

Comprobación de zapatas continuas

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 2.11.2005

Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Soil No. 2		45,00	100,00	22,00	12,00	0,00

Parámetros de suelo para calcular la presión en reposo

Nº	Nombre	Patrón	Tipo cálculo	ϕ [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		cohesivo	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		cohesivo	-	0,20	-	-

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 31,50^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Módulo de deformación : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$
 Coeficiente de Poisson : $v = 0,30$
 Coef. de resistencia estructural m = 0,30
 :
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Peso unitario : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 45,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
 Módulo de deformación : $E_{def} = 1000,00 \text{ MPa}$
 Coeficiente de Poisson : $v = 0,20$
 Coef. de resistencia estructural m = 0,30
 :
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Cimentación

Tipo de cimentación:Zapata continua concéntrica

Profundidad de la superficie de la tierra $h_z = 2,00 \text{ m}$
 Prof. de base de zapata $d = 1,20 \text{ m}$
 Espesor de cimentación $t = 0,40 \text{ m}$
 Incl. del terreno final $s_1 = 0,00^\circ$
 Inc. base de zapata $s_2 = 0,00^\circ$

Peso unitario de suelo sobre la cimentación= 20,00 kN/m³

Geometría de la estructura

Tipo de cimentación:Zapata continua concéntrica

Longitud zapata continua $x = 1,50 \text{ m}$
 Anchura zapata continua $y = 1,50 \text{ m}$
 Anchura de columna en la dirección de $x c_x = 0,40 \text{ m}$
 Anchura de la columna en dirección de $y c_y = 0,40 \text{ m}$
 Volumen zapata continua $= 0,90 \text{ m}^3$

Material de la estructura

Peso unitario $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992 1-1 (EC2).

Hormigón C 20/25

Resistencia de compresión del cilindro $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Resistencia a la tracción $f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Módulo elástico $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Acero longitudinal : B500

Resistencia de fluencia $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Módulo elástico $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Proyección de acero: B500

Resistencia de fluencia $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Módulo elástico $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	7,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Cargar

Nº	Cargar Nuevo cambio	Nombre	Tipo	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	SI	Load No. 1	Diseño	910,00	-2,00	70,00	14,00	5,00
2	SI	Load No. 2	Diseño	820,00	0,00	-100,00	0,00	0,00
3	SI	Load No. 3	Servicio	700,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4	SI	Load No. 4	Servicio	700,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Sobrecarga de superficie en la vecindad de la zapata

Nº	Sobrecarga nuevo cambio	Nombre	x _s [m]	y _s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
1	SI	Surcharge No. 1	3,00	0,00	2,00	2,00	15,00	0,00	0,00

Nivel freático del suelo

El nivel freático está a una profundidad de 4,00 m del terreno original.

Configuración de análisis

Tipo de análisis - Análisis en subsuelo con drenaje

Análisis de la capacidad portante vertical - Enfoque estándar

Análisis de asentamiento - Usando módulo oedométrico

Limitación de la zona de influencia - Basado en la resistencia estructural

Análisis de carga aparte de la teoría clásica (factor de seguridad)

Factor de seguridad - capacidad portante vertical = 1,50

Factor de seguridad - capacidad portante horizontal = 1,50

Comprobación N° 1

Verificación de caso de carga

 <p>Soil Boring co. Madrid - Aravaca Paseo de la Emilia 18</p>	<p>Shopping Centre - Negro Rose Etapa II.</p>
--	---

Nombre	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,56	80,96	Si
Load No. 2	0,11	0,00	458,43	877,33	78,38	Si

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Cálculo de peso de la zapata continua $G = 20,70 \text{ kN}$

Cálculo de peso de la sobrecarga $Z = 33,44 \text{ kN}$

Comprobar la capacidad portante vertical

Forma del esfuerzo de contacto : rectángulo

Caso de carga más severo N° 1. (Load No. 1)

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:

Profundidad de superficie de deslizamiento $z_{sp} = 2,51 \text{ m}$

Longitud de superficie de deslizamiento $l_{sp} = 7,77 \text{ m}$

Diseño de la capacidad portante de la cimentación del suelo $R_d = 871,56 \text{ kPa}$

Presión extrema del contacto $\sigma = 470,40 \text{ kPa}$

Factor de seguridad = $1,85 > 1,50$

Capacidad portante en la dirección vertical es ACEPTABLE

Comprobación de la capacidad portante horizontal

Caso de carga más severo N° 1. (Load No. 1)

