 0.00522 mm	R = 2 A = 0.425 m/s ² D = 0.00522 mm

Modo	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 3	0.015	0.0089	0.0074	1	0.31 %	0.82 %	R = 2 A = 0.42 m/s ² D = 0.00251 mm	R = 2 A = 0.42 m/s ² D = 0.00251 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

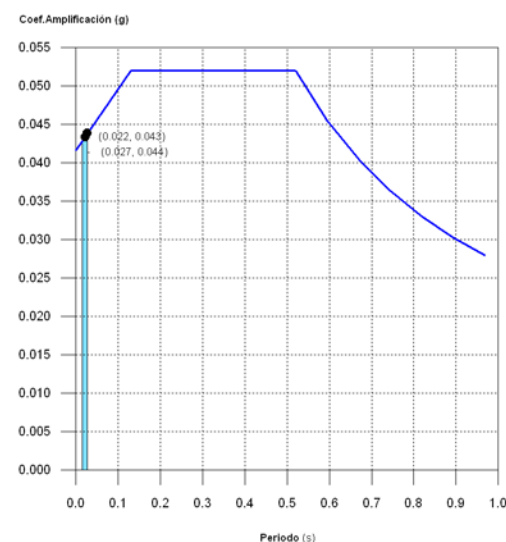
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.027	0.044
Modo 2	0.022	0.043

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e _x (m)	e _y (m)
Planta Cubierta	(10.86, -16.26)	(10.37, -17.65)	0.49	1.40

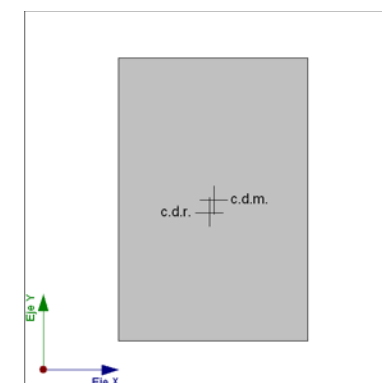
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Planta Cubierta

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q _x (t)	F _{eq,x} (t)	Q _y (t)	F _{eq,y} (t)
Planta Cubierta	43.7286	43.7286	1.1944	1.1944

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q _x (t)	F _{eq,x} (t)	Q _y (t)	F _{eq,y} (t)
Planta Cubierta	1.1223	1.1223	43.6697	43.6697

1.5.2.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Planta Cubierta	2.55	97.45	0.11	99.89

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Planta Cubierta	1.65	98.35	0.10	99.90

1.5.3.- Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica	%Q _x		%Q _y	
	Pilares	Muros	Pilares	Muros
Sismo X1	2.55	97.45	0.11	99.89
Sismo Y1	1.65	98.35	0.10	99.90

7.3 CÁLCULO GLOBAL DE LA CIMENTACIÓN

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

1.2.- Medición

1.3.- Comprobación

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

2.2.- Medición

2.3.- Comprobación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P2.2, P2.3, P2.4, P2.5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 150.0 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 150.0 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 300.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12c/20 Sup Y: 15Ø12c/20 Inf X: 20Ø16c/15 Inf Y: 20Ø16c/15

1.2.- Medición

Referencias: P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P2.2, P2.3, P2.4 y P2.5		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			20x3.28	65.60
	Peso (kg)			20x5.18	103.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			20x3.28	65.60
	Peso (kg)			20x5.18	103.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		15x2.90		43.50
	Peso (kg)		15x2.57		38.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		15x2.90		43.50
	Peso (kg)		15x2.57		38.62
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.23		4.92
	Peso (kg)		4x1.09		4.37
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.70			5.10
	Peso (kg)	3x0.38			1.13
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.37	5.48
	Peso (kg)			4x2.16	8.65
Totales	Longitud (m)	5.10	91.92	136.68	
	Peso (kg)	1.13	81.61	215.73	298.47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.61	101.11	150.35	
	Peso (kg)	1.24	89.77	237.31	328.32

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Control Estadístico	Limpieza	
Referencias: P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P2.2, P2.3, P2.4 y P2.5	8x1.25	8x89.77	8x237.30	2626.56	8x5.40	8x0.90	8x7.20
Totales	10.00	718.16	1898.40	2626.56	43.20	7.20	57.60

1.3.- Comprobación

Referencia: P1.2

Dimensiones: 300 x 300 x 60

Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.896 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.896 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.915 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm² Calculado: 0.916 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 602743.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11220.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: P1.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 25.66 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 115.72 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 60.15 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1.2:	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P1.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P1.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.865 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 378713.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37529.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.42 t	Cumple

Referencia: P1.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 24.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 110.09 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 58.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1.3:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P1.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 385930.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37866.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.56 t	Cumple

Referencia: P1.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 110.13 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 58.46 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1.4:	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P1.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.895 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.895 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.914 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.914 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 656882.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11567.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.41 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.63 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.11 t	Cumple

Referencia: P1.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 115.58 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 60.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
- Mínimo: 25 cm		
- Calculado: 60 cm		Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1.5:		
- Mínimo: 37 cm		
- Calculado: 52 cm		Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Mínimo: 0.0018		
- En dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Calculado: 0.0023		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Mínimo: 12 mm		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Máximo: 30 cm		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P1.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.896 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.896 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.915 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.916 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 575026.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11221.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.65 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.16 t	Cumple

Referencia: P2.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 115.71 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 60.15 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2.2:	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.2		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.865 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 367464.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37577.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.41 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.55 t	Cumple

Referencia: P2.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 110.09 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 58.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
- Mínimo: 25 cm		
- Calculado: 60 cm		Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2.3:		
- Mínimo: 37 cm		
- Calculado: 52 cm		Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Mínimo: 0.0018		
- En dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Mínimo: 0.0011		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Mínimo: 12 mm		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Máximo: 30 cm		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.3		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.86 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 373706.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37996.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 24.56 t	Cumple

Referencia: P2.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 110.13 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 58.46 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2.4:	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.4		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.895 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.895 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.913 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.914 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 622935.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11621.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.62 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.11 t	Cumple

Referencia: P2.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 115.56 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 60.09 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
- Mínimo: 25 cm		
- Calculado: 60 cm		Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2.5:		
- Mínimo: 37 cm		
- Calculado: 52 cm		Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Mínimo: 0.0018		
- En dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0032	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Calculado: 0.0023		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Mínimo: 12 mm		
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Máximo: 30 cm		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: P2.5		
Dimensiones: 300 x 300 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 200.0 cm Vuelo a la derecha: 100.0 cm Ancho total: 340.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/25 Inferior Transversal: Ø16c/15 Superior Longitudinal: Ø16c/25 Superior Transversal: Ø16c/15
M2	Vuelo a la izquierda: 100.0 cm Vuelo a la derecha: 200.0 cm Ancho total: 340.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/25 Inferior Transversal: Ø16c/15 Superior Longitudinal: Ø16c/25 Superior Transversal: Ø16c/15
M3	Vuelo a la izquierda: 5.0 cm Vuelo a la derecha: 200.0 cm Ancho total: 245.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/25 Inferior Transversal: Ø16c/15 Superior Longitudinal: Ø16c/25 Superior Transversal: Ø16c/15
M4	Vuelo a la izquierda: 200.0 cm Vuelo a la derecha: 100.0 cm Ancho total: 340.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø16c/25 Inferior Transversal: Ø16c/15 Superior Longitudinal: Ø16c/25 Superior Transversal: Ø16c/15

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	218x3.49		760.82
	Peso (kg)	218x5.51		1200.82
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	14x32.70		457.80
	Peso (kg)	14x51.61		722.56
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	218x3.68		802.24
	Peso (kg)	218x5.81		1266.19
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	14x32.70		457.80
	Peso (kg)	14x51.61		722.56

Referencia: M1		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		219x2.25	492.75
	Peso (kg)		219x5.55	1215.20
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	219x1.37		300.03
	Peso (kg)	219x2.16		473.54
Totales	Longitud (m)	2778.69	492.75	
	Peso (kg)	4385.67	1215.20	5600.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3056.56	542.03	
	Peso (kg)	4824.24	1336.72	6160.96

Referencia: M2		B 500 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			146x3.49		509.54
	Peso (kg)			146x5.51		804.22
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			14x21.90		306.60
	Peso (kg)			14x34.57		483.91
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			146x3.68		537.28
	Peso (kg)			146x5.81		848.00
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			14x21.90		306.60
	Peso (kg)			14x34.57		483.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.50				4.50
	Peso (kg)	3x0.33				1.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.50				4.50
	Peso (kg)	3x0.33				1.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)			147x1.37		201.39
	Peso (kg)			147x2.16		317.86
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)				147x1.53	224.91
	Peso (kg)				147x3.77	554.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Totales	Longitud (m)	9.00	9.68	1872.21	224.91	
	Peso (kg)	2.00	8.60	2954.94	554.66	3520.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.90	10.65	2059.43	247.40	
	Peso (kg)	2.20	9.46	3250.43	610.13	3872.22

Referencia: M3		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	218x2.83		616.94
	Peso (kg)	218x4.47		973.73
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	10x32.70		327.00
	Peso (kg)	10x51.61		516.11
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	218x3.03		660.54
	Peso (kg)	218x4.78		1042.54
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	10x32.70		327.00
	Peso (kg)	10x51.61		516.11
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	219x1.37		300.03
	Peso (kg)	219x2.16		473.54
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		219x1.53	335.07
	Peso (kg)		219x3.77	826.33
Totales	Longitud (m)	2231.51	335.07	
	Peso (kg)	3522.03	826.33	4348.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2454.66	368.58	
	Peso (kg)	3874.23	908.97	4783.20

Referencia: M4		B 500 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			146x3.49		509.54
	Peso (kg)			146x5.51		804.22
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			14x21.90		306.60
	Peso (kg)			14x34.57		483.91
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			146x3.68		537.28
	Peso (kg)			146x5.81		848.00
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			14x21.90		306.60
	Peso (kg)			14x34.57		483.91
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.50				4.50
	Peso (kg)	3x0.33				1.00
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.21			4.84
	Peso (kg)		4x1.07			4.30
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.50				4.50
	Peso (kg)	3x0.33				1.00
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)				147x2.25	330.75
	Peso (kg)				147x5.55	815.68
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			147x1.37		201.39
	Peso (kg)			147x2.16		317.86

