

CALCULO DE FUNDACIONES PROFUNDAS

A. - Pilotes excavados

Determinar las cargas admisibles de los pilotes excavados de 60 cm de diámetro, indicados en las figuras 1,2 y 3, sabiendo que las características del suelo en cada caso son las indicadas en las tablas I, II y III.

A.1.- Pilote excavado a través de suelo cohesivo saturado y apoyado en arena

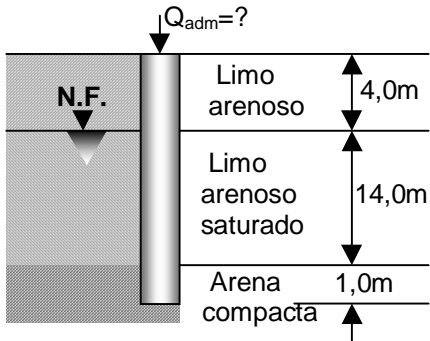


TABLA I

Estrato	γ (t/m ³)	ϕ (°)	C (t/m ²)	N _{SPT} (golpes)
Limo arenoso	1,5	20	2,0	--
Limo saturado	1,8	10	0,8	--
Arena densa	2,1	--	--	35

A.2. Pilote excavado a través de suelo arenoso y apoyado en arena

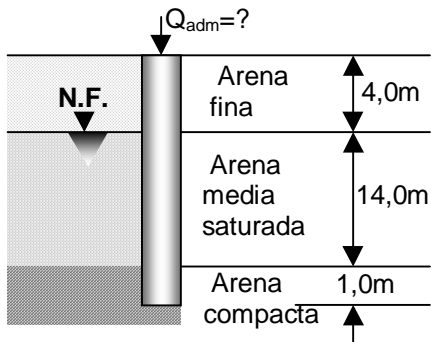


TABLA II

Estrato	N _{SPT} (golpes promedio en el estrato)	N _{SPT} (golpes promedio en la punta)
Arena fina	4	--
Arena media Saturada	8	--
Arena densa	--	40

A.3. Pilote excavado en suelo cohesivo saturado apoyado en arcilla

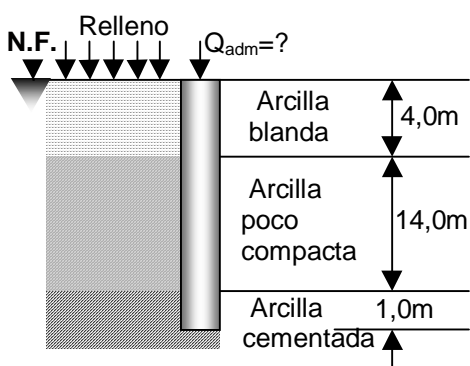


TABLA III

Estrato	γ (t/m ³)	ϕ (°)	C (t/m ²)	N _{SPT} (golpes)
Arcilla blanda	1,8	0	0,5	--
Arcilla comp.	1,9	10	1,2	--
Arcilla cement.	2,0	0	18,0	45

=====

RESOLUCION:

A.1. Pilote en suelo cohesivo saturado apoyado en arena

Capacidad friccional:

Recordar que:

$$q_{f(n)} = \alpha \cdot C + \left[\left(\sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i \cdot z_i + 0,5 \cdot \gamma_n \cdot z_n \right) K_{an} \cdot \text{tg } \delta_n \right]$$

$$q_{fadm} = \frac{q_{fn}}{\nu}$$

Siendo:

- q_{fn} = capacidad friccional unitaria última del estrato "n"
- α = coeficiente de adherencia
- C = cohesión
- γ_i = peso unitario sumergido del estrato "i" = $\gamma - \gamma_w$
- z_i = espesor del estrato "i"
- K_{an} = coef. de empuje activo del estrato "n" = $\text{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi_n}{2} \right)$
- δ_n = ángulo de fricción suelo-pilote = $0,66 \cdot \varphi_n$
- ν = coeficiente de seguridad = 1,3

Estrato I

$$q_{f1} = 1.2,0 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot 4.0,49.0,23 = 2,33t / m^2$$

$$q_{f1adm} \cong 1,8t / m^2$$

Estrato II

$$q_{f2} = 1.1,0 + [(1,5 \cdot 4 + 0,5 \cdot (1,8 - 1,0) \cdot 14) \cdot 0,70 \cdot 0,12] = 1,97t / m^2$$

$$q_{f2adm} \cong 1,5t / m^2$$

Capacidad de punta

Se emplearán la formulas de capacidad de carga estática clásica (Brinch-Hassen) y otra empírica basada en los resultados del ensayo SPT.

