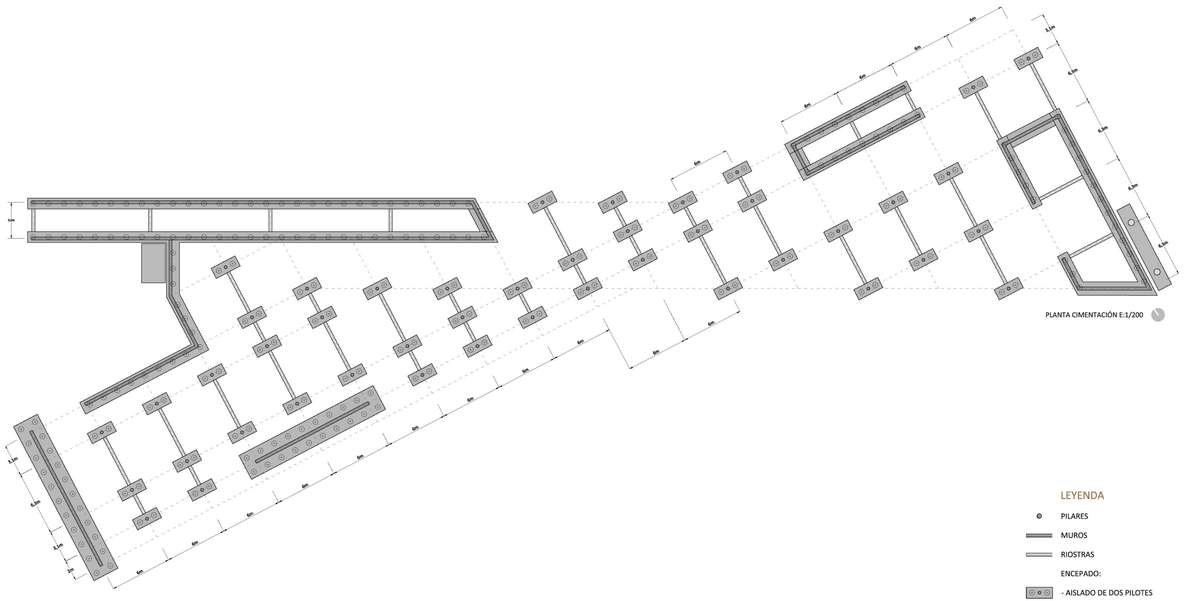


PLANTA CIMENTACIÓN E:1/200

LEYENDA

- PILARES
- MUROS
- RIOSTRAS

ENCEPADO:

- AISLADO DE DOS PILOTES
- CORRIDO DE DOS PILOTES
- CORRIDO DE UN PILOTE

CIMENTACIÓN

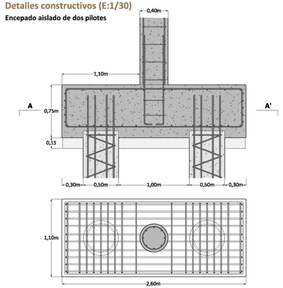
La cimentación consiste en una serie de encepados o zapatas rígidas que contienen pilotes, los cuales son los encargados de transmitir las cargas del edificio al terreno, por rozamiento en el fuste y por contacto en la punta.

Utilizaremos como cimentación de los pilares, **encepados aislados de dos pilotes**, arriostrados perpendicularmente a la dirección que determinan estos.
La cimentación de los muros aislados consistirá en un **encepado corrido de dos pilotes** separados entre si una distancia equivalente en ambas direcciones sin necesidad de arriostramiento.
La cimentación de los muros paralelos y de contención consistirá en un **encepado corrido de un solo pilote** centrado en anchura y excéntrico a la carga puntual del muro. Los encepados de ambos muros se arriostraran en su longitud aportando mayor estabilidad.
Todos los tipos de cimentación utilizados precisan de armaduras en la cara superior, inferior, lateral y estribos ya que pueden estar sometidos a torsión.

Los pilotes serán de hormigón in-situ construidos barrenados sin camisa al tratarse de una zona habitada y trabajar por encima del nivel freático. Este sistema de excavación permite observar el suelo en el que se trabaja pudiendo obtener muestras del terreno durante el proceso. Los pilotes tendrán un una geometría circular de diámetro convencional 50 cm y una longitud de 800cm según cálculo.

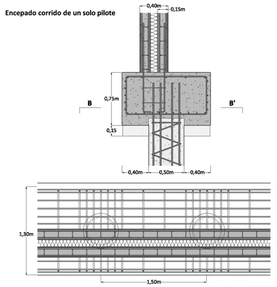
Detalles constructivos (E:1/30)

Encepado aislado de dos pilotes



Sección planta A-A'

Encepado corrido de un solo pilote



Sección planta B-B'

CÁLCULO DE LOS PILOTES

Características de suelo

La proximidad del emplazamiento al Ebro, 2-10m sobre el nivel del río, según el presente mapa geológico del Baix Ebre, clasifica el suelo como E-Q1 el cual es definido como un suelo de arena, gravas i limos en techo. Es por esta razón que el tipo de cimentación escogida es de pilotes repartiendo mejor las cargas del edificio al terreno.
Al no disponer de un estudio geotécnico del terreno se han tomado valores genéricos, considerando como ángulo de rozamiento y densidad los valores preestablecidos para suelos de arena.