Referencia: M4		B 500 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.35		5.40
	Peso (kg)			4x2.13		8.52
Totales	Longitud (m)	9.00	9.68	1872.21	330.75	
	Peso (kg)	2.00	8.60	2954.94	815.68	3781.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.90	10.65	2059.43	363.83	
	Peso (kg)	2.20	9.46	3250.43	897.25	4159.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Control Estadístico	Limpieza	
Referencia: M1			4824.24	1336.72	6160.96	66.91	11.15	39.36
Referencia: M2	2.20	9.46	3250.43	610.13	3872.22	44.88	7.48	26.40
Referencia: M3			3874.23	908.97	4783.20	48.22	8.04	39.36
Referencia: M4	2.20	9.46	3250.43	897.25	4159.34	44.88	7.48	26.40
Totales	4.40	18.92	15199.33	3753.07	18975.72	204.89	34.15	131.52

2.3.- Comprobación

Referencia: M1		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.454 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.46 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.459 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm² Calculado: 0.472 kp/cm²	Cumple

Referencia: M1		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9383.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18546.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 76.53 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 176.48 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m² Calculado: 13.96 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 8.2 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M1:	Mínimo: 48 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0027	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple

Referencia: M1		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 172 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: M1		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M2		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.387 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.392 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.387 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.392 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4038.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15014.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 156.88 t	Cumple

Referencia: M2		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.3 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 6.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 52 cm	
- P1.1:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- P2.1:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- M2:	Mínimo: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: M2		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 172 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M3		
Dimensiones: 245 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.561 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.57 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.571 kp/cm ²	Cumple

Referencia: M3		
Dimensiones: 245 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.584 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10219.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14158.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 246.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 13.18 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 7.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- M3:	Mínimo: 48 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0027	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple

Referencia: M3		
Dimensiones: 245 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: M4		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: M4		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.403 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.398 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.125 kp/cm ² Calculado: 0.403 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3248.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13766.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 130.48 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.97 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 7.24 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
	Calculado: 52 cm	

Referencia: M4		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- P1.6:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- P2.6:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- M4:	Mínimo: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0027	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección Y:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: M4		
Dimensiones: 340 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 172 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.4 ESFUERZOS Y ARMADOS EN PILARES Y MUROS

ÍNDICE	
1.-	MATERIALES
1.1.-	Hormigones
1.2.-	Aceros por elemento y posición
1.2.1.-	Aceros en barras
1.2.2.-	Aceros en perfiles
2.-	ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS
2.1.-	Pilares
3.-	COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN
4.-	ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS
5.-	ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS
6.-	PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS
6.1.-	Pilares
6.2.-	Muros
7.-	LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO
8.-	LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES
9.-	SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)		Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	HA-30, Control Estadístico	306	1.30 a 1.50	20	291305

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	
Todos	B 500 S, Control Normal	5097	1.00 a 1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

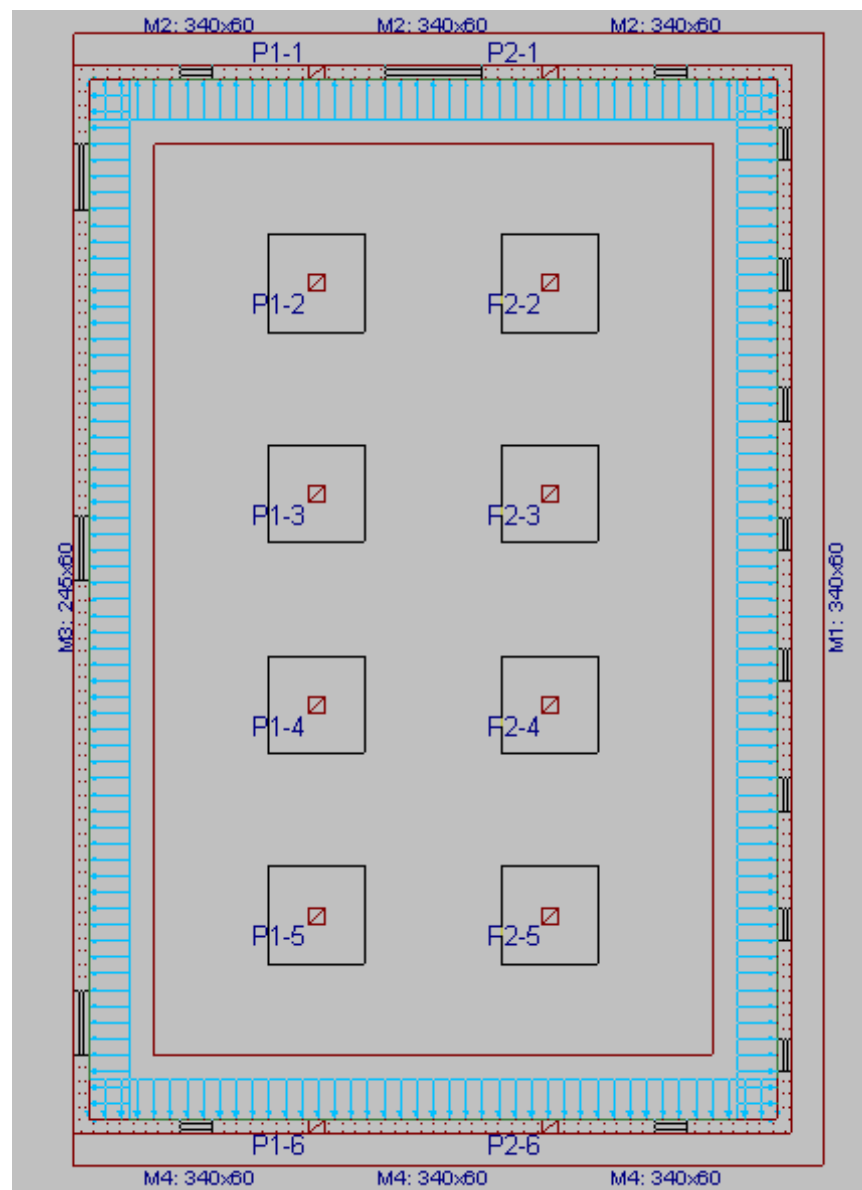
2.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armaduras:
 - Primer sumando: Armadura de esquina.
 - Segundo sumando: Armadura de cara X.
 - Tercer sumando: Armadura de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.
- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

CUADRO DE PILARES Y MUROS



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)
P1.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	8.81	0.06	8.70	8.81	0.06	8.26
P1.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	102.24	0.00	2.56	102.24	0.00	0.00
P1.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	97.01	0.00	2.43	97.01	0.00	0.00
P1.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	97.04	0.00	2.43	97.04	0.00	0.00
P1.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	102.15	0.00	2.55	102.15	0.00	0.00
P1.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	7.48	0.00	8.77	7.48	0.00	8.40
P2.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	8.76	0.07	8.97	8.76	0.07	8.53
P2.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	102.25	0.00	2.56	102.25	0.00	0.00
P2.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	97.01	0.00	2.43	97.01	0.00	0.00
P2.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	97.04	0.00	2.43	97.04	0.00	0.00
P2.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	102.14	0.00	2.55	102.14	0.00	0.99
P2.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	4.65	4.65	4.65	7.45	0.00	8.69	7.45	0.00	8.31

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN

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

- Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

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

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

- Vsd_x, Vsd_y: Cortante de cálculo en cada dirección

- Vrd_{1x}, Vrd_{1y}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)

- Vrd_{2x}, Vrd_{2y}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)

- Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

$$\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$

$$\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

■ Origen de los esfuerzos pésimos:

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

■ Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCi es £ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCi es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P1.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	8.81	-0.36	106.34	23.35	-6.68	102.34	19.80	0.07	0.34	G	Sí
P1.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	97.88	0.00	132.93	38.16	0.47	132.93	38.16	0.00	0.01	G	Sí
P1.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	92.65	0.01	132.93	37.48	-0.14	132.93	37.48	0.00	0.00	G	Sí
P1.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	92.68	0.01	132.93	37.49	0.14	132.93	37.49	0.00	0.00	G	Sí
P1.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	97.78	0.00	132.93	38.15	-0.46	132.93	38.15	0.00	0.01	G	Sí
P1.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	7.48	-0.19	106.34	23.18	7.61	102.34	19.63	0.07	0.39	G	Sí
P2.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	8.76	0.43	106.34	23.34	-7.67	102.34	19.79	0.08	0.39	G	Sí
P2.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	97.89	-0.00	132.93	38.17	0.47	132.93	38.17	0.00	0.01	G	Sí
P2.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	92.65	-0.01	132.93	37.48	-0.14	132.93	37.48	0.00	0.00	G	Sí
P2.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	92.68	-0.01	132.93	37.49	0.14	132.93	37.49	0.00	0.00	G	Sí
P2.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	97.78	-0.00	132.93	38.15	-0.46	132.93	38.15	0.00	0.01	G	Sí
P2.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø8c/15 cm	7.45	0.25	106.34	23.17	7.44	102.34	19.63	0.07	0.38	G	Sí

