

# Cálculo de pilotes

## DATOS

**Procedimiento de ejecución:**

**Tipo de perforación:**

**Método de cálculo a hundimiento:**

**Esfuerzos**

Axil de servicio

**Pilote de hormigón armado**

Tipo de Hormigón:

Tipo de acero:

Diámetro nominal:

Separación mínima entre ejes de pilotes:

**Perfil Geotécnico**

Apoyo del pilote

Profundidad del nivel freático:

Suelo tipo 1: Suelo cohesivo

Espesor

Resistencia al corte sin drenaje

Peso específico

Ángulo de rozamiento efectivo

Suelo tipo 2: Suelo cohesivo

Espesor

Resistencia al corte sin drenaje

Peso específico

Ángulo de rozamiento efectivo

Suelo tipo 3: Suelo granular

Espesor

Peso específico

Ángulo de rozamiento efectivo

Perforado

Entubación recuperable

Analítico

$N_k = 600 \text{ KN}$

HA-30 -  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

B-500 -  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

$D = 45 \text{ cm}$

$s = 135$

En suelos

$h_f = 5 \text{ m}$

3 m

$c_u = 0.15 \text{ MPa}$

$\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$

$\phi' = 25^\circ$

4 m

$c_u = 0.25 \text{ MPa}$

$\gamma = 19 \text{ KN/m}^3$

$\phi' = 28^\circ$

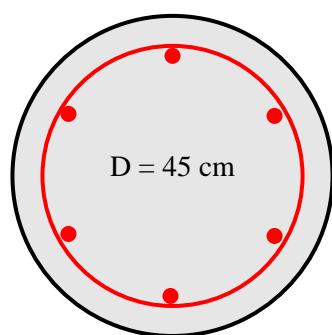
indefinido

$\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$

$\phi' = 30^\circ$

## RESULTADO

### SECCIÓN



| Dimensiones    |               |
|----------------|---------------|
| Diámetro D(cm) | Longitud L(m) |
| 45             | 14            |

| Armado               |                    |
|----------------------|--------------------|
| Longitudinal         | Transversal        |
| 6 $\Phi 12$          | 1c $\Phi 8$ s180cm |
| Recubrimiento: 70 mm |                    |

| Medición teórica   |                  |
|--------------------|------------------|
| Hormigón H-30 (m3) | Acero B-500 (Kg) |
| 2.22               | 119.7            |

## MEMORIA DE CÁLCULO

Notación y metodología según CTE- DB SE-C

### COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO

$$N_k = 600 \text{ KN} \leq R_{cd} = 613.87 \text{ KN}$$

-- OK

#### R<sub>cd</sub> (Resistencia a hundimiento de cálculo):

$$R_{cd} = \eta \cdot (R_{pk} + R_{fk}) / \gamma_R = 1 \cdot (1263.91 + 577.71) / 3 = 613.87 \text{ KN}$$

$\eta$  (efecto grupo) = 1

donde

#### R<sub>pk</sub> (Resistencia por punta)

$$R_{pk} = q_p \cdot A_p = 7.95 \cdot 159043 = 1263913 \text{ N}$$

con

- $q_p$  (Resistencia unitaria media en la punta)

$$q_p = (L_{p1} \cdot q_{p1}) / L_{punta}$$

$$q_p = (4.05 \cdot 7.95) / 4.05 = 7.95 \text{ MPa}$$

- $L_{punta} = 6 \cdot D + 3 \cdot D = 9 \cdot 0.45 = 4.05 \text{ m}$

- Tramo 1 Suelo granular

profundidad: 11.25 m --  $L_{p1}$ (longitud): 4.05 m

$$q_{p1} = \min(f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q; 20) = \min(7.95; 20) = 7.95 \text{ MPa}$$

$$f_p = 2.5; N_q(\phi=30) = 18.4$$

$$\sigma'_{vp} = 18.3 + 19.2 + 9.2 + 10.4.25 + 10.4.05/2 = 172.8 \text{ KPa}$$

- $A_p$  (área de la punta) =  $\pi \cdot D^2 / 4 = \pi \cdot 450^2 / 4 = 159043 \text{ mm}^2$