Basada en el SPT

$$q_{pu} = \frac{N_{SPT} \cdot \Psi}{\eta}$$
$$q_{adm} = \frac{q_{pu}}{\nu}$$

Donde:

- N_{SPT} = es el promedio del número de golpes del SPT a la cota de fundación
- Ψ = coeficiente que depende del tipo de suelo (tabla 1.a)
- η = coeficiente que depende del tipo de pilotes (hincado $\eta = 1$ o excavado $\eta = 3$)
- ν = coeficiente de seguridad = 4

Tipo de suelo	Ψ
Arcilla	12
Limo arenoso	20
Arena limosa	25
Arena compacta	40

Estrato de arena compacta

$$q_{pu} = \frac{35 \cdot 40}{3} \cong 470t / m^2$$

$$q_{adm} = \frac{470}{4} \cong 120t / m^2$$

Formulación clásica

$$q_{un} = 1,3 \cdot N_c \cdot C_{un} + \left(\sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i \cdot z_i \right) \cdot N_q$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{v}$$

- q_{un} = cap. de carga última del estrato "n"
- N_c y N_q = factores de cap. de carga que dependen de φ_n (ver GTP)
- γ_i = Peso unitario sumergido del estrato "i"
- z_i = espesor del estrato "i"
- C_{un} = cohesión del estrato "n"

Por tratarse de arena $C_u = 0$, y como no conocemos φ se estima a partir del ensayo SPT (ver apunte de Geotecnia), $N_{SPT} = 35 \rightarrow \varphi \cong 40^\circ \rightarrow N_q \cong 65$

$$q_u = (1,5 \cdot 4,0 + 14,0 \cdot (1,8 - 1,0)) \cdot 65 = 733t / m^2$$

$$q_{adm} = \frac{733}{4} \cong 183t / m^2$$

Se adopta el primero por ser más conservador.

Peso propio

$$Pp = 2,4 \cdot \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = \pi \cdot 0,6 \cdot (1,8 \cdot 4 + 1,5 \cdot 14) + \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 120 - 13 \cong 75t$$

A.2. Pilote en suelo arenoso saturado apoyado en arena compacta

Capacidad friccional:

Recordar que:

$$q_{fui} = \left(\frac{\bar{N}_{SPTi}}{3} \right) + 1$$

$$q_{fadm} = \frac{q_{fui}}{v}$$

Donde:

- \bar{N}_{SPTi} = número del golpes promedio en el estrato "i"
- q_{fui} = capacidad friccional última del estrato "i"
- q_{fadm} = capacidad friccional admisible del estrato "i"

Estrato I

$$q_{fui} = \left(\frac{4}{3} \right) + 1 = 2,33t / m^2$$

$$q_{fadm} = \frac{2,33}{1,3} \cong 1,8t / m^2$$

Estrato II

$$q_{fui} = \left(\frac{8}{3} \right) + 1 = 3,66t / m^2$$

$$q_{fadm} = \frac{3,66}{1,3} \cong 2,8t / m^2$$

Capacidad de punta:

Estrato de arena compacta

$$q_{pu} = \frac{40.40}{3} \cong 533t / m^2$$

$$q_{adm} = \frac{533}{4} \cong 133t / m^2$$

Peso propio

$$Pp = 2,4 \cdot \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = \pi \cdot 0,6 \cdot (1,8 \cdot 4 + 2,8 \cdot 14) + \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 133 - 13 \cong 112t$$

A.3. Pilote en suelo cohesivo saturado apoyado en arcilla cementada

Capacidad friccional:

Estrato I (Fricción negativa)

$$q_{f1} = -(1 \cdot 0,5 + 0) = -0,5t / m^2$$

Estrato II

$$q_{f2} = 1 \cdot 1,2 + [((1,8 - 1) \cdot 4 + (1,9 - 1,0) \cdot 0,5 \cdot 14) \cdot 0,70 \cdot 0,12] \cong 2,00t / m^2$$

$$q_{f2adm} \cong 1,5t / m^2$$

Capacidad de punta

Se aplicarán dos formulaciones una en base al N_{SPT} y la otra en base a la rotura de arcillas ($\phi=0$):

Estrato de arcilla cementada

En base al SPT:

$$q_{pu} = \frac{45 \cdot 12}{3} \cong 180t / m^2$$

$$q_{adm} = \frac{180}{4} \cong 45t / m^2$$

En base a "Cu"

$$q_{pu} = 9 \cdot Cu = 9 \cdot 18 = 162t / m^2$$

$$q_{padm} = \frac{162}{4} \cong 40t / m^2$$

Se adopta ésta última por ser más conservadora.