4.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

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

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	Peso propio	4.27	0.01	-0.56	0.09	-0.31	-0.00	4.35	0.00	0.82	0.06	0.43	0.01
				Cargas muertas	1.16	0.01	-0.51	0.04	-0.28	-0.00	3.51	-0.00	0.76	0.03	0.40	0.01
				Sobrecarga de uso	0.42	0.02	-4.16	0.10	-3.62	0.00	1.27	-0.00	0.46	-0.02	1.91	0.02
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.23	-0.06	-0.00	-0.30	-0.00	0.00	0.12	-0.01	-0.00	-0.12	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.02	-0.00	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
P1.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	30.70	-0.00	0.15	-0.00	0.07	0.00	27.79	0.00	-0.18	-0.00	0.07	0.00
				Cargas muertas	25.35	-0.00	0.14	-0.00	0.06	0.00	25.35	0.00	-0.16	-0.00	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	11.35	-0.00	0.36	-0.00	0.17	0.00	11.35	0.00	-0.41	-0.00	0.17	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
P1.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	29.86	-0.00	-0.04	-0.00	-0.02	0.00	26.95	0.01	0.05	-0.00	-0.02	0.00
				Cargas muertas	24.56	-0.00	-0.04	-0.00	-0.02	0.00	24.56	0.01	0.05	-0.00	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	9.61	-0.00	-0.11	-0.00	-0.05	0.00	9.61	0.00	0.12	-0.00	-0.05	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
P1.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	29.86	-0.00	0.04	-0.00	0.02	0.00	26.96	0.01	-0.05	-0.00	0.02	0.00
				Cargas muertas	24.57	-0.00	0.04	-0.00	0.02	0.00	24.57	0.01	-0.05	-0.00	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	9.62	-0.00	0.11	-0.00	0.05	0.00	9.62	0.00	-0.12	-0.00	0.05	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
P1.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	30.67	-0.00	-0.15	-0.00	-0.07	0.00	27.77	0.00	0.17	-0.00	-0.07	0.00
				Cargas muertas	25.33	-0.00	-0.13	-0.00	-0.06	0.00	25.33	0.00	0.15	-0.00	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	11.34	-0.00	-0.36	-0.00	-0.16	0.00	11.34	0.00	0.41	-0.00	-0.16	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	Peso propio	3.67	0.01	0.51	0.03	0.31	0.00	4.06	-0.00	-0.79	0.03	-0.48	-0.01
				Cargas muertas	0.97	0.00	0.47	0.02	0.29	0.00	3.36	-0.00	-0.73	0.03	-0.45	-0.01
				Sobrecarga de uso	0.33	0.01	4.33	0.07	4.20	0.00	1.17	-0.00	-0.45	-0.02	-1.93	-0.01
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.02	-0.05	-0.00	-0.25	-0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.13	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.01	0.00	-0.01	0.03	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00
P2.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	Peso propio	4.27	-0.01	-0.57	-0.09	-0.35	0.00	4.17	-0.00	0.78	-0.06	0.59	-0.01
				Cargas muertas	1.15	-0.01	-0.52	-0.04	-0.33	0.00	3.36	0.00	0.72	-0.03	0.55	-0.01
				Sobrecarga de uso	0.39	-0.03	-4.31	-0.16	-4.16	0.01	1.20	0.00	0.43	0.00	1.97	-0.02
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.22	-0.06	-0.00	-0.31	-0.00	0.00	-0.12	-0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.01	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 3	0.01	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
P2.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	30.70	0.00	0.15	0.00	0.07	0.00	27.79	-0.00	-0.18	0.00	0.07	0.00
				Cargas muertas	25.35	0.00	0.14	0.00	0.06	0.00	25.35	-0.00	-0.16	0.00	0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	11.36	-0.00	0.36	-0.00	0.17	0.00	11.36	-0.00	-0.42	-0.00	0.17	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
P2.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	29.86	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.00	26.95	-0.01	0.05	0.00	-0.02	0.00
				Cargas muertas	24.56	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00	24.56	-0.01	0.05	0.00	-0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	9.61	0.00	-0.11	0.00	-0.05	0.00	9.61	-0.00	0.12	0.00	-0.05	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
P2.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	29.86	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	26.96	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
				Cargas muertas	24.57	0.01	0.04	0.00	0.02	0.00	24.57	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
				Sobrecarga de uso	9.62	0.00	0.11	0.00	0.05	0.00	9.62	-0.00	-0.12	0.00	0.05	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
P2.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	Peso propio	30.67	0.00	-0.15	0.00	-0.07	0.00	27.76	-0.00	0.17	0.00	-0.07	0.00
				Cargas muertas	25.33	0.00	-0.13	0.00	-0.06	0.00	25.33	-0.00	0.15	0.00	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	11.34	-0.00	-0.36	-0.00	-0.16	0.00	11.34	-0.00	0.41	-0.00	-0.16	0.00
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P2.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	Peso propio	3.65	-0.00	0.50	-0.02	0.30	-0.00	3.97	0.00	-0.77	-0.01	-0.60	0.00
				Cargas muertas	0.96	-0.00	0.47	-0.02	0.28	-0.00	3.27	0.00	-0.71	-0.01	-0.56	0.00
				Sobrecarga de uso	0.33	-0.02	4.29	-0.12	4.11	-0.01	1.16	0.00	-0.44	0.00	-1.98	0.01
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	-0.05	0.00	-0.26	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	-0.14	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.01	0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00
Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00				
M1	Planta Cubierta	40.0	-2.21/3.34	Peso propio	228.46	0.05	2.32	0.15	0.14	-0.17	63.99	-0.14	-0.02	0.15	0.14	-0.21
				Cargas muertas	59.99	-0.06	1.38	-0.04	0.11	-0.08	63.56	-0.13	-0.19	0.15	0.11	-0.15
				Sobrecarga de uso	24.32	263.58	0.27	310.86	-1.68	-0.68	25.58	0.42	2.13	-54.43	-1.20	5.27
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	6.57	0.54	1.90	0.26	-1.66	-0.29	0.58	0.10	0.78	-0.01	-1.67	0.66
				Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	1.22	-0.00	0.40	-0.00	-0.00	-0.10	0.00	0.41	-0.01	
				Sismo X Modo 3	0.02	0.00	-0.82	0.00	1.30	0.14	0.00	-0.00	-0.73	0.00	1.31	-0.07
				Sismo Y Modo 1	0.09	0.01	0.03	0.00	-0.02	-0.00	0.01	0.00	0.01	-0.00	-0.02	0.01
				Sismo Y Modo 2	-0.05	-0.01	65.99	-0.00	21.80	-0.24	-0.01	-0.01	-5.24	0.01	21.94	-0.60
Sismo Y Modo 3	0.02	0.00	-0.64	0.00	1.01	-0.11	0.00	-0.00	-0.57	0.00	1.02	-0.05				
M2	Planta Cubierta	40.0	-2.21/3.34	Peso propio	133.93	-15.34	10.61	0.05	6.37	-0.71	21.37	-1.59	-19.01	0.09	0.68	0.90
				Cargas muertas	28.63	-5.35	9.69	0.04	5.69	-0.53	16.42	-0.39	-17.56	0.04	0.64	0.68
				Sobrecarga de uso	9.12	2.89	123.33	2.02	154.37	-2.36	5.28	-1.92	-3.07	1.04	-23.48	2.39
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.01	43.63	0.01	20.96	0.01	-0.14	0.06	-6.84	0.00	19.80	-0.01	0.67
				Sismo X Modo 2	0.07	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.03	-0.11	0.00	-0.85	0.00	0.07	0.00	0.42	0.00	-0.81	0.00	-0.04
				Sismo Y Modo 1	0.00	0.60	0.00	0.29	0.00	-0.00	0.00	-0.09	0.00	0.27	-0.00	0.01
				Sismo Y Modo 2	4.01	0.49	0.25	1.10	0.16	-0.21	0.34	0.03	0.02	1.02	-0.02	0.10
Sismo Y Modo 3	0.02	-0.09	0.00	-0.66	0.00	0.05	0.00	0.33	0.00	-0.63	0.00	-0.03				
M3	Planta Cubierta	40.0	-2.21/3.34	Peso propio	212.98	-0.08	-6.74	-0.16	-0.00	-0.02	63.59	0.16	-1.58	-0.17	0.02	0.05
				Cargas muertas	59.00	0.04	0.26	0.03	0.01	-0.01	63.39	0.13	-1.40	-0.15	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	23.51	-220.0	-3.39	-261.2	-0.85	-19.00	25.48	-0.27	-2.88	52.05	-0.69	0.40
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-6.44	0.45	-1.07	0.23	2.26	-0.15	-0.59	0.08	-2.04	-0.01	2.28	0.49
				Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	0.86	-0.00	0.41	-0.00	-0.00	0.00	-0.10	-0.00	0.41	0.01
				Sismo X Modo 3	-0.02	0.00	2.04	0.00	-0.91	0.12	0.00	-0.00	0.59	0.00	-0.92	-0.04
				Sismo Y Modo 1	-0.09	0.01	-0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.01	0.00	-0.03	-0.00	0.03	0.01
				Sismo Y Modo 2	0.11	-0.01	46.62	-0.00	21.92	-0.09	-0.01	0.01	-5.33	-0.01	22.12	0.42
Sismo Y Modo 3	-0.01	0.00	1.59	0.00	-0.71	0.10	0.00	-0.00	0.46	0.00	-0.71	-0.03				
M4	Planta Cubierta	40.0	-2.21/3.34	Peso propio	142.86	-15.58	-11.25	-0.03	-6.55	0.49	21.77	-1.06	19.35	0.06	-0.97	-0.23
				Cargas muertas	29.11	-5.32	-10.28	-0.02	-5.86	0.35	16.63	0.00	17.87	0.02	-0.90	-0.15
				Sobrecarga de uso	9.94	7.22	-144.7	1.96	-178.3	4.56	5.37	1.18	2.96	0.95	25.39	-0.99
				Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	-0.13	60.74	0.00	21.49	0.00	-0.08	0.05	-5.50	0.00	19.86	-0.00	-0.46
				Sismo X Modo 2	-0.08	-0.06	0.01	-0.04	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.03	1.16	0.00	1.13	0.00	0.07	-0.00	-0.45	0.00	1.05	-0.00	-0.03
				Sismo Y Modo 1	-0.00	0.84	0.00	0.30	0.00	-0.00	0.00	-0.08	0.00	0.27	-0.00	-0.01
				Sismo Y Modo 2	-4.07	-3.23	0.28	-1.90	0.17	-0.22	-0.32	0.06	0.00	-1.74	-0.00	0.06
Sismo Y Modo 3	-0.02	0.91	0.00	0.88	0.00	0.05	-0.00	-0.35	0.00	0.82	-0.00	-0.02				

