



## Verificación de la zapata

### Entrada de datos

#### Proyecto

Fecha : 30.10.2017

#### Configuración

Estándar - EN 1997 - DA2

#### Materiales y estándares

Estructuras de hormigón : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficientes EN 1992-1-1 : Estándar

#### Clasificación

De origen CPT : Tutorial-1 CPT 01

Tipo de clasificación : Robertson 2010

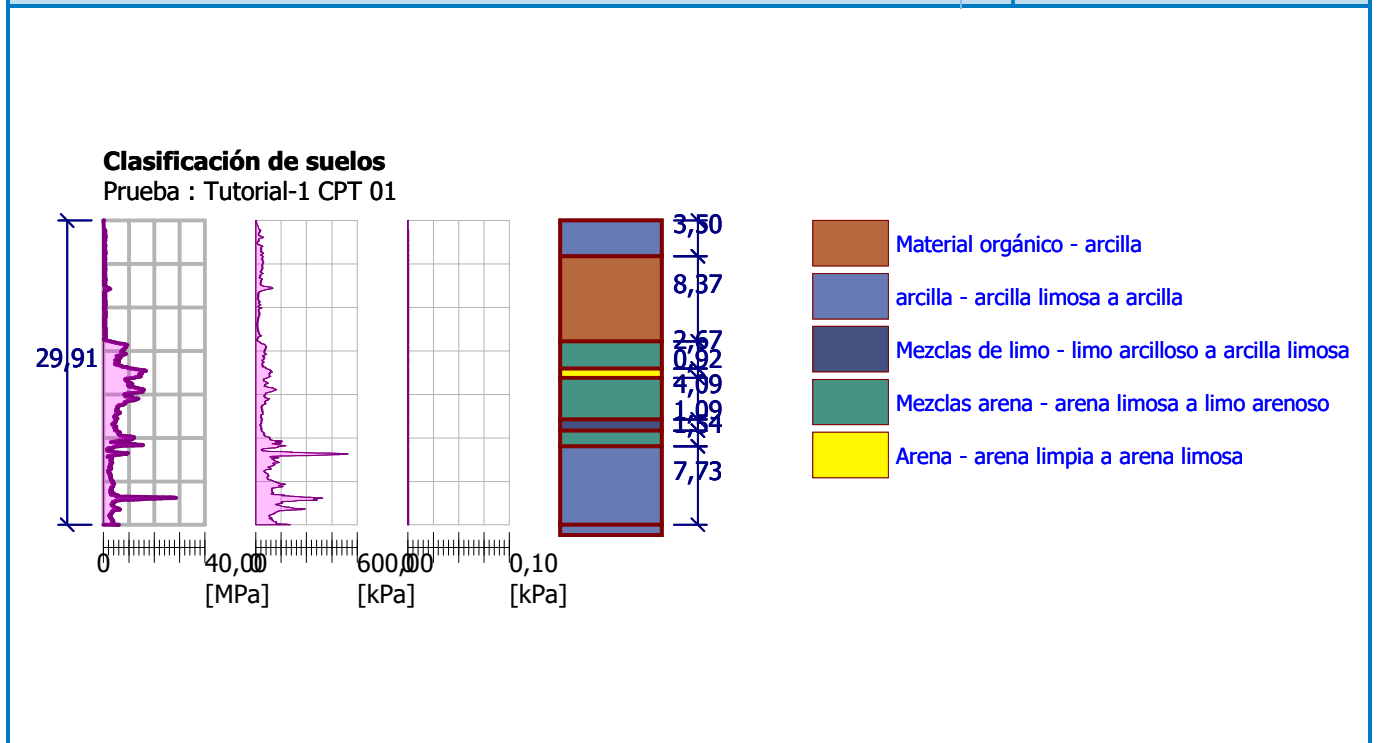
Relación del área neta del penetrómetro : 0,75

#### Suelos clasificados

Nro.	Nombre
1	Material orgánico - arcilla
2	arcilla - arcilla limosa a arcilla
3	Mezclas de limo - limo arcilloso a arcilla limosa
4	Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso
5	Arena - arena limpia a arena limosa

### Nombre : Clasificación de suelos

Etapa - análisis : 1 - 0



#### Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Material orgánico - arcilla		15,00		16,55	6,55	



Nro.	Nombre	Trama	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
2	arcilla - arcilla limosa a arcilla		20,00		18,47	8,47	
3	Mezclas de limo - limo arcilloso a arcilla limosa		23,00		17,62	7,62	
4	Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso		22,00		18,42	8,42	
5	Arena - arena limpia a arena limosa		30,00		19,11	9,11	

Todos los suelos son considerados como granulares para el análisis de la presión en reposo.