Peso propio

$$Pp = 2,4 \cdot \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = -\pi \cdot 0,6 \cdot 4,0 \cdot 0,5 + \pi \cdot 0,6 \cdot 14,0 \cdot 0,15 + \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 40 - 13 \cong 34t$$

Tipo de suelo		Qadm (t)
Lateral	Punta	
Limo saturado	Arena comp.	87,0
Arena saturada	Arena comp.	112,0
Arcilla saturada	Arcilla cem.	34,0

----- 0 -----



GEOTECNIA III

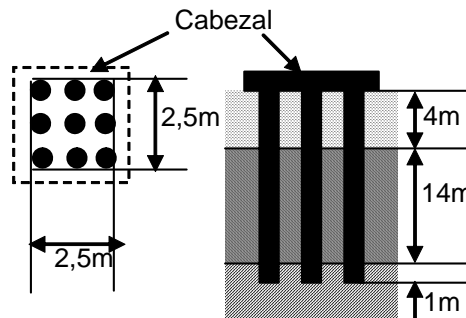
Trabajo Práctico 7 Año 2016

Nombre:

CALCULO DE FUNDACIONES PROFUNDAS GRUPO DE PILOTES Y PILOTES HINCADOS

A.- Grupo de pilotes

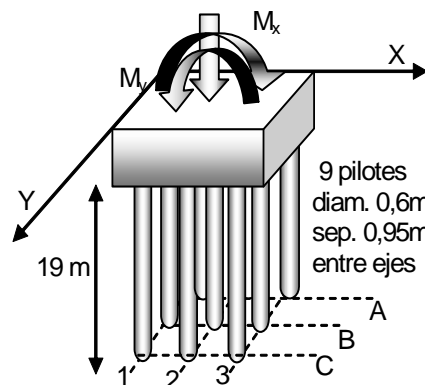
A.1.- Determinar la carga admisible del grupo de pilotes excavados de 60 cm de diámetro, indicado en la figura, sabiendo que las características del suelo son las indicadas en la tabla I de Trabajo Práctico 6.



A.2.- En el mismo grupo de pilotes de la figura anterior calcular la carga que tomará cada pilote si sobre el cabezal actúan 2 momentos flectores $M_x = 200 \text{ tnm}$, $M_y = 260 \text{ tnm}$ y una carga vertical de compresión $N = 210 \text{ t}$.

Preguntas adicionales:

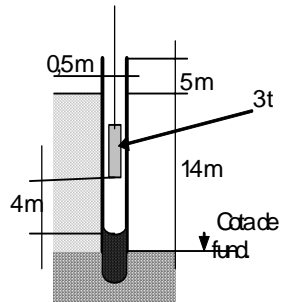
- La solución resulta aplicable al perfil anterior?
- Hay pilotes traccionados? En tal caso, que precauciones debería tomar en los componentes estructurales?.



B. - Pilotes hincados

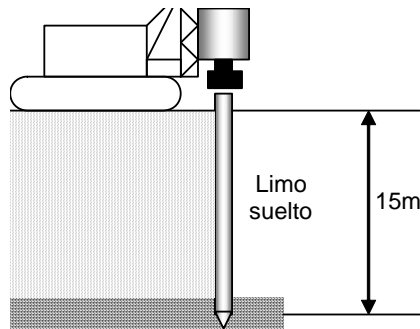
B.1. Pilote tipo "Franki"

Determinar la carga admisible, empleando la fórmula holandesa, para el pilote de la figura, sabiendo que la camisa metálica tiene una pared de 1,5 cm y que la cota indicada se produjo un rechazo de 22,5 cm para una andanada de 15 golpes. Comparar esta capacidad, respecto de la estimada en el caso de hinca dinámica del práctico anterior.