5.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1.1	Peso propio	4.27	0.01	-0.56	0.09	-0.31	-0.00
	Cargas muertas	1.16	0.01	-0.51	0.04	-0.28	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.42	0.02	-4.16	0.10	-3.62	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.23	-0.06	-0.00	-0.30	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.02	-0.00	-0.01	-0.02	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00
P1.2	Peso propio	30.70	-0.00	0.15	-0.00	0.07	0.00
	Cargas muertas	25.35	-0.00	0.14	-0.00	0.06	0.00
	Sobrecarga de uso	11.35	-0.00	0.36	-0.00	0.17	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
P1.3	Peso propio	29.86	-0.00	-0.04	-0.00	-0.02	0.00
	Cargas muertas	24.56	-0.00	-0.04	-0.00	-0.02	0.00
	Sobrecarga de uso	9.61	-0.00	-0.11	-0.00	-0.05	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1.4	Peso propio	29.86	-0.00	0.04	-0.00	0.02	0.00
	Cargas muertas	24.57	-0.00	0.04	-0.00	0.02	0.00
	Sobrecarga de uso	9.62	-0.00	0.11	-0.00	0.05	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
P1.5	Peso propio	30.67	-0.00	-0.15	-0.00	-0.07	0.00
	Cargas muertas	25.33	-0.00	-0.13	-0.00	-0.06	0.00
	Sobrecarga de uso	11.34	-0.00	-0.36	-0.00	-0.16	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
P1.6	Peso propio	3.67	0.01	0.51	0.03	0.31	0.00
	Cargas muertas	0.97	0.00	0.47	0.02	0.29	0.00
	Sobrecarga de uso	0.33	0.01	4.33	0.07	4.20	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.02	-0.05	-0.00	-0.25	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.01	0.00	-0.01	0.03	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00
P2.1	Peso propio	4.27	-0.01	-0.57	-0.09	-0.35	0.00
	Cargas muertas	1.15	-0.01	-0.52	-0.04	-0.33	0.00
	Sobrecarga de uso	0.39	-0.03	-4.31	-0.16	-4.16	0.01
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.22	-0.06	-0.00	-0.31	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.01	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.01	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P2.2	Peso propio	30.70	0.00	0.15	0.00	0.07	0.00
	Cargas muertas	25.35	0.00	0.14	0.00	0.06	0.00
	Sobrecarga de uso	11.36	-0.00	0.36	-0.00	0.17	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
P2.3	Peso propio	29.86	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.00
	Cargas muertas	24.56	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00
	Sobrecarga de uso	9.61	0.00	-0.11	0.00	-0.05	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
P2.4	Peso propio	29.86	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00
	Cargas muertas	24.57	0.01	0.04	0.00	0.02	0.00
	Sobrecarga de uso	9.62	0.00	0.11	0.00	0.05	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
P2.5	Peso propio	30.67	0.00	-0.15	0.00	-0.07	0.00
	Cargas muertas	25.33	0.00	-0.13	0.00	-0.06	0.00
	Sobrecarga de uso	11.34	-0.00	-0.36	-0.00	-0.16	0.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P2.6	Peso propio	3.65	-0.00	0.50	-0.02	0.30	-0.00
	Cargas muertas	0.96	-0.00	0.47	-0.02	0.28	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.33	-0.02	4.29	-0.12	4.11	-0.01
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	-0.05	0.00	-0.26	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.01	0.00	-0.00	0.02	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
M1	Peso propio	228.46	0.05	2.32	0.15	0.14	-0.17
	Cargas muertas	59.99	-0.06	1.38	-0.04	0.11	-0.08
	Sobrecarga de uso	24.32	263.58	0.27	310.86	-1.68	-0.68
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	6.57	0.54	1.90	0.26	-1.66	-0.29
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	1.22	-0.00	0.40	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.02	0.00	-0.82	0.00	1.30	0.14
	Sismo Y Modo 1	0.09	0.01	0.03	0.00	-0.02	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.05	-0.01	65.99	-0.00	21.80	-0.24
	Sismo Y Modo 3	0.02	0.00	-0.64	0.00	1.01	0.11
M2	Peso propio	133.93	-15.34	10.61	0.05	6.37	-0.71
	Cargas muertas	28.63	-5.35	9.69	0.04	5.69	-0.53
	Sobrecarga de uso	9.12	2.89	123.33	2.02	154.37	-2.36
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	0.01	43.63	0.01	20.96	0.01	-0.14
	Sismo X Modo 2	0.07	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.03	-0.11	0.00	-0.85	0.00	0.07
	Sismo Y Modo 1	0.00	0.60	0.00	0.29	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 2	4.01	0.49	0.25	1.10	0.16	-0.21
	Sismo Y Modo 3	0.02	-0.09	0.00	-0.66	0.00	0.05
M3	Peso propio	212.98	-0.08	-6.74	-0.16	-0.00	-0.02
	Cargas muertas	59.00	0.04	0.26	0.03	0.01	-0.01
	Sobrecarga de uso	23.51	-220.0	-3.39	-261.2	-0.85	-19.00
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-6.44	0.45	-1.07	0.23	2.26	-0.15
	Sismo X Modo 2	0.00	-0.00	0.86	-0.00	0.41	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.02	0.00	2.04	0.00	-0.91	0.12
	Sismo Y Modo 1	-0.09	0.01	-0.01	0.00	0.03	-0.00
	Sismo Y Modo 2	0.11	-0.01	46.62	-0.00	21.92	-0.09
	Sismo Y Modo 3	-0.01	0.00	1.59	0.00	-0.71	0.10

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M4	Peso propio	142.86	-15.58	-11.25	-0.03	-6.55	0.49
	Cargas muertas	29.11	-5.32	-10.28	-0.02	-5.86	0.35
	Sobrecarga de uso	9.94	7.22	-144.7	1.96	-178.3	4.56
	Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.13	60.74	0.00	21.49	0.00	-0.08
	Sismo X Modo 2	-0.08	-0.06	0.01	-0.04	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 3	-0.03	1.16	0.00	1.13	0.00	0.07
	Sismo Y Modo 1	-0.00	0.84	0.00	0.30	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-4.07	-3.23	0.28	-1.90	0.17	-0.22
	Sismo Y Modo 3	-0.02	0.91	0.00	0.88	0.00	0.05

6.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1.- Pilares

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	8.81	0.06	8.70	8.81	0.06	8.26
				6.10	0.00	8.03	6.10	0.00	7.73

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.21	0.07	1.82	8.21	0.07	1.44
				7.36	0.06	0.40	7.36	0.06	0.13
				7.99	0.14	3.35	7.99	0.14	2.96
				7.03	0.12	0.51	7.03	0.12	0.25
				5.65	0.10	3.16	5.65	0.10	2.88
				13.82	0.00	3.74	13.82	0.00	3.10
				5.20	0.08	1.33	5.20	0.08	1.07
				4.85	0.05	0.27	4.85	0.05	0.08
				4.69	0.10	0.26	4.69	0.10	0.08
				4.46	0.22	0.34	4.46	0.22	0.17
				5.34	0.02	0.65	5.34	0.02	0.41
				5.88	0.00	1.91	5.88	0.00	1.61
				5.71	0.00	1.90	5.71	0.00	1.61
				5.65	0.02	1.89	5.65	0.02	1.61
				7.98	0.00	1.97	7.98	0.00	1.58
P1.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	102.24	0.00	2.56	102.24	0.00	0.00
				97.88	0.00	2.45	97.88	0.00	1.17
				56.05	0.00	1.40	56.05	0.00	0.00
P1.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	97.01	0.00	2.43	97.01	0.00	0.00
				54.42	0.00	1.36	54.42	0.00	0.00
P1.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	97.04	0.00	2.43	97.04	0.00	0.00
				54.44	0.00	1.36	54.44	0.00	0.00
P1.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	102.15	0.00	2.55	102.15	0.00	0.00
				71.24	0.00	1.78	71.24	0.00	0.98
				56.00	0.00	1.40	56.00	0.00	0.00
P1.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	7.48	0.00	8.77	7.48	0.00	8.40
				10.92	0.02	2.81	10.92	0.02	2.30
				5.17	0.00	8.17	5.17	0.00	7.91
				6.60	0.02	0.59	6.60	0.02	0.33
				9.71	0.01	5.37	9.71	0.01	4.90
				13.00	0.00	3.62	13.00	0.00	3.01
				4.44	0.11	0.40	4.44	0.11	0.22
				4.37	0.13	0.40	4.37	0.13	0.22
				4.71	0.04	0.53	4.71	0.04	0.32
				4.68	0.05	0.53	4.68	0.05	0.32
				5.59	0.00	1.94	5.59	0.00	1.66
				5.49	0.02	1.94	5.49	0.02	1.66
				7.44	0.00	1.89	7.44	0.00	1.53

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P2.1	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	8.76	0.07	8.97	8.76	0.07	8.53
				6.06	0.05	8.29	6.06	0.05	7.99
				8.16	0.08	1.53	8.16	0.08	1.16
				8.42	0.15	4.06	8.42	0.15	3.65
				7.40	0.11	0.81	7.40	0.11	0.51
				5.96	0.12	3.77	5.96	0.12	3.48
				10.35	0.00	5.49	10.35	0.00	4.99
				13.20	0.00	3.54	13.20	0.00	2.92
				5.20	0.08	1.35	5.20	0.08	1.09
				5.39	0.03	0.89	5.39	0.03	0.64
				4.68	0.09	0.32	4.68	0.09	0.14
				5.19	0.07	0.56	5.19	0.07	0.34
				4.68	0.21	0.54	4.68	0.21	0.34
				5.33	0.03	0.65	5.33	0.03	0.42
				6.10	0.00	2.03	6.10	0.00	1.72
				5.89	0.00	2.02	5.89	0.00	1.72
				5.72	0.02	2.01	5.72	0.02	1.72
				7.64	0.00	1.87	7.64	0.00	1.49
P2.2	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	102.25	0.00	2.56	102.25	0.00	0.00
				97.89	0.00	2.45	97.89	0.00	1.17
				56.05	0.00	1.40	56.05	0.00	0.00
P2.3	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	97.01	0.00	2.43	97.01	0.00	0.00
				54.42	0.00	1.36	54.42	0.00	0.00
P2.4	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	97.04	0.00	2.43	97.04	0.00	0.00
				54.44	0.00	1.36	54.44	0.00	0.00
P2.5	Planta Cubierta	50x50	-2.21/2.44	102.14	0.00	2.55	102.14	0.00	0.99
				97.80	0.00	2.45	97.80	0.00	1.12
				71.24	0.00	1.78	71.24	0.00	0.98
				56.00	0.00	1.40	56.00	0.00	0.30
P2.6	Planta Cubierta	50x40	-2.21/2.44	7.45	0.00	8.69	7.45	0.00	8.31
				5.15	0.00	8.09	5.15	0.00	7.83
				4.87	0.03	1.75	4.87	0.03	1.52
				8.22	0.03	3.89	8.22	0.03	3.49
				7.07	0.05	4.44	7.07	0.05	4.09
				9.83	0.00	5.43	9.83	0.00	4.95
				12.72	0.01	3.51	12.72	0.01	2.91
				4.42	0.11	0.39	4.42	0.11	0.21
				4.38	0.12	0.39	4.38	0.12	0.21