### Datos del suelo

#### Material orgánico - arcilla

Peso unitario :  $\gamma = 16,55 \text{ kN/m}^3$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 16,55 \text{ kN/m}^3$

#### arcilla - arcilla limosa a arcilla

Peso unitario :  $\gamma = 18,47 \text{ kN/m}^3$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 18,47 \text{ kN/m}^3$

#### Mezclas de limo - limo arcilloso a arcilla limosa

Peso unitario :  $\gamma = 17,62 \text{ kN/m}^3$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 17,62 \text{ kN/m}^3$

#### Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso

Peso unitario :  $\gamma = 18,42 \text{ kN/m}^3$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 18,42 \text{ kN/m}^3$

#### Arena - arena limpia a arena limosa

Peso unitario :  $\gamma = 19,11 \text{ kN/m}^3$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 19,11 \text{ kN/m}^3$

### Cimentación

#### Tipo de cimentación: Zapata excéntrica

Profundidad del terreno original  $h_z = 4,00 \text{ m}$   
 Prof. del fondo de la zapata  $d = 1,20 \text{ m}$   
 Espesor de cimentación  $t = 0,60 \text{ m}$   
 Incl. del terreno final  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Inc. del fondo de la zapata  $s_2 = 0,00^\circ$

Peso unitario de suelo sobre la cimentación = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometría de la estructura

#### Tipo de cimentación: Zapata excéntrica

Longitud zapata  $x = 2,80 \text{ m}$   
 Ancho de zapata  $y = 2,80 \text{ m}$   
 Ancho de columna en la dirección de x  $c_x = 0,50 \text{ m}$   
 Ancho de la columna en dirección de y  $c_y = 0,50 \text{ m}$



Volumen zapata = 4,70 m<sup>3</sup>

Dist. del eje de columna desde la zapata del borde en direc. de x = 1,20 m

Dist. de eje de la columna desde el borde de la zapata en direc. de y = 1,70 m

### Material de la estructura

Peso unitario  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

### Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Capa [m]	Suelo asignado	Trama
1	3,50	arcilla - arcilla limosa a arcilla	
2	8,37	Material orgánico - arcilla	
3	2,67	Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso	
4	0,92	Arena - arena limpia a arena limosa	
5	4,09	Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso	
6	1,09	Mezclas de limo - limo arcilloso a arcilla limosa	
7	1,54	Mezclas arena - arena limosa a limo arenoso	
8	7,73	arcilla - arcilla limosa a arcilla	
9	-	arcilla - arcilla limosa a arcilla	

### Carga

Nro.	Carga		Nombre	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	Nueva	cambia						
1	Si		LC 1	500,00	150,00	-100,00	0,00	0,00