Densidad = 18 KN/m³
φ (ángulo de rozamiento) **= 30º**

Estado de cargas

Axil pilar B ⟶ 1032,72 KN + 0,46 KN (J.perimetral P1) = 1033,18 KN
Pp Pilar ⟶ π·0,2²·5,8·25= 18,22 KN
Pp Encepado ⟶ 2,6·1,10·0,75·25= 53,62 KN

Np = 1105 KN ⟶ Reacción en cada pilote = 552,5 KN

Datos del pilote

Hormigón armado in-situ = 3000 KN/m³
Diámetro = 0,5m
Perímetro (pf) = 2π·r = 1,57m
Área pilote (Ap) = π·r² = 0,19m²
Longitud pilote (L)= 8m

Tensión admisible del área

Primero comprobaremos la capacidad portante del pilote, es decir, que no se rompe por el peso que ha de soportar.

σ pilote · área ≥ Reacción pilote ⟶ 3000 KN/m² · 0,19m² = **570 KN>552,5KN** ✓

Dimensionado de los pilotes por carga de hundimiento

Deberemos comprobar que la reacción mayorada del pilote (Rd) es mayor que la carga de hundimiento del pilote (Rck) entre un coeficiente de seguridad 1ℾ=3.

$$Rd = \frac{Rck}{\gamma k} \;;\; Rck = Rpk + Rfk$$

Rpk = Resistencia del pilote por punta
Rfk = Resistencia del pilote por fuste

Resistencia del pilote por punta

Primero, calcularemos la resistencia del pilote por punta, es decir, lo que aguanta el pilote sin considerar el fregamiento de todo el fuste. Calcularemos la resistencia unitaria por punta con la fórmula del CTE.

$$qp = fp \cdot \sigma v \cdot Nq$$

fp = Valor según el tipo de pilar, **2,5 para pilotes in-situ**, nuestro caso.

σv = Presión vertical en la punta ⟶ densidad · longitud del pilote =18·8= **144KN/m²**

Nq = Factor de capacidad de carga, determinado por la expresión $\frac{1 + \operatorname{sen} \varphi}{1 - \operatorname{sen} \varphi} \cdot e^{\pi \cdot \tan \varphi} =$ **18,4**

Una vez obtenido el valor de la resistencia unitaria, la multiplicaremos por el valor del área de la punta del pilarpara obtener la resistencia por punta.

$$Rpk = qp \cdot Ap$$

Rpk = 2,5 · 144 KN/m²· 18,4 · 0,19m² = **1300,69 KN**

Resistencia del pilote por fuste

Ahora, calcularemos el valor de la resistencia del pilote por fuste. Primero miraremos el valor de la resistencia unitaria.

$$\tau f = \sigma v \cdot Kf \cdot F \cdot tg\, \varphi$$

σv = Presión vertical efectiva ⟶ densidad · z = 18z, donde z es la profundidad.

Kf = Coeficiente de empuje horizontal, **0,75 para pilotes in-situ**.

F = Factor de reducción del rozamiento del fuste, **1 para hormigón in-situ**.

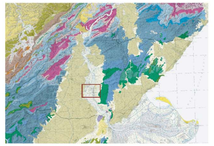
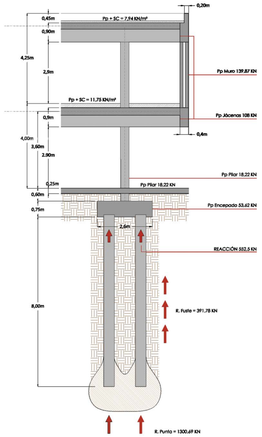
tg φ = Tangente del ángulo de rozamiento **0,57**.

Para encontrar la resistencia deberemos integrar el producto de la resistencia unitaria por el perímetro del pilote hasta el fondo

$$Rfk = \int \tau f \cdot pf\, dz$$ ⟶ **Rfk** = 6,12 · 8² = **391,78 KN**

Comprovación a hundimiento

Finalmente, tal y como hemos dicho anteriormente, sumaremos el valor de las resistencias y lo dividiremos entre tres para comprobar si es mayor a la reacción mayorada del pilote.

Rck pilote = 1300,69 + 391,78 = 1692,479 KN
Rck Total = Rck pilote · 2 = 3384,959 KN

$$\frac{3384{,}959}{3} =$$ **1128,32KN > 1105 KN** ✓