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				4.73	0.05	0.53	4.73	0.05	0.32
				5.64	0.00	1.99	5.64	0.00	1.71
				5.53	0.02	1.99	5.53	0.02	1.71
				7.27	0.01	1.83	7.27	0.01	1.47

6.2.- Muros

Referencias:

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

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 3240 cm [Nudo inicial: 21.60;-32.40 -> Nudo final: 21.60;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Planta Cubierta (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	37.85	-7.19	-1.66	0.00	6.70	1.40	0.06	---	---
	Arm. horz. der.	24.40	-8.72	2.94	-0.85	5.22	2.37	-0.52	---	---
	Arm. vert. izq.	55.09	-9.41	-1.20	0.91	-13.45	-2.51	-1.16	---	---
	Arm. horz. izq.	61.48	0.86	12.08	-0.24	-1.32	-7.14	-0.03	---	---
	Hormigón	15.25	-13.06	-1.64	-1.60	-13.86	-2.38	-0.24	---	---
	Arm. transve.	84.93	-16.54	0.23	5.04	---	---	---	-11.20	21.84

Muro M2: Longitud: 2160 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 21.60;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Planta Cubierta (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	109.05	-17.74	-2.23	0.22	18.51	2.65	-0.94	---	---
	Arm. horz. der.	56.50	0.75	11.03	0.95	1.18	6.49	0.03	---	---

Muro M2: Longitud: 2160 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 21.60;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. vert. izq.	37.29	-12.67	0.25	-1.40	-8.78	-0.56	-2.35	---	---
	Arm. horz. izq.	64.99	-11.02	1.28	8.83	-7.48	-7.93	2.73	---	---
	Hormigón	20.69	-18.13	-2.29	-0.37	18.73	2.37	-0.07	---	---
	Arm. transve.	84.67	-4.18	6.52	-0.09	---	---	---	8.91	-24.01

Muro M3: Longitud: 3240 cm [Nudo inicial: 0.00;-32.40 -> Nudo final: 0.00;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Planta Cubierta (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	65.18	-12.28	-1.56	0.64	16.81	2.32	-0.72	---	---
	Arm. horz. der.	69.65	2.77	11.37	-0.34	1.04	8.31	-0.20	---	---
	Arm. vert. izq.	41.58	-11.79	-2.17	-2.02	-7.30	-0.37	0.67	---	---
	Arm. horz. izq.	20.58	-10.78	5.19	2.69	-5.59	-1.77	0.74	---	---
	Hormigón	19.21	-17.60	-2.24	0.92	16.81	2.32	-0.72	---	---
	Arm. transve.	72.58	14.91	4.04	4.12	---	---	---	-23.51	-5.48

Muro M4: Longitud: 2160 cm [Nudo inicial: 0.00;-32.40 -> Nudo final: 21.60;-32.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Planta Cubierta (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	51.94	-7.61	-1.42	4.60	8.40	2.11	0.17	---	---
	Arm. horz. der.	62.21	-9.79	0.48	7.60	7.26	7.34	-2.65	---	---
	Arm. vert. izq.	57.11	-12.73	-1.59	1.28	-15.29	-2.64	0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	57.28	1.74	11.18	-1.00	-1.06	-6.58	0.04	---	---
	Hormigón	16.58	-12.73	-1.59	1.28	-15.29	-2.64	0.12	---	---
	Arm. transve.	83.84	-3.71	6.70	-0.27	---	---	---	-8.87	23.83

7.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 3240 cm [Nudo inicial: 21.60;-32.40 -> Nudo final: 21.60;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Cubierta	40.0	Ø20c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø12c/10 cm	Ø12c/10 cm	1	Ø8	10	30	100.0	--

Muro M2: Longitud: 2160 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 21.60;0.00]										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Cubierta	40.0	Ø20c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø12c/10 cm	Ø12c/10 cm	1	Ø8	10	30	99.7	---

Muro M3: Longitud: 3240 cm [Nudo inicial: 0.00;-32.40 -> Nudo final: 0.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Cubierta	40.0	Ø16c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø12c/10 cm	Ø12c/10 cm	1	Ø8	10	30	100.0	---

Muro M4: Longitud: 2160 cm [Nudo inicial: 0.00;-32.40 -> Nudo final: 21.60;-32.40]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Cubierta	40.0	Ø20c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø12c/10 cm	Ø12c/10 cm	1	Ø8	10	30	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

8.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en barras y estribos:B 500 S, Control Normal

Planta 1:Planta Cubierta Hormigón:HA-30, Control Estadístico

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1.1 P1.6 P2.1 P2.6 (x4)	0.50x0.40	8.4	0.93	Ø16	4	553	2212	34.91	28.38
				Ø12	4	553	2212	19.64	
				Ø16	4	137	548	8.65	
				Ø12	4	123	492	4.37	
				Ø8	47	153	7191		
				Ø8	47	45	2115		
				Ø8	47	55	2585		
		33.6	3.72					270.28	187.72

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1.2 P1.3 P1.4 P1.5 P2.2 P2.3 P2.4 P2.5	0.50x0.50	9.3	1.16	Ø16 Ø12 Ø16 Ø12 Ø8 Ø8	4 4 4 4 47 47	553 553 137 123 173 128	2212 2212 548 492 8131 6016	34.91 19.64 8.65 4.37	32.09 23.74
(x8)		74.4	9.28					540.56	446.64
Total planta 1		108.0	13.00					810.80	634.40

■ Acero en barras y estribos

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	265.44	259		
		Ø16	265.44	461		
	Acero en estribos	Ø8	1607.40	698		
	Acero en arranques	Ø12	59.04	58		
		Ø16	65.76	114		
	Total			1590	108.00	13.00

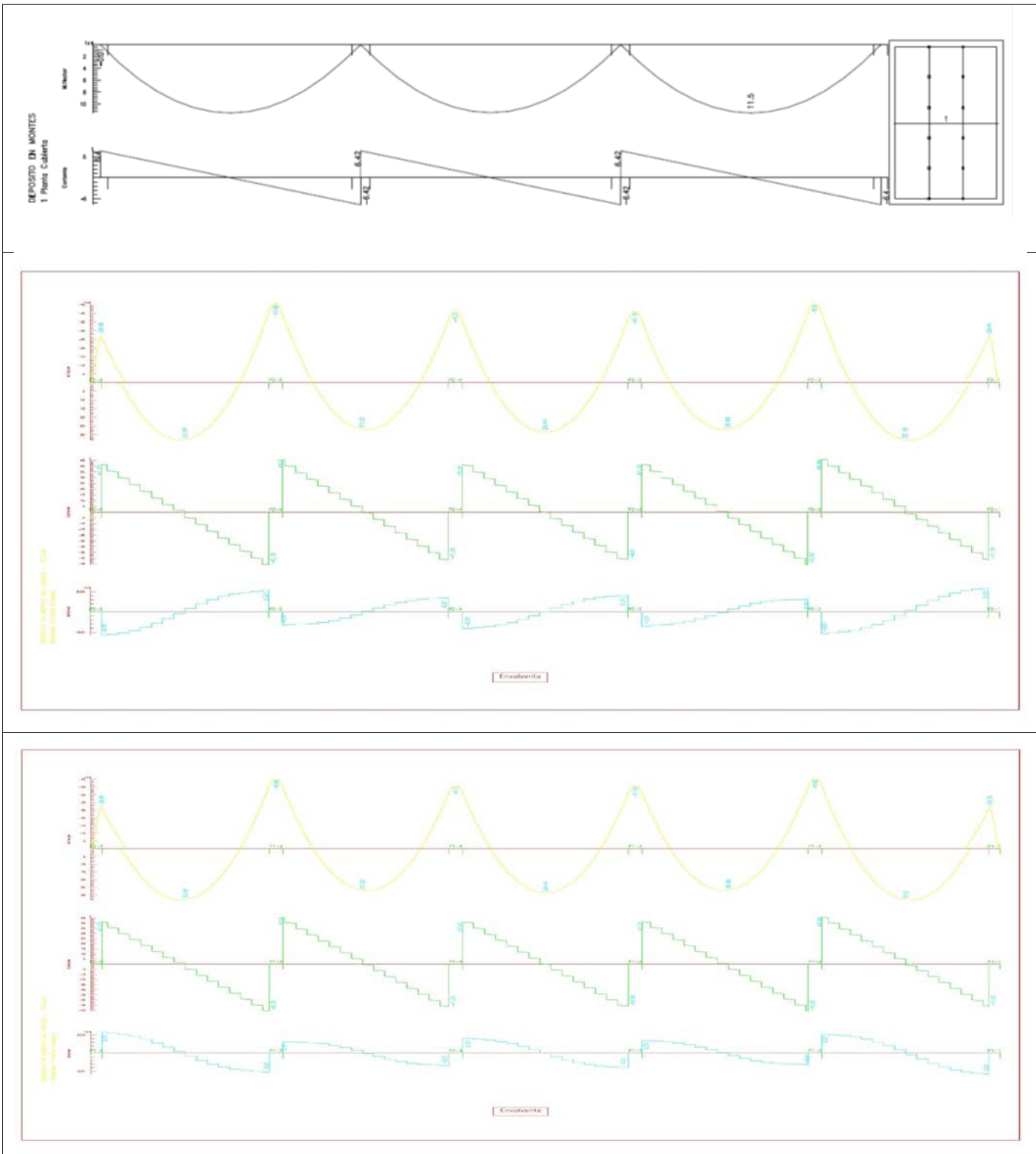
9.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	-2.21	Peso propio	976.27	10680	-15945	0.00	0.00	0.00
		Cargas muertas	380.58	4110.2	-6165	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	152.23	1706.5	-2501	53.76	-27.00	554.12
		Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Modo 1	-0.00	244.59	3.36	44.07	0.61	684.46
		Sismo X Modo 2	-0.00	-0.08	4.54	-0.02	0.82	7.62
		Sismo X Modo 3	-0.00	1.55	2.16	0.28	0.39	65.79
		Sismo Y Modo 1	-0.00	3.36	0.05	0.61	0.01	9.42
		Sismo Y Modo 2	-0.00	-4.54	244.69	-0.82	44.09	411.07
		Sismo Y Modo 3	-0.00	1.21	1.68	0.22	0.30	51.28

9.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

7.5 LISTADOS DE ESFUERZOS Y ARMADOS EN VIGAS



Información del listado de armado de vigas

Pórtico num.: nº de pórtico o alineación de vigas del grupo de plantas que se especifica a continuación.