#### R<sub>fk</sub> (Resistencia por fuste)

$$R_{fk} = A_{f1} \cdot \tau_{f1} + A_{f2} \cdot \tau_{f2} + A_{f3} \cdot \tau_{f3} + A_{f4} \cdot \tau_{f4} = 577707 \text{ N}$$

$$R_{fk} = 4241150 \cdot 0.0094 + 2827433 \cdot 0.0291 + 2827433 \cdot 0.0403 + 6008296 \cdot 0.0568$$

con:

- $L_{fuste} = L_{pilote} - 6 \cdot D = 13.95 - 6 \cdot 0.45 = 11.25 \text{ m}$

- $A_{fu}$  (área lateral unitaria) =  $\pi \cdot D \cdot 1000 = 1413717 \text{ mm}^2/\text{m}$

- Tramo 1 Suelo cohesivo

$$A_{f1} = A_{fu} \cdot L_1 = 1413717 \cdot 3 = 4241150 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{f1} = \min(\tau_{f(corto plazo)}; \tau_{f(largo plazo)}) = 9.44 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-corto} = 100 \cdot c_u / (100 + c_u) = 100 \cdot 150 / (100 + 150) = 60 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-largo} = \min(\sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan\phi; 100) = \min(9.44; 100) = 9.44 \text{ KPa}$$

$$k_f = 0.75; f = 1; \tan\phi = 0.466$$

$$\sigma'_v = 18.3 / 2 = 27 \text{ KPa}$$

- Tramo 2 Suelo cohesivo

$$A_{f2} = A_{fu} \cdot L_2 = 1413717 \cdot 2 = 2827433 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{f2} = \min(\tau_{f(\text{corto plazo})}; \tau_{f(\text{largo plazo})}) = 29.11 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-\text{corto}} = 100 \cdot c_u / (100 + c_u) = 100 \cdot 250 / (100 + 250) = 71.43 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-\text{largo}} = \min(\sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan\phi; 100) = \min(29.11; 100) = 29.11 \text{ KPa}$$

$$k_f = 0.75; f = 1; \tan\phi = 0.532$$

$$\sigma'_v = 18 \cdot 3 + 19 \cdot 2 / 2 = 73 \text{ KPa}$$

- Tramo 3 Suelo cohesivo

$$A_{f3} = A_{fu} \cdot L_3 = 1413717 \cdot 2 = 2827433 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{f3} = \min(\tau_{f(\text{corto plazo})}; \tau_{f(\text{largo plazo})}) = 40.28 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-\text{corto}} = 100 \cdot c_u / (100 + c_u) = 100 \cdot 250 / (100 + 250) = 71.43 \text{ KPa}$$

$$\tau_{f-\text{largo}} = \min(\sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan\phi; 100) = \min(40.28; 100) = 40.28 \text{ KPa}$$

$$k_f = 0.75; f = 1; \tan\phi = 0.532$$

$$\sigma'_v = 18 \cdot 3 + 19 \cdot 2 + 9 \cdot 2 / 2 = 101 \text{ KPa}$$

- Tramo 4 Suelo granular

$$A_{f4} = A_{fu} \cdot L_4 = 1413717 \cdot 4.25 = 6008296 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{f4} = \min(\sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan\phi; 120) = \min(56.83; 100) = 56.83 \text{ KPa}$$

$$k_f = 0.75; f = 1; \tan\phi = 0.577$$

$$\sigma'_v = 18 \cdot 3 + 19 \cdot 2 + 9 \cdot 2 + 10 \cdot 4.25 / 2 = 131.3 \text{ KPa}$$

### COMPROBACIONES ESTRUCTURALES

#### Tope estructural

$$N_k = 600 \text{ KN} \leq Q_{\text{tope}} = 795.22 \text{ KN} \quad \text{-- OK}$$

donde

- $Q_{\text{tope}} = \sigma \cdot A = 5 \cdot 159043 = 795216 \text{ N}$

con

$\sigma$ : tensión tope del pilote en MPa (tabla 5.1)

$A$  (sección transversal pilote) =  $A_p$  (área de la punta)

#### Cuantías mínimas de armado

Longitudinal: Areal = 6.79 cm<sup>2</sup> > Amin = 6.36 cm<sup>2</sup>

-- OK

Transversal: Areal = 5.59 cm<sup>2</sup>/m > Amin = 4.34 cm<sup>2</sup>/m

-- OK