

Comprobación de reforzamiento del muro de mampostería

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 2.8.2006

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 : B420

Resistencia de fluencia $f_{yk} = 420,00 \text{ MPa}$

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

Tipos de bloques

Número	Nombre bloque	Ancho b [m]	Alto h [m]
1	140 x 200	0,14	0,20
2	190 x 200	0,19	0,20
3	290 x 200	0,29	0,20

Geometría

Nº	Coordenada X [m]	Profundidad Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,80
3	0,19	1,80
4	0,19	3,70
5	2,13	3,70
6	2,13	4,10
7	0,19	4,10
8	0,19	4,40
9	-0,31	4,40
10	-0,31	4,10
11	-1,19	4,10
12	-1,19	3,70
13	-0,19	3,70
14	-0,19	0,00

El origen [0,0] está colocado en el punto superior derecho más alto del muro.

Área de sección del muro = 2.54 m².

Geometría de mampostería

Número de bloques en fila 1: 9 (tipo: 190 x 200)

Número de bloques en fila 2: 9 (tipo: 190 x 200)

Distancia entre bloques = 0,00 m

Número de bloques en la parte mas alta del muro 9 (tipo: 190 x 200)

Características de fuerza de compresión $f_k = 15,00 \text{ MPa}$

Características de fuerza de corte $f_{vk} = 0,32 \text{ MPa}$

Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		27,00	3,00	19,00	9,00	14,00
2	Soil No. 2		34,00	0,00	19,00	9,00	17,00

Todos los suelos son considerados como no cohesivos para el análisis de la presión en reposo.

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $C_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción
 estruc.-suelo : $\delta = 14,00^\circ$
 Suelo : no cohesivo
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Peso unitario : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $C_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción
 estruc.-suelo : $\delta = 17,00^\circ$
 Suelo : no cohesivo
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	4,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Perfil de terreno

Detrás de la construcción el terreno tiene pendiente 1: 5,00 (el ángulo de la pendiente es 11,31 °).
 La altura del terraplén es 1,00 m, la longitud del terraplén es 5,00 m.

Influencia del agua

El nivel freático está colocado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nº	Sobrecarga		Acción	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
	nuevo	cambio						
1	SI		permanente	17,00				sobre el terreno

Nº	Nombre
1	Surcharge No. 1

Resistencia en la cara frontal de la estructura

Resistencia en la cara frontal de la estructura en reposo
Suelo sobre la cara frontal de la estructura - Soil No. 1
Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura $h = 0,40$ m

El terreno en el frente de la estructura es plano.

Anclaje Base

Geometría

Espacio $x = 1,80$ m
Profundidad $h = 3,00$ m
Diámetro de la perforación $d = 0,20$ m
Espacio de perforación $v = 1,00$ m

Entrada de resistencia a la extracción $T_p = 100,00$ kN/m

Entrada de refuerzo de tensión $R_t = 100,00$ kN

Configuraciones generales

Cálculo de presión activa de la tierra - Coulomb
Cálculo de presión pasiva de la tierra - Caquot-Kerisel
Normativa para la mampostería reforzada - EN 1992 1-1
Estructuras de concreto estándar - EN 1992 1-1 (EC2)

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado basándose en la teoría clásica (factor de seguridad)

Factor de seguridad frente al deslizamiento = 1,50
Factor de seguridad frente al vuelco = 1,50
Factor de seguridad para capacidad portante = 1,00

El muro está libre para moverse. Se asume presión activa del terreno.