B.2. Pilote prefabricado e hincado de HoAo.

Determinar el rechazo a medir en obra para garantizar que el pilote circular ($d = 30$ cm) de Ho.Ao. proyectado en los puntos 1.b y 1.c del práctico anterior, e indicado en la figura garantice una resistencia admisible de 30 tn, con un coeficiente de seguridad igual a 4. Se empleará un martillo Delmag de 6000 kgm de energía con un peso del pistón de 1,5 t .

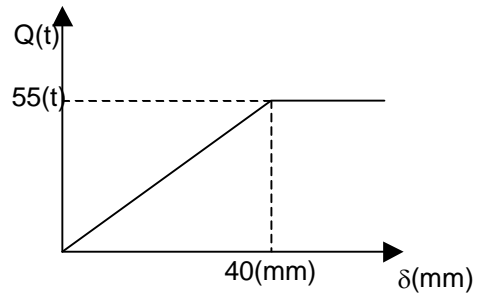


PILOTES EN SUELOS COLAPSABLES

Determinar la deformación adicional que se producirá en un pilote cargado con 80t, excavado en suelo colapsable de 50 cm de diámetro y apoyado sobre arena, a medida que el suelo lateral se humedece por la pérdida de una cañería (ver figura). Los parámetros para el suelo a humedad natural y humedecido son los indicados en la tabla I. En la figura 1 se muestra la curva carga-asentamiento de un ensayo realizado sobre la arena inferior. Despreciar el peso propio del pilote.

TABLA I

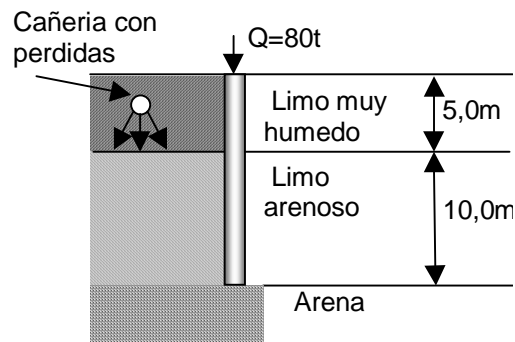
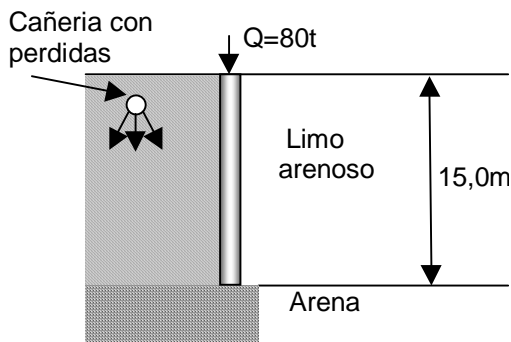
Estrato	γ (t/m ³)	ϕ (°)	C (t/m ²)	N _{SPT} (golpes)
Limo arenoso	1,35	21	1,9	--
Limo saturado	1,85	12	0,7	--



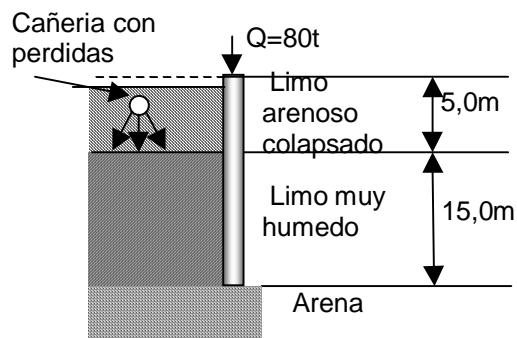
Se analizarán tres situaciones

1. Suelo a humedad natural

2. Suelo humedecido hasta -5,00 metros



3. Suelo colapsado los primeros 5,00 metros y humedecido hasta -15,00 metros





GEOTECNIA III

Trabajo Práctico 9 Año 2016

Nombre:

VERIFICACION DE LA FUNDACION PARA UNA MAQUINA DE IMPACTOS

Verificar la fundación para el martillo de forja de la figura, con las características indicadas en la Tabla I.