Resist. de la tierra: en reposo

Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra $S_{pd} = 5,01 \text{ kN}$

Ángulo de fricción del fondo de la zapata de cimentación $\psi = 31,50^\circ$

Cohesión cimentación-base zapata $a = 0,00 \text{ kPa}$

Capacidad portante horizontal $R_{dh} = 595,84 \text{ kN}$

Fuerza horizontal extrema $H = 14,87 \text{ kN}$

Factor de seguridad = $40,08 > 1,50$

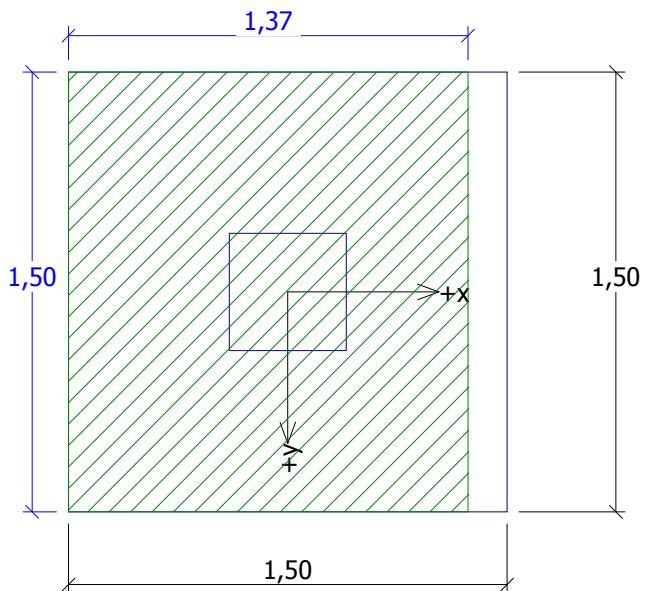
Capacidad portante en la dirección horizontal es ACEPTABLE

Capacidad portante de la cimentación es ACEPTABLE

Nombre : Cap. portante

Etapa : 1; Análisis : 1

Delta = 0,88°



Comprobación N° 2

Verificación de caso de carga

Nombre	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilización [%]	Es satisfactorio
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,56	80,96	Si

Análisis llevado a cabo para el caso de carga N° 1. (Load No. 1)

Cálculo de peso de la zapata continua G = 20,70 kN

Cálculo de peso de la sobrecarga Z = 33,44 kN

Comprobar la capacidad portante vertical

Forma del esfuerzo de contacto : rectángulo

Parámetros de superficie de deslizamiento debajo de la cimentación:

Profundidad de superficie de deslizamiento z_{sp} = 2,51 m

Longitud de superficie de deslizamiento l_{sp} = 7,77 m

Diseño de la capacidad portante de la cimentación del suelo R_d = 871,56 kPa

Presión extrema del contacto σ = 470,40 kPa

Factor de seguridad = 1,85 > 1,50

Capacidad portante en la dirección vertical es ACCEPTABLE

Comprobación de la capacidad portante horizontal

Resist. de la tierra: en reposo

Diseño de la magnitud de la resistencia de la tierra $S_{pd} = 5,01 \text{ kN}$

Ángulo de fricción del fondo de la zapata de cimentación $\psi = 31,50^\circ$

Cohesión cimentación-base zapata $a = 0,00 \text{ kPa}$

Capacidad portante horizontal $R_{dh} = 595,84 \text{ kN}$

Fuerza horizontal extrema $H = 14,87 \text{ kN}$

Factor de seguridad = $40,08 > 1,50$

Capacidad portante en la dirección horizontal es ACEPTABLE

Capacidad portante de la cimentación es ACEPTABLE

Comprobación N° 1

Asentamiento y rotación de la cimentación - entrada de datos

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Análisis llevado a cabo con el contador para el coeficiente κ_1 (influencia de profundidad de cimentación).

Esfuerzo en el fondo de la zapata considerado desde el nivel terminado.

Cálculo de peso de la zapata continua $G = 20,70 \text{ kN}$

Cálculo de peso de la sobrecarga $Z = 33,44 \text{ kN}$

Asentamiento del punto medio del borde x - 1 = 5,6 mm

Asentamiento del punto medio del borde x - 2 = 5,6 mm

Asentamiento del punto medio del borde y - 1 = 6,4 mm

Asentamiento del punto medio del borde y - 2 = 4,9 mm

Asentamiento de punto central de la cimentación = 9,9 mm

Asentamiento del punto característico = 6,7 mm

(1-max. borde comprimido ; 2-min. borde comprimido)

Asentamiento y rotación de la cimentación - resultados

Rigidez de cimentación:

Cálculo de promedio cargado en el módulo de deformación $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$

La cimentación en la dirección longitudinal es rígida ($k=27,09$)

La cimentación en la dirección de la anchura es rígida ($k=27,09$)

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación = 6,7 mm

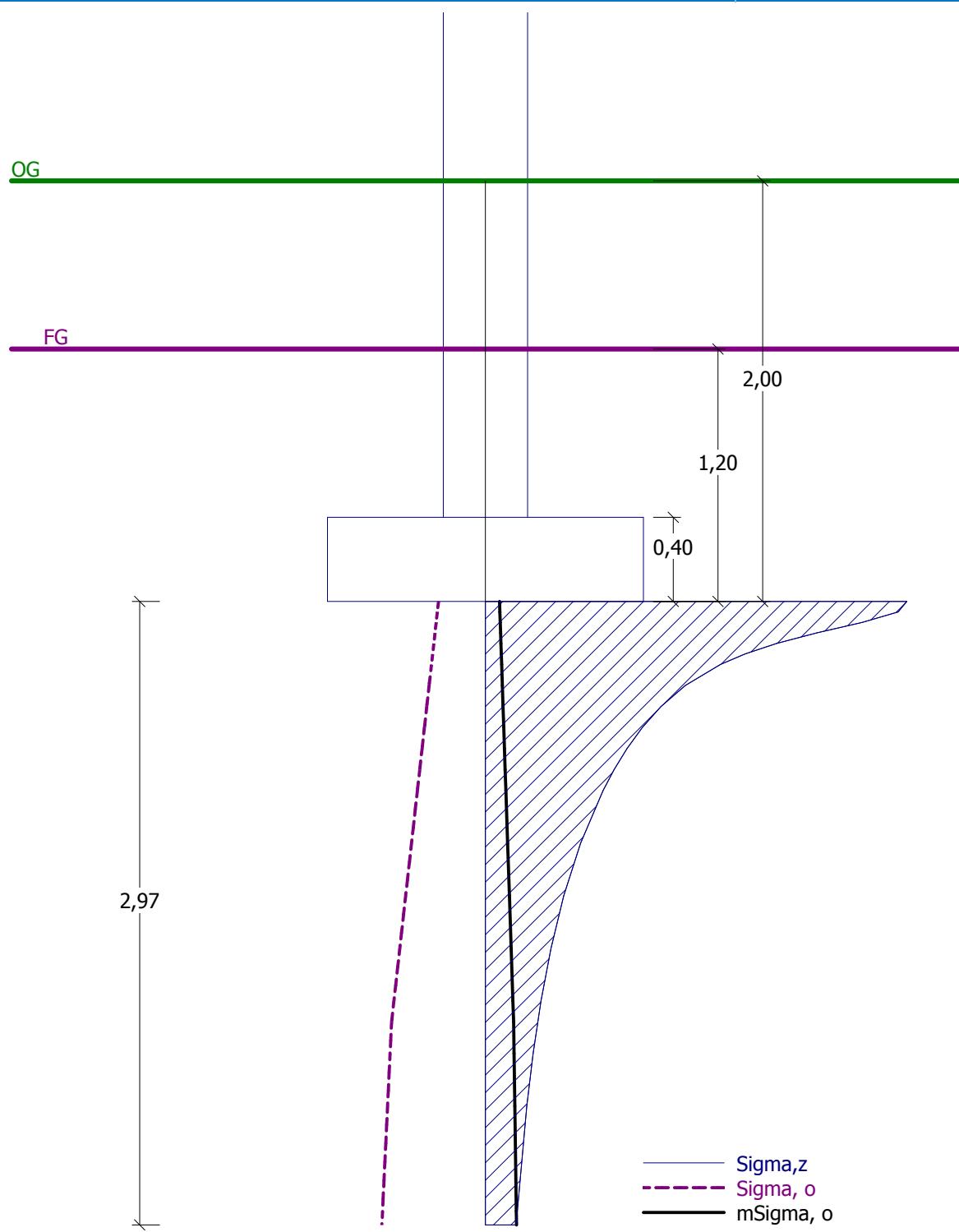
Profundidad de la zona de influencia = 2,97 m

Rotación en dirección de x = 0,986 ($\tan^{-1}1000$)

Rotación en dirección de y = 2,360 ($\tan^{-1}1000$)

Nombre : Asentamiento

Etapa : 1; Análisis : 1



Dimensionamiento N° 1

Análisis llevado a cabo con una selección automática de la mayoría de los casos de cargas desfavorables.

Comprobación del refuerzo longitudinal de la cimentación en la dirección de X.

Diámetro viga	= 22,0 mm
Número de vigas	= 10
Cubierta de reforzamiento	= 35,0 mm
Ancho de la sección transversal	= 1,50 m

Profundidad de la sección transversal = 0,40 m

Rango de refuerzo ρ = 0,72 % > 0,13 % = ρ_{min}

Momento elemental M_{Rd} = 516,78 kNm > 141,16 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es ACEPTABLE.

Comprobación del refuerzo longitudinal de la cimentación en la dirección de y

Diámetro viga = 22,0 mm

Número de vigas = 8

Cubierta de reforzamiento = 35,0 mm

Ancho de la sección transversal = 1,50 m

Profundidad de la sección transversal = 0,40 m

Rango de refuerzo ρ = 0,57 % > 0,13 % = ρ_{min}

Momento elemental M_{Rd} = 424,35 kNm > 126,14 kNm = M_{Ed}

La sección transversal es ACEPTABLE.

Zapata continua para comprobar el fallo del punzonamiento

Fuerza normal de columna = 820,00 kN

Compresión de acordes adyacentes a la columna

Fuerza transmitida en el suelo de cimentación = 58,31 kN

Fuerza transmitida por la fuerza de cizalla de SRC = 761,69 kN

Perímetro de la columna considerado u_0 = 1,60 m

Resistencia de corte en el perímetro de la columna $V_{Ed,max}$ = 2,05 MPa

Resistencia de compresión de acordes adyacentes a la columna $V_{Rd,max}$ = 3,68 MPa

Sección crítica sin reforzamiento de cizalla

Fuerza transmitida en el suelo de cimentación = 293,80 kN

Fuerza transmitida por la fuerza de cizalla de SRC = 526,20 kN

Distancia de la sección desde la columna = 0,27 m

Sección del perímetro u_{cr} = 3,27 m

Tensión de cizalla en la sección V_{Ed} = 0,61 MPa

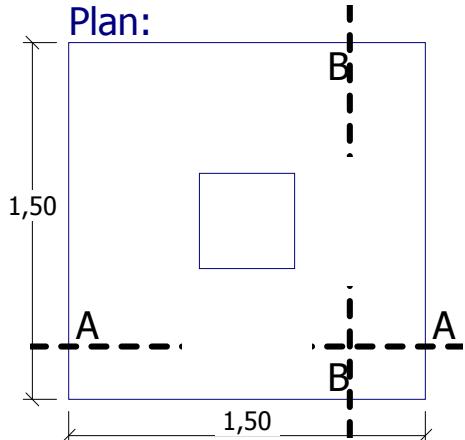
Resistencia al corte de la sección sin reforzamiento de cizalla $V_{Rd,c}$ = 1,31 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c}$ => No se necesita reforzamiento

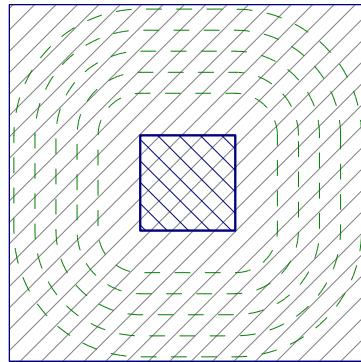
Zapata continua para punzonamiento es ACEPTABLE

Nombre : Dimensionado

Plan:



Punzonamiento - sección transversal crítica:



sección transversal critica
longitud: 1,60m

secciones transversales controladas

Sección A-A:



10 prof. pc 22,0mm,
Longitud 1430mm, cubierta de hormigón 35mm

Sección B-B:



8 prof. pc 22,0mm,
Longitud 1430mm, cubierta de hormigón 35mm