Grupo de plantas: nº de orden del grupo de plantas.

Tramo nº: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico.

Tramo nº y referencia elementos de apoyo: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico y referencias de los elementos de apoyo.

L: Luz entre ejes de los elementos de apoyo (pilares, brochales, etc.) o a puntos de anclaje (calculados por el programa) de la armadura de positivos cuando no hay elementos de apoyo intermedios y la luz de la viga supera la longitud máxima de barra.

JÁCENA: Tipo de viga (plana, descolgada, celosía, pretensada, semi-invertida o cabeza colaborante).

SECCIÓN: B x H : dimensiones del ancho y del canto respectivamente cuando la viga es rectangular (tipo R)

B x H + B1 x H1: en vigas en L o T:

B x H: ancho por canto del alma

B1 x H1: ancho por canto del ala

Flecha=1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).

A continuación se ofrecen analíticamente capacidades mecánicas y envolventes de esfuerzos (al ser envolventes, están mayorados) dividiendo la viga en seis partes iguales:

C.m. sup.: Capacidad mecánica de la armadura necesaria en la parte superior de la viga calculada a partir de la envolvente de momentos (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran las capacidades mecánicas representativas de la armadura necesaria calculada a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz (máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

C.m. inf.: Capacidad mecánica de la armadura necesaria en la parte inferior de la viga calculada a partir de la envolvente de momentos (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran las capacidades mecánicas representativas de la armadura necesaria calculada a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz (máximo relativo en fracciones del tercio de la luz).

Moment.: Envolvente de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran los momentos representativos en el punto que se especifica de la luz (máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cortant.: Envolvente de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestran los cortantes representativos calculados a partir de la misma envolvente en el punto que se especifica de la luz de la viga.

Torsores: Envolvente de esfuerzos torsores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz). En la misma línea se muestra el torsió borde apoyo (Td), que es el esfuerzo torsor en la cara o punto de contacto de la viga con el elemento de apoyo (con este dato se realiza la comprobación

a compresión oblicua del hormigón por esfuerzo torsor), y además el torsor agotamiento (Tu1), que es el momento torsor último que resiste la sección de hormigón.

a continuación se representa el armado de una viga a modo de ejemplo:

ARM.SUPERIOR: 2Ø16[0.15P+1.55=1.70], 3Ø12[<<1.5+1.45=2.95] ----- 2Ø20[1.60>>], 3Ø16[1.20+0.15P=1.35]

ARM. MONTAJE: 5Ø10[5.30]

ARM. MONTAJE ALAS: 4Ø10[5.30]

ARM. PIEL: 4Ø10[5.20]

ARM.INFERIOR: 3Ø16[0.20P+5.3+0.20P=5.70], 2Ø10[3.50]

ESTRIBOS: 6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00], 14x2eØ10+1rØ10c/0.30[4.00]

2Ø16[0.15P+1.55=1.70]: número de barras, calibre de éstas, longitud de la patilla, longitud recta y longitud total. Como longitud de la patilla se entiende la longitud recta vertical. Como longitud recta se entiende la distancia en la dirección de la viga.

3Ø12[<<1.5+1.45=2.95]: (número de barras, calibre de éstas, longitud de la barra que está en el tramo anterior, longitud de la barra en el tramo (medida desde el eje de apoyo) y longitud total).

6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00]: Armadura transversal (número de estribos en el intervalo de estribado, número de cercos por plano de armado, diámetro del cerco, número de ramas por plano de armado, diámetro de la rama, separación y longitud del intervalo).

Flecha posterior a tabiquería (incluso fluencia) =1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).

Obra: Depósito en Montes del Cierzo - Tudela (SOLUCION DEFINITIVA 2)

Sistema de unidades: M.K.S.

Materiales:

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Armado de vigas

Obra: Depósito en Montes del Cierzo - Tudela

Gr.pl. no 1 Planta Cubierta --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P1.-P1.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.510 cm. (L/1270)

Arm.sup: 8.4 8.4 ----- 8.4 14.7 12.4(0.20) 19.2(6.23)

Arm.inf: ----- 8.4 12.9 15.6 10.1 2.5 ----- 8.4(1.29) 15.7(3.20) 8.4(5.20)

Moment.: -14.9 5.1 27.3 32.9 21.3 -7.2 -45.7 -26.6(0.17) 10.7(1.29) 33.1(3.20) 0.1(5.20)-45.7(6.48)

Cortant.: ----- 29.5 12.3 -4.9 -16.9 -34.1 ----- 41.2(x= 0.20) -45.8(x= 6.23)

Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.20) 0.01(x= 6.23) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.80=2.05) ----- 5Ø20(2.05>>)

Arm.Montaje: 4Ø12(0.25P+6.80=7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø20(0.25P+6.90=7.15)

Estribos: 12x2eØ8c/0.15(1.80), 8x2eØ8c/0.3(2.41), 14x2eØ8c/0.13(1.82)

Tramo nº 2 (*P1.-P1.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.358 cm. (L/1808)

Arm.sup: 14.7 8.4 ----- 8.4 13.3 18.7(0.25) 17.0(6.23)

Arm.inf: ----- 2.5 8.5 12.8 9.2 2.5 ----- 2.5(1.29) 12.8(3.12) 8.4(5.21)

Moment.: -45.7 -8.0 17.8 27.0 19.4 -5.5 -41.2 -45.7(0.00) 27.0(3.12) 0.2(5.21)-41.2(6.48)

Cortant.: ----- 34.0 16.8 -0.6 -12.5 -29.7 ----- 45.6(x= 0.25) -41.3(x= 6.23)

Torsores: ----- 0.01 0.00 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<2.05+2.05=4.10) ----- 5Ø20(1.95>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)

Estribos: 11x2eØ8c/0.16(1.76), 8x2eØ8c/0.3(2.27), 13x2eØ8c/0.15(1.95)

Tramo nº 3 (*P1.-P1.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.405 cm. (L/1599)

Arm.sup: 13.3 8.4 ----- 8.4 13.3 17.1(0.25) 17.1(6.23)
 Arm.inf: ----- 2.5 9.5 13.5 9.5 2.5 ----- 8.4(1.27) 13.5(3.24) 8.4(5.21)
 Moment.: -41.2 -5.2 20.1 28.4 20.1 -5.2 -41.2 -41.2(0.00) 0.3(1.27) 28.4(3.24) 0.3(5.21)-41.2(6.48)
 Cortant.: ----- 29.3 17.2 0.0 -17.2 -29.2 ----- 40.9(x= 0.25) -40.9(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<1.95+1.95=3.90) ----- 5Ø20(1.95>>)
 Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)
 Estribos: 13x2eØ8c/0.15(1.95), 7x2eØ8c/0.3(2.08), 13x2eØ8c/0.15(1.95)

Tramo nº 4 (*P1.-P1.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.357 cm. (L/1815)

Arm.sup: 13.3 8.4 ----- 8.4 14.8 17.0(0.25) 18.8(6.23)
 Arm.inf: ----- 2.5 9.2 12.8 8.4 2.5 ----- 8.4(1.27) 12.8(3.36) 2.5(5.19)
 Moment.: -41.2 -5.5 19.4 26.9 17.8 -8.1 -45.8 -41.2(0.00) 0.2(1.27) 27.0(3.36) -45.8(6.48)
 Cortant.: ----- 29.7 12.5 0.6 -16.8 -34.0 ----- 41.3(x= 0.25) -45.6(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.00 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<1.95+1.95=3.90) ----- 5Ø20(2.00>>)
 Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)
 Estribos: 13x2eØ8c/0.15(1.95), 8x2eØ8c/0.3(2.27), 11x2eØ8c/0.16(1.76)

Tramo nº 5 (*P1.-P1.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.511 cm. (L/1267)

Arm.sup: 14.8 8.4 ----- 8.4 8.4 19.2(0.25) 12.3(6.28)
 Arm.inf: ----- 2.5 10.1 15.6 13.0 8.4 ----- 8.4(1.28) 15.7(3.28) 8.4(5.19)
 Moment.: -45.8 -7.2 21.4 33.0 27.5 5.4 -14.7 -45.8(0.00) 0.1(1.28) 33.2(3.28) 10.9(5.19)-26.4(6.31)
 Cortant.: ----- 34.2 17.0 5.0 -12.2 -29.4 ----- 45.9(x= 0.25) -41.1(x= 6.28)
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.28) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<2.00+1.95=3.95) ----- 5Ø16(1.80+0.25P=2.05)
 Arm.Montaje: 4Ø12(6.80+0.25P=7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 7Ø20(6.90+0.25P=7.15)
 Estribos: 15x2eØ8c/0.13(1.95), 8x2eØ8c/0.3(2.28), 12x2eØ8c/0.15(1.80)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P2.-P2.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.510 cm. (L/1270)

Arm.sup: 8.4 8.4 ----- 8.4 14.7 12.4(0.20) 19.2(6.23)
 Arm.inf: ----- 8.4 12.9 15.6 10.1 2.5 ----- 8.4(1.29) 15.7(3.20) 8.4(5.20)
 Moment.: -14.9 5.0 27.3 32.9 21.3 -7.1 -45.7 -26.6(0.17) 10.6(1.29) 33.1(3.20) 0.1(5.20)-45.7(6.48)
 Cortant.: ----- 29.5 12.3 -4.9 -16.9 -34.1 ----- 41.2(x= 0.20) -45.8(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.20) 0.01(x= 6.23) Agot.: 16.90