### Configuraciones generales

Análisis basado en pruebas : CPT

Tipo de análisis : Skempton

### Análisis Nro.1

#### Análisis de capacidad portante - CPT (Skempton)

Resistencia media a la penetración del cono  $q_c = 0,42 \text{ MPa}$

Fuerza de corte sin drenar  $S_u = 31,90 \text{ kPa}$

Factor de inclinación de carga  $K_c = 1,00$

Factor de capacidad portante Skempton  $N_c = 6,92$

#### Análisis de capacidad portante - resultados parciales - CPT (Skempton)

Factor de inclinación del terreno  $g_q = 1,00$

Factor de inclinación del fondo de la zapata  $b_q = 1,00$

Longitud efectiva  $l_{ef} = 2,80 \text{ m}$

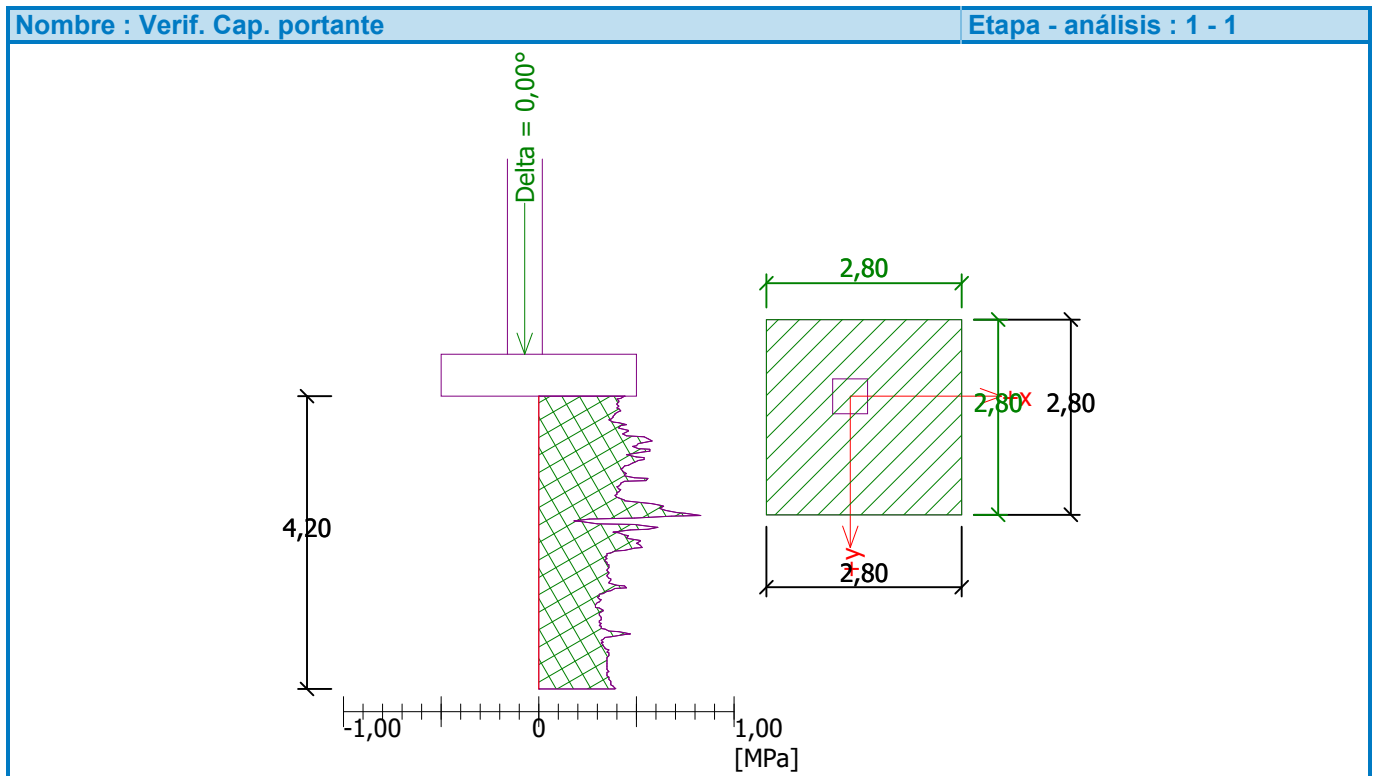
Ancho efectivo  $b_{ef} = 2,80 \text{ m}$

Resistencia media a la penetración del cono  $q_{c1} = 0,45 \text{ MPa}$

Tensión vertical promedio  $q_{c2} = 0,39 \text{ MPa}$   
 Factor de penetración de cono  $\sigma_{v0} = 102,32 \text{ kPa}$   
 $N_k = 10,00$

### Análisis de asentamiento - CPT (Schmertmann)

Tensión geostática : considerado desde el grado de origen  
 Tensión geostática en el fondo de la zapata  $\sigma_{or} = 72,92 \text{ kPa}$   
 Tensión en el fondo de la zapata  $\sigma_{ol} = 16,27 \text{ kPa}$   
 Factor de corrección para la profundidad de la zapata  $c_1 = 0,50$   
 Factor de corrección para asentamiento de fluencia  $c_2 = 1,54$   
 Factor de forma  $\chi = 2,50$



### Dimensionamiento Nro.1

El análisis es llevado a cabo con la selección automática del caso de carga mas desfavorable

#### Verificación del refuerzo longitudinal en dirección X.

10 perf. 16,0 mm, cobertura 40,0 mm  
 Ancho de la sección transversal = 2,80 m  
 Profundidad de la sección transversal = 0,60 m  
 Cuantía del refuerzo  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$   
 Posición del eje neutro  $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$   
 Momento último  $M_{Rd} = 472,31 \text{ kNm} > 192,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**La sección transversal es SATISFACTORIA.**

#### Verificación del refuerzo longitudinal en dirección Y

10 perf. 16,0 mm, cobertura 40,0 mm  
 Ancho de la sección transversal = 2,80 m  
 Profundidad de la sección transversal = 0,60 m  
 Cuantía del refuerzo  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$



Posición del eje neutro  $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\text{max}}$   
Momento último  $M_{Rd} = 472,31 \text{ kNm} > 221,92 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**La sección transversal es SATISFATORIA.**

### Zapata para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 500,00 kN

### Resistencia máxima en el perímetro de la columna

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación = 15,94 kN  
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación = 484,06 kN  
Perímetro de la columna considerado  $u_0 = 2,00 \text{ m}$   
Resistencia de corte en el perímetro de la columna  $V_{Ed,max} = 0,99 \text{ MPa}$   
Resistencia en el perímetro de la columna  $V_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

### Sección crítica sin refuerzo de corte

Fuerza transmitida dentro del suelo de cimentación = 344,07 kN  
Fuerza transferida por la fuerza de corte de la cimentación = 155,93 kN  
Distancia de la sección desde la columna = 0,97 m  
Sección del perímetro  $u = 4,32 \text{ m}$   
Tensión de corte en la sección  $V_{Ed} = 0,14 \text{ MPa}$   
Resistencia al corte de la sección sin refuerzo de corte  $V_{Rd,c} = 0,36 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  No se necesita refuerzo

**Zapata para punzonamiento ES SATISFATORIA**