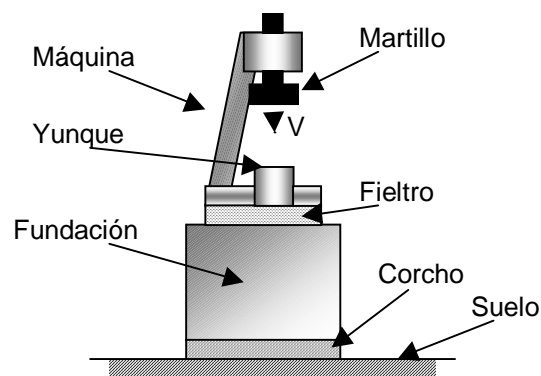


TABLA I

Peso del martillo (G_o)	1,5 t
Veloc. De Percusión (V)	6,26 m/s
Peso del yunque + máquina (G_m)	20,0 t
Area de apoyo del yunque (Ω_1)	4,5 m ²
Módulo del fieltro - 3cm - (E_1)	4000 t/m ²
Peso de la fundación (G_f)	150 t
Módulo del corcho -12 cm- (E_2)	500 t/m ²
Area de la fundación (Ω_2)	20 m ²
Coef. De balasto del suelo (K)	3000 t/m ³
Tensión admisible del suelo (σ_{adm})	40 t/m ²
Coeficiente de fatiga (μ)	3
Coef. De percusión (k)	0,5

RESOLUCION:

1) Velocidad choque martillo-máquina

$$V_1 = \frac{V \cdot (1+k) \cdot G_o}{G_o + G_m} = \frac{6,26 \cdot 1,5 \cdot 1,5}{20 + 1,5} = 0,655 \text{ m/s}$$

2) Deformación elástica del fieltro

$$\delta = \frac{(G_o + G_m) \cdot e_1}{\Omega_1 \cdot E_1} = \frac{(20 + 1,5) \cdot 0,03}{4,5 \cdot 4000} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 0,0036 \text{ cm}$$

3) Coeficiente dinámico

$$v = \frac{V_1}{\sqrt{\delta \cdot g}} = \frac{0,655}{\sqrt{3,6 \cdot 10^{-5} \cdot 9,81}} = 34,85$$

4) Fuerza estática equivalente sobre el macizo

$$F_e = \mu \cdot v \cdot (G_m + G_o) = 3 \cdot 34,85 \cdot (20 + 1,5) = 2247,8$$

5) Tensión sobre el macizo de fundación

$$\sigma = \frac{F_e + G_m + G_o}{\Omega_1} = \frac{2247,8 + 20 + 1,5}{4,5} = 504 \text{ t/m}^2 \Rightarrow O.K.$$

6) Velocidad de choque máquina-macizo

$$V_2 = \frac{0,655 \cdot 1 \cdot (20 + 1,5)}{G_m + G_o + G_f} = 0,082 \text{ m/s}$$

7) Deformación del corcho bajo el macizo

$$\delta_0 = \frac{(G_m + G_o + G_f) \cdot e_2}{\Omega_2 \cdot E_2} = \frac{171,5 \cdot 0,12}{20 \cdot 500} = 2,06 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,206 \text{ cm}$$

8) Deformación elástica del terreno

$$\delta_t = \frac{(G_m + G_o + G_f)}{K \cdot \Omega_2} = \frac{171,5}{3000 \cdot 20} = 2,86 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,286 \text{ cm}$$

9) Deformación elástica total a nivel del suelo

$$\delta_{tot} = \delta_o + \delta_t = (2,86 + 2,06) \times 10^{-3} = 4,92 \times 10^{-3} \text{ m}$$

10) Coeficiente dinámico sobre el terreno

$$v = \frac{V_2}{\sqrt{\delta_{tot} \cdot g}} = \frac{0,082}{\sqrt{4,92 \times 10^{-3} \cdot 9,81}} = 0,36$$

11) Fuerza estática equivalente sobre el suelo

$$F_{eT} = \mu \cdot v \cdot (G_m + G_o + G_f) = 3 \cdot 0,36 \cdot 171,5 = 185,2t$$

11) Tensión por impacto sobre el suelo

$$\sigma_t = \frac{G_m + G_o + G_f + F_{eT}}{\Omega_2} = \frac{171,5 + 185,2}{20} = 17,8t / m^2 \leq \sigma_{adm} = 40t / m^2 / 2 \Rightarrow O.K.$$

----- 0 -----