

Comprobación de estribos

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 18.9.2006

Geometría de la estructura

Nº	Coordenada X [m]	Profundidad Z [m]
1	0,00	1,50
2	0,00	2,50
3	-1,00	4,00
4	-1,00	8,50
5	1,00	8,90
6	1,00	9,90
7	-3,80	9,90
8	-3,80	8,90
9	-1,80	8,50
10	-1,80	1,50
11	-0,80	1,50

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

Área de sección del muro = 13.27 m².

Longitud del estribo de puente = 5,00 m

Longitud de la cimentación del estribo = 5,40 m

Alas de estribo de puente Bisagras simétricas

Espesor de las alas del muro = 0,40 m

Longitud de alas del muro detrás del muro de cierre = 4,00 m

Altura de alas del muro = 4,00 m

Dist. del corte de las alas del muro desde c.m. = 2,00 m

Profundidad de corte del ala del muro = 4,00 m

Material de la estructura

Peso unitario $\gamma = 23,00$ kN/m³

Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992 1-1 (EC2).

Hormigón C 20/25

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

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

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

Acero longitudinal : B500

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

Módulo elástico $E = 200000,00$ MPa

Parámetros de suelos

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 19,00$ kN/m³

Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 29,00$ °

Cohesión de suelo : $c_{ef} = 8,00$ kPa

Ángulo de fricción $\delta = 15,00$ °

estruc.-suelo :

Suelo : no cohesivo


Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

saturado :

Carga de masa, puente de carga

Tipo de carga de masa : Estado de construcción.

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	-	Soil No. 1	

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.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No está considerada la resistencia en la cara frontal de la estructura.

Configuraciones generales

Cálculo de presión activa de la tierra - Coulomb
Cálculo de presión pasiva de la tierra - Caquot-Kerisel
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

Comprobación N° 1 (Etapa de construcción 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	-3,33	305,21	2,51	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-2,51	59,38	3,47	1,000
Presión activa	172,56	-2,43	195,45	3,96	1,000

Comprobación de estribos

No se ha realizado la comprobación del deslizamiento.

Comprobación de la estabilidad de vuelco

Momento de resistencia $M_{res} = 1615,54$ kNm/m
Momento de volcamiento $M_{ovr} = 388,16$ kNm/m

Factor de seguridad = 4,16 > 1,50

Muro para vuelco es ACEPTABLE

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Momento completo $M = 17,14$ kNm/m
Fuerza normal $N = 518,55$ kN/m
Fuerza de corte $Q = 159,77$ kN/m

Comprobación completa - ESTRIBO es ACEPTABLE

Capacidad portante del suelo de cimentación (Etapa de construcción 1)

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

	Soil Boring co.	Shopping Centre - Negro Rose
	Madrid - Aravaca	Etapa II.
	Paseo de la Emila 18	

Número	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Fuerza de corte [kN/m]	Excentricidad [m]	Esfuerzo [kPa]
1	17,14	518,55	159,77	0,03	109,54

Comprobación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Comprobación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 33,1 \text{ mm}$

Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 1584,0 \text{ mm}$

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 $\sigma = 109,54 \text{ kPa}$

Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 240,00 \text{ kPa}$

Factor de seguridad = $2,19 > 1,00$

Capacidad portante del terreno de cimentación es ACEPTABLE

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

Dimensionamiento N° 1 (Etapa de construcción 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	-4,11	169,05	0,60	1,000
Presión activa	87,83	-1,76	23,54	0,80	1,000

Dimensionamiento del pie del estribo - dato de entrada:

Junta de construcción diseñada en acero de hormigón armado; ancho del diseño 1m.

Diámetro viga = 25,0 mm

Número de vigas = 12

Cubierta de refuerzo = 30,0 mm

Fuerzas internas : $M = 112,19 \text{ kNm/m}$; $N = -192,58 \text{ kN/m}$; $Q = 87,83 \text{ kN/m}$

Profundidad de la sección transversal $h = 0,80 \text{ m}$

Dimensionamiento del pie del estribo - resultados:

Rango de refuerzo $\rho = 0,74 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Posición neutral de ejes $x = 0,44 \text{ m}$

Fuerza normal elemental $N_{Rd} = -2693,63 \text{ kN/m} > -192,58 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Momento elemental $M_{Rd} = 1569,25 \text{ kNm/m} > 112,19 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

La sección transversal es ACEPTABLE.

Entrada de datos (Etapa de construcción 2)

Carga de masa, puente de carga

Tipo de carga de masa : Estado de servicio.

Fuerzas generadas por el puente

Fuerza vertical $F_s = 2000,00 \text{ kN}$

Fuerza horizontal $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Ubicación $a_1 = 0,30 \text{ m}$

Profundidad $v = 0,10 \text{ m}$


Fuerzas debidas a la transición de bloque

Fuerza vertical $F_s = 120,00 \text{ kN}$

Fuerza horizontal $F_v = -50,00 \text{ kN}$

Ubicación $a_2 = 0,20$ m

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	-	Soil No. 1	

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.

Resistencia en la cara frontal de la estructura

No está considerada la resistencia en la cara frontal de la estructura.

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

Comprobación N° 1 (Etapa de construcción 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	-3,81	332,81	2,58	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-2,51	59,38	3,47	1,000
Presión activa	224,88	-2,66	249,09	3,92	1,000
Alas del estribo	0,00	-8,00	54,28	5,50	1,000
Reacciones de puente	0,00	-8,50	400,00	2,30	1,000
Placa de ap. reac.	10,00	-9,90	24,00	3,60	1,000

Comprobación de estribos

No se ha realizado la comprobación del deslizamiento.

Comprobación de la estabilidad de vuelco

Momento de resistencia $M_{res} = 3099,22$ kNm/m

Momento de volcamiento $M_{ovr} = 644,78$ kNm/m

Factor de seguridad = 4,81 > 1,50

Muro para vuelco es ACEPTABLE

Fuerzas actuando en el centro de la base de la zapata

Momento completo $M = 33,47$ kNm/m