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.80=2.05) ----- 5Ø20(2.05>>)
 Arm.Montaje: 4Ø12(0.25P+6.80=7.05)
 Arm.Piel: 2Ø10(6.80)
 Arm.Inferior: 7Ø20(0.25P+6.90=7.15)
 Estribos: 12x2eØ8c/0.15(1.80), 8x2eØ8c/0.3(2.41), 14x2eØ8c/0.13(1.82)

Tramo nº 2 (*P2.-P2.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.358 cm. (L/1808)

Arm.sup: 14.7 8.4 ----- 8.4 13.3 18.7(0.25) 17.0(6.23)
 Arm.inf: ----- 2.5 8.5 12.8 9.2 2.5 ----- 2.5(1.29) 12.8(3.12) 8.4(5.21)
 Moment.: -45.7 -8.0 17.8 27.0 19.4 -5.5 -41.2 -45.7(0.00) 27.0(3.12) 0.2(5.21)-
 41.2(6.48)
 Cortant.: ----- 34.0 16.8 -0.6 -12.5 -29.7 ----- 45.6(x= 0.25) -41.3(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.00 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.:
 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<2.05+2.05=4.10) ----- 5Ø20(1.95>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)

Estribos: 11x2eØ8c/0.16(1.76), 8x2eØ8c/0.3(2.27), 13x2eØ8c/0.15(1.95)

Tramo nº 3 (*P2.-P2.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.405 cm.
 (L/1599)

Arm.sup: 13.3 8.4 ----- 8.4 13.3 17.1(0.25) 17.1(6.23)
 Arm.inf: ----- 2.5 9.5 13.5 9.5 2.5 ----- 8.4(1.27) 13.5(3.24) 8.4(5.21)
 Moment.: -41.2 -5.2 20.1 28.4 20.1 -5.2 -41.2 -41.2(0.00) 0.3(1.27) 28.4(3.24) 0.3(5.21)-
 41.2(6.48)
 Cortant.: ----- 29.3 17.2 0.0 -17.2 -29.2 ----- 40.9(x= 0.25) -40.9(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.:
 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<1.95+1.95=3.90) ----- 5Ø20(1.95>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)

Estribos: 13x2eØ8c/0.15(1.95), 7x2eØ8c/0.3(2.08), 13x2eØ8c/0.15(1.95)

Tramo nº 4 (*P2.-P2.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.357 cm.
 (L/1815)

Arm.sup: 13.3 8.4 ----- 8.4 14.8 17.0(0.25) 18.8(6.23)
 Arm.inf: ----- 2.5 9.2 12.8 8.4 2.5 ----- 8.4(1.27) 12.8(3.36) 2.5(5.19)
 Moment.: -41.2 -5.5 19.4 26.9 17.8 -8.1 -45.8 -41.2(0.00) 0.2(1.27) 27.0(3.36) -
 45.8(6.48)
 Cortant.: ----- 29.7 12.5 0.6 -16.8 -34.0 ----- 41.3(x= 0.25) -45.6(x= 6.23)
 Torsores: ----- 0.01 0.00 0.00 0.00 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.23) Agot.:
 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<1.95+1.95=3.90) ----- 5Ø20(2.00>>)

Arm.Montaje: 4Ø10(6.80)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø16(6.90)

Estribos: 13x2eØ8c/0.15(1.95), 8x2eØ8c/0.3(2.27), 11x2eØ8c/0.16(1.76)

Tramo nº 5 (*P2.-P2.*) (L= 6.48) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 60 Flecha= 0.511 cm.
 (L/1267)

Arm.sup: 14.8 8.4 ----- 8.4 8.4 19.2(0.25) 12.3(6.28)
 Arm.inf: ----- 2.5 10.1 15.6 13.0 8.4 ----- 8.4(1.28) 15.7(3.28) 8.4(5.19)
 Moment.: -45.8 -7.2 21.4 33.0 27.5 5.4 -14.7 -45.8(0.00) 0.1(1.28) 33.2(3.28) 10.9(5.19)-
 26.4(6.31)
 Cortant.: ----- 34.2 17.0 5.0 -12.2 -29.4 ----- 45.9(x= 0.25) -41.2(x= 6.28)
 Torsores: ----- 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 ----- Borde apoyo: 0.01(x= 0.25) 0.01(x= 6.28) Agot.:
 16.90

Arm.Superior: 5Ø20(<<2.00+1.95=3.95) ----- 5Ø16(1.80+0.25P=2.05)

Arm.Montaje: 4Ø12(6.80+0.25P=7.05)

Arm.Piel: 2Ø10(6.80)

Arm.Inferior: 7Ø20(6.90+0.25P=7.15)

Estribos: 15x2eØ8c/0.13(1.95), 8x2eØ8c/0.3(2.28), 12x2eØ8c/0.15(1.80)

7.6 CALCULOS DE HUECOS EN DEPÓSITO FUTURO Y EXISTENTE

Comprobación de aperturas en muros existentes.

Generalmente los muros de hormigón armado no presentan problemas estructurales en este sentido. No obstante, se modeliza y calcula la estructura existente para comprobar esto sin encontrar errores estructurales según la información TEORICA aportada en el proyecto original del depósito (tipo hormigón, armados, cuantías, etc)

Edición de armado: M2

Selección: Cimentación - Cubierta

☒ Redimensionar al cambiar espesores

Lado izquierdo

Espesor: 0.2 m

Amado vertical: Ø20 a 10 cm

Amado horizontal: Ø12 a 25 cm

Lado derecho

Espesor: 0.2 m

Amado vertical: Ø20 a 10 cm

Amado horizontal: Ø12 a 25 cm

Amado transversal

Número de ramas: 0

Ver refuerzos

Estado: CMinH>

F.cumplimiento: 98.9 %

Aceptar Redimensionar Listados F.cumplimiento Cancelar

Listado de armados

Referencia: M2

Sector	Espesores	Arm.ver	Arm.hor	Arm .Trans	F.C.	Estado
Cimentación - Cubierta	0.2 m 0.2 m	Ø20c/10 cm Ø20c/10 cm	Ø12c/25 cm Ø12c/25 cm	0	98.9 %	CMinHd,CMinHi,Ai

Para cada planta la línea superior hace referencia al lado izquierdo del muro y la inferior al lado derecho.

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

Abreviaturas utilizadas en la columna "Estado":

- CMinHd = No se cumple la cuantía mínima para la armadura horizontal de la cara derecha.
- CMinHi = No se cumple la cuantía mínima para la armadura horizontal de la cara izquierda.
- Ai = No se ha dispuesto armado transversal, pero es necesario el atado de las barras verticales por normativa.

Listado de pésimos

Referencia: M2

Sector	Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Cimentación - Cubierta	Arm. vert. der.	12.40	0.74	.68	4.96	.33	.44	0.17	--	--
	Arm. horz. der.	29.92	0.58	.72	5.03	.21	.43	0.18	--	--
	Arm. vert. izq.	9.34	3.22	.53	8.12	0.82	3.33	.87	--	--
	Arm. horz. izq.	133.96	2.94	.84	0.26	1.07	7.35	0.10	--	--
	Hormigón	10.93	3.73	.53	8.23	.07	3.36	.86	--	--
	Arm. transve.	2.83	21.47	7.18	.85	--	--	--	.89	3.60

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

Nx : Axil vertical (t/m).

Ny : Axil horizontal (t/m).

Nxy: Axil tangencial (t/m).

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (t·m/m).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (t·m/m).

Mxy: Momento torsor (t·m/m).

Qx : Cortante transversal vertical (t/m).

Qy : Cortante transversal horizontal (t/m).

Comprobación de huecos de ventanas en el nuevo depósito:

Referencia: M1: Ventana situada en la posición (21.60, -10.70, +4.51) (Cimentación - Planta Cubierta)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima de la armadura:	Calculado: 6.03 cm ²	
- Dintel:	Mínimo: 0.25 cm ²	Cumple
- Antepecho:	Mínimo: 0.22 cm ²	Cumple
- Laterales:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje - Dintel (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Dintel (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Antepecho (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Antepecho (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Laterales (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Laterales (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M3: Ventana situada en la posición (0.00, -30.20, +0.10) (Cimentación - Planta Cubierta)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima de la armadura:	Calculado: 6.03 cm ²	
- Dintel:	Mínimo: 1.53 cm ²	Cumple
- Antepecho:	Mínimo: 0.05 cm ²	Cumple
- Laterales:	Mínimo: 0.42 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje - Dintel (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple

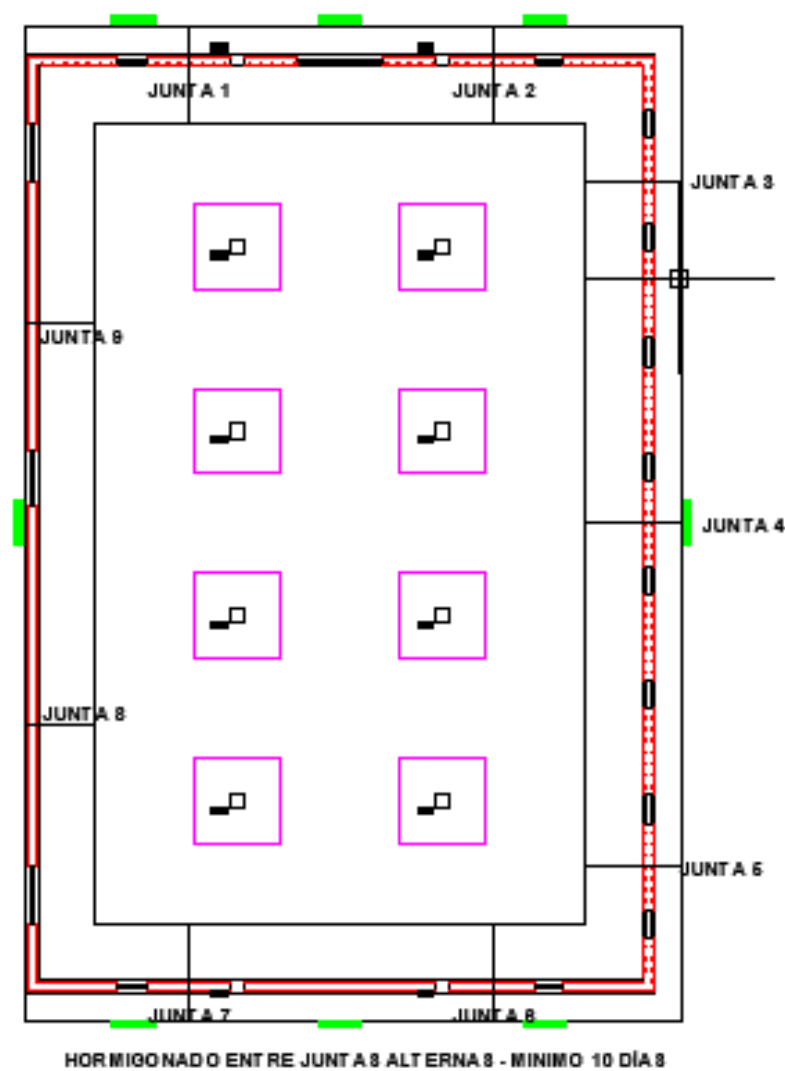
Referencia: M3: Ventana situada en la posición (0.00, -30.20, +0.10) (Cimentación - Planta Cubierta)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje - Dintel (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Antepecho (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Antepecho (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Laterales (Origen): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje - Laterales (Extremo): <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>	Mínimo: 56 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.7 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL SELLADO DE JUNTAS. FASES DE HORMIGONADO.

