

ANEJO N° 2.2: ZAPATAS AISLADAS TORRES

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	2
2. DESCRIPCIÓN	2
3. DESCRIPCIÓN DE CARGAS	2
4. MEDICIÓN	3
5. COMPROBACIÓN	3



1.- DATOS OBRA

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.1$
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 4.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 8.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 8.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 1550 mm Ancho Y: 1550 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(400x100x15.0) Paralelos Y: 2(400x100x15.0)	20Ø16 mm L=120 cm Patilla a 90 grados

Referencias	Materiales	Geometría	Armado
P-1	Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero: B 500 S, $Y_s=1.1$ Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ²	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 360.0 cm Canto: 150.0 cm	Sup X: 23Ø16c/15 Sup Y: 23Ø16c/15 Inf X: 23Ø16c/15 Inf Y: 23Ø16c/15

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas



Referencias	Carga permanente	Q 1	V 1
P-1	Axil: 2.00 t Momento X: 0.00 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.00 t Momento X: 3.75 t·m Momento Y: 3.75 t·m Cortante X: 0.25 t Cortante Y: 0.25 t Torsor: 0.00 t·m	Axil: 0.00 t Momento X: 33.75 t·m Momento Y: 33.75 t·m Cortante X: 4.50 t Cortante Y: 4.50 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	23x3.82	87.86
	Peso (kg)	23x6.03	138.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.82	87.86
	Peso (kg)	23x6.03	138.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	23x3.82	87.86
	Peso (kg)	23x6.03	138.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.82	87.86
	Peso (kg)	23x6.03	138.67
Totales	Longitud (m)	351.44	
	Peso (kg)	554.68	554.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	386.58	
	Peso (kg)	610.15	610.15

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	610.15	19.44	1.30
Totales	610.15	19.44	1.30

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 620.44	620.44
Totales			620.44

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	2Ø16 mm L=142 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	20 x 1.42	20 x 2.24		
Totales					28.33	44.71
					28.33	44.71

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: - Placa de anclaje: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 298 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: - Placa de anclaje: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: Placa de anclaje:	Máximo: 50	



Elementos de Cimentación

Zapata Aislada Torre Cañones

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Calculado: 47.6 Calculado: 47.6	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: - Placa de anclaje: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: Placa de anclaje: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 21.748 t Calculado: 6.994 t Máximo: 15.224 t Calculado: 0.496 t Máximo: 21.748 t Calculado: 7.703 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 8.196 t Calculado: 7.021 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 3525.28 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: - Placa de anclaje: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.496 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: Placa de anclaje: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 270.041 kp/cm ² Calculado: 191.813 kp/cm ² Calculado: 270.041 kp/cm ² Calculado: 191.813 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: - Placa de anclaje: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: - Placa de anclaje: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 2232.09 kp/cm ²	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> Cimentación: - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.75 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.496 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.251 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> Cimentación: - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.9 % Reserva seguridad: 39.9 %	Cumple Cumple
Deslizamiento de la zapata: Cimentación: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.51	Cumple



Elementos de Cimentación

Zapata Aislada Torre Cañones

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: Cimentación: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 21.94 t·m Momento: 21.94 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: Cimentación: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Cimentación: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 0.34 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: - Cimentación: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 150 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: Cimentación: - P-1:	Mínimo: 125 cm Calculado: 143 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> Cimentación: - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> Cimentación: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> Cimentación: - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> Cimentación: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> Cimentación: - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple



Elementos de Cimentación

Zapata Aislada Torre Cañones

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 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>	Calculado: 20 cm	
Cimentación:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
Cimentación:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		