Comprobación N° 1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-0,91	58,47	1,42	1,000
Resistencia	-2,54	0,07	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,90	84,36	1,98	1,000
Presión activa	73,85	-1,24	76,07	2,76	1,000
Surcharge No. 1	30,67	-2,10	34,83	2,42	1,000
Anclaje Base	0,00	0,00	100,00	1,80	1,000

Comprobación del muro completo

Comprobación de la estabilidad de vuelco

Momento de resistencia $M_{res} = 723,82$ kNm/m

Momento de volcamiento $M_{ovr} = 156,33$ kNm/m

Factor de seguridad = 4,63 > 1,50

Muro para vuelco es ACEPTABLE

Comprobación del deslizamiento

Fuerza horizontal de resistencia $H_{res} = 238,59$ kN/m

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 101,98$ kN/m

Factor de seguridad = 2,34 > 1,50

Muro para deslizamiento es ACEPTABLE

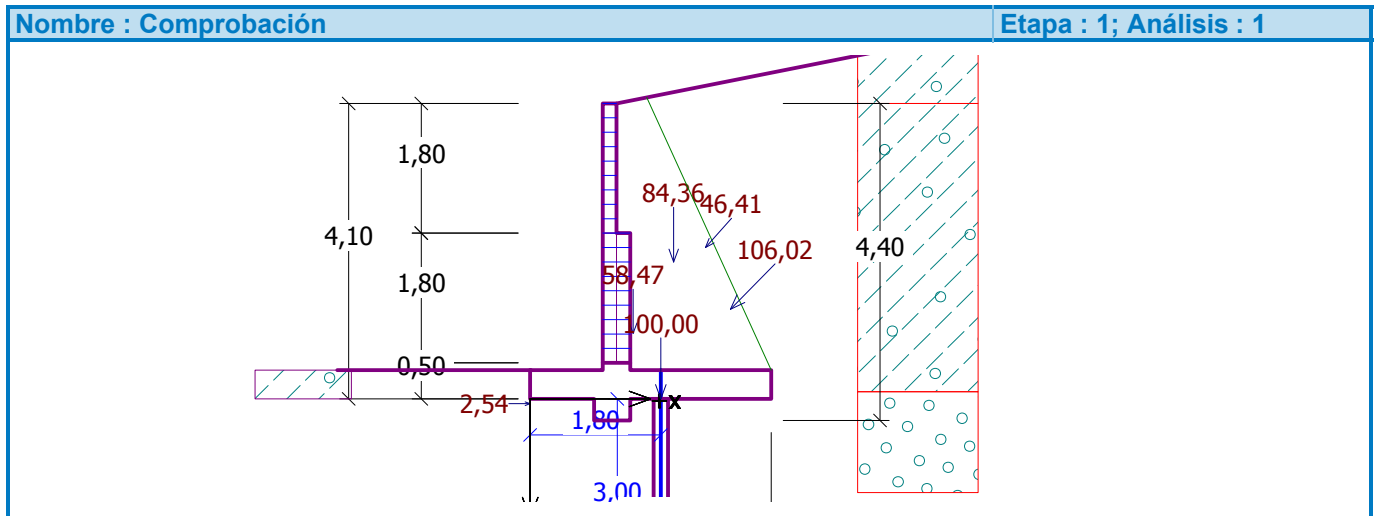
Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Momento completo $M = 19,69 \text{ kNm/m}$

Fuerza normal $N = 353,72 \text{ kN/m}$

Fuerza de corte $Q = 101,98 \text{ kN/m}$

Comprobación completa - MURO es ACEPTABLE



Capacidad portante del suelo de cimentación

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Número	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Fuerza de corte [kN/m]	Excentricidad [m]	Esfuerzo [kPa]
1	19,69	353,72	101,98	0,06	110,24

Comprobación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Comprobación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 55,7 \text{ mm}$

Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 1095,6 \text{ mm}$

Excentricidad de la fuerza normal es ACEPTABLE

Comprobación de la capacidad portante de la base de la zapata

Max. esfuerzo en la base de la zapata $\sigma = 110,24 \text{ kPa}$

Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 120,00 \text{ kPa}$

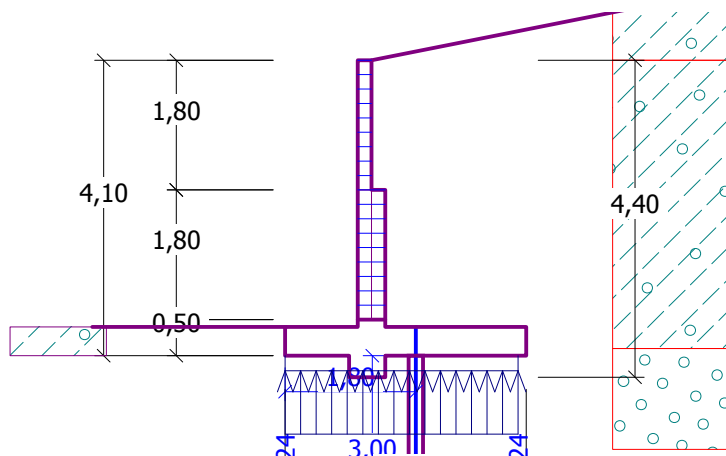
Factor de seguridad = $1,09 > 1,00$

Capacidad portante del terreno de cimentación es ACEPTABLE

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación es ACEPTABLE

Nombre : Cap. portante

Etapa : 1



Dimensionamiento N° 1

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-0,91	58,47	1,42	1,000
Resistencia	-2,54	0,07	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-1,90	84,36	1,98	1,000
Presión activa	73,85	-1,24	76,07	2,76	1,000
Surcharge No. 1	30,67	-2,10	34,83	2,42	1,000
Anclaje Base	0,00	0,00	100,00	1,80	1,000

Control de salto del muro delantero

Refuerzo de sección transversal

Diámetro = 20,0 mm

Número de vigas = 5

Refuerzo de cobertura = 30,0 mm

Ancho de la sección transversal = 1,00 m

Profundidad de la sección transversal = 0,70 m

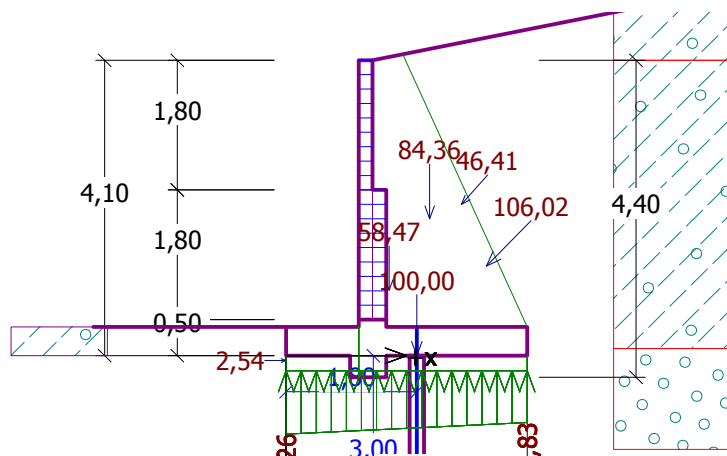
Rango de refuerzo $\rho = 0,24 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Momento elemental $M_{Rd} = 366,29 \text{ kNm} > 64,23 \text{ kNm} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.

Nombre : Dimensionado

Etapa : 1,
Dimensionamiento : 1



Dimensionamiento N° 2

Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F_{hor} [kN/m]	Pto.Apl. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pto.Apl. X [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0,00	-0,80	6,99	0,10	1,000
Presión activa	4,75	-0,38	1,18	0,19	1,000
Surcharge No. 1	9,74	-0,75	2,62	0,19	1,000

Verificación de las juntas, 1,60 m desde el extremo superior

Refuerzo de cara trasera :

Diámetro = 16,0 mm

Espacio = 300,0 mm

Cubierta = 30,0 mm

No hay refuerzos en la cara delantera.

Índice de aspecto de muro: 9,47

Verificación de la sección transversal en compresión:

Fuerza normal elemental $N_{Rd} = 1765,66 \text{ kN/m} > 10,80 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

La sección transversal ES SATISFACTORIA.

Verificación de la sección transversal en flexión:

Último momento de flexión $M_{Rd} = 34,55 \text{ kNm/m} > 8,72 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Sección transversal SATISFACTORIA.

Verificación de la sección transversal es corte:

Fuerza de corte elemental $V_{Rd} = 27,72 \text{ kN/m} > 14,49 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

La sección transversal ES SATISFACTORIA.