Los muros y armados se han diseñado para ser hormigonados en fases de longitud recta aproximada 10 metros. Debido a los espesores de muros y a los efectos de retracción, se debe respetar este criterio para evitar la formación de grietas o fisuras no deseadas.

Inicialmente se generara directamente junta de hormigonado entre la superficie de zapata y la base del muro. Adicionalmente, se generarán juntas de hormigonado verticales en los alzados del muro y en las zapatas.

En este proyecto se recoge la ejecución de 9 juntas verticales tal como se muestran en el gráfico adjunto y un refuerzo en el armado horizontal en las esquinas, tal como se recoge en el detalle de planos.

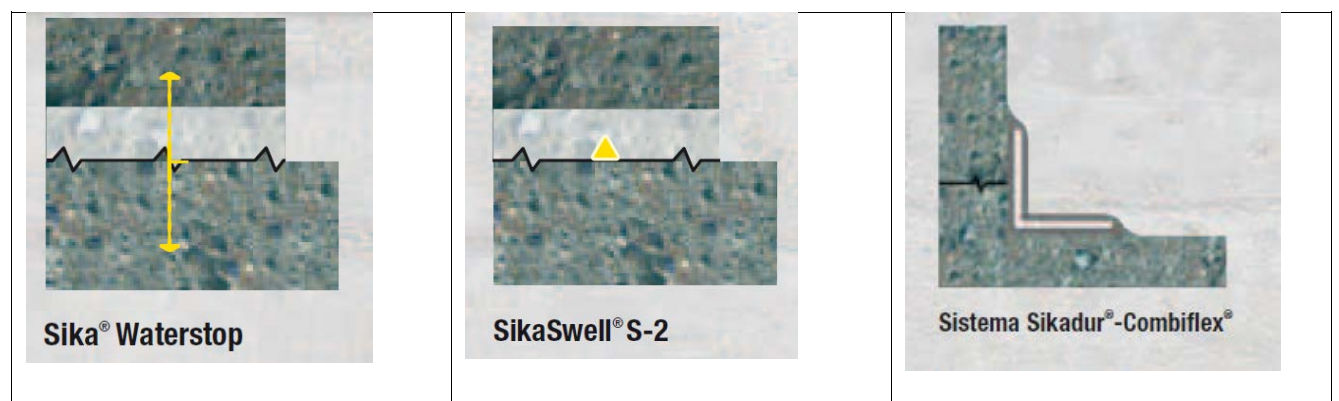


Para conseguir el mejor acabado y sellado del depósito se ha consultado con el departamento técnico de una empresa altamente especializada en estos temas. Las recomendaciones y los criterios de juntas a seguir en este proyecto son:

JUNTA TIPO A: Junta de construcción generada entre la base del muro y la zapata, en sentido longitudinal al muro.

Esta junta está dotada de (desde el exterior al interior del depósito)

- 1- junta WATERSTOP pvc de 24 cms centrada en el muro
- 2- perfil hidrófilo expansivo Sikaswel, a 10 cms de la cara interior
- 3- sistema Sikadur-Combiflex de 20 cms de ancho

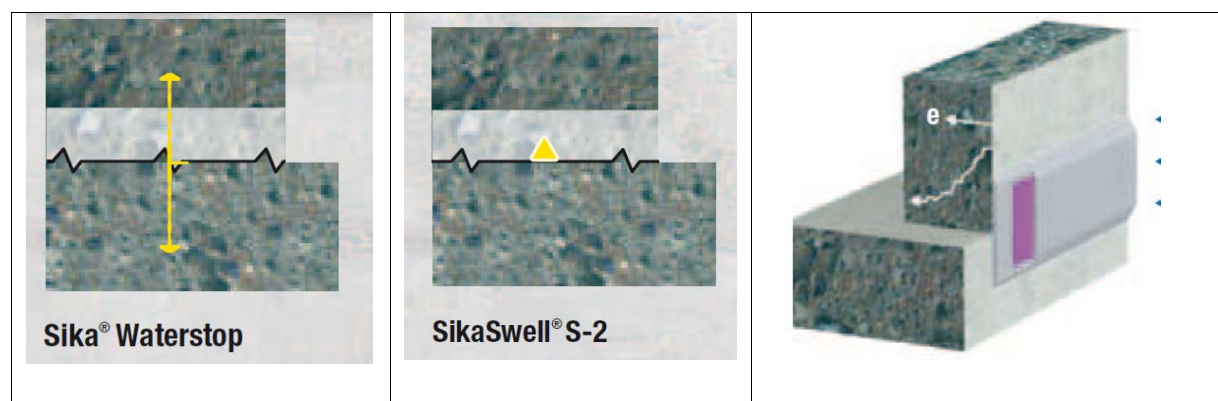


Todos estos sistemas se aplicarán y ejecutarán estrictamente siguiendo las indicaciones del fabricante.

JUNTA TIPO B: Junta de construcción generada en el alzado del muro entre hormigonados

Esta junta está dotada de (desde el exterior al interior del depósito)

- 1- junta WATERSTOP pvc de 24 cms centrada en el muro
- 2- perfil hidrófilo expansivo Sikaswel, a 10 cms de la cara interior
- 3- sistema Sikadur-Combiflex de 20 cms de ancho



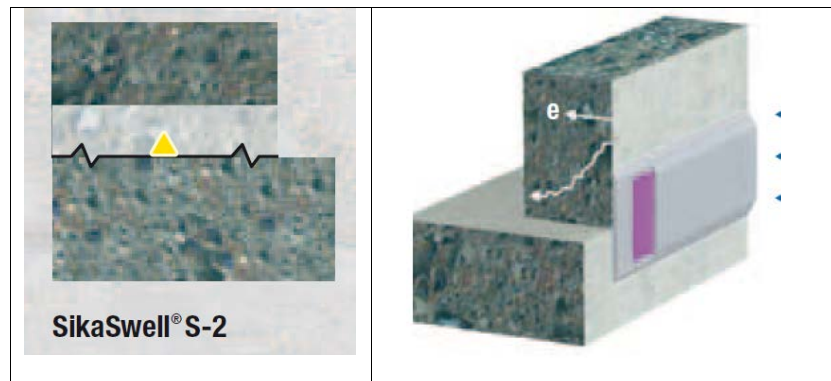
Todos estos sistemas se aplicarán y ejecutarán estrictamente siguiendo las indicaciones del fabricante.

JUNTA TIPO C: Junta de construcción generada en las soleras del fondo.

Esta junta está dotada de (desde el exterior al interior del depósito)

1- perfil hidrófilo expansivo Sikaswel, a 10 cms de la cara interior

2- sistema Sikadur-Combiflex de 20 cms de ancho



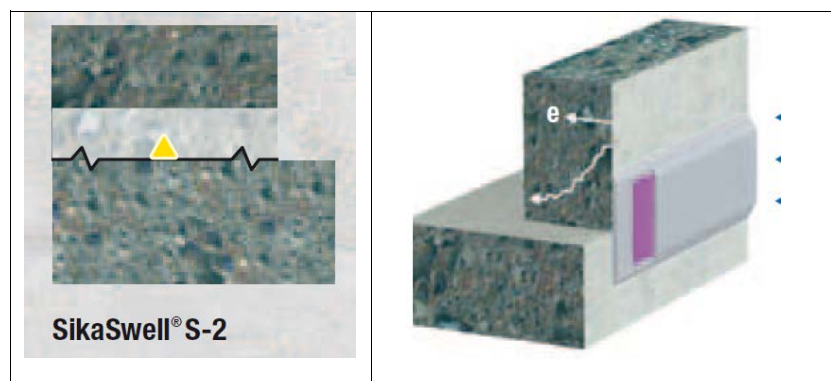
Todos estos sistemas se aplicarán y ejecutarán estrictamente siguiendo las indicaciones del fabricante.

JUNTA TIPO D: Junta entre elementos verticales de alzados del depósito nuevo y viejo

Esta junta está dotada de (desde el exterior al interior del depósito)

1- perfil hidrófilo expansivo Sikaswel, a 10 cms de la cara vista o cortada del hormigón existente

2- sistema Sikadur-Combiflex de 20 cms de ancho. Interiormente al depósito, sobre la junta generada entre paramentos verticales u horizontales entre hormigón del depósito viejo y hormigón del depósito nuevo.



Todos estos sistemas se aplicarán y ejecutarán estrictamente siguiendo las indicaciones del fabricante. Se ha trabajado con una marca comercial pero en todos los casos se puede buscar un producto similar o equivalente.

En Tudela, marzo de 2018



D. Eduardo Erro Landa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
colegiado 22.801

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. NAVARRA	
Expediente	Fecha
3812/AP/61	PAMPLONA 15/03/2018
V I S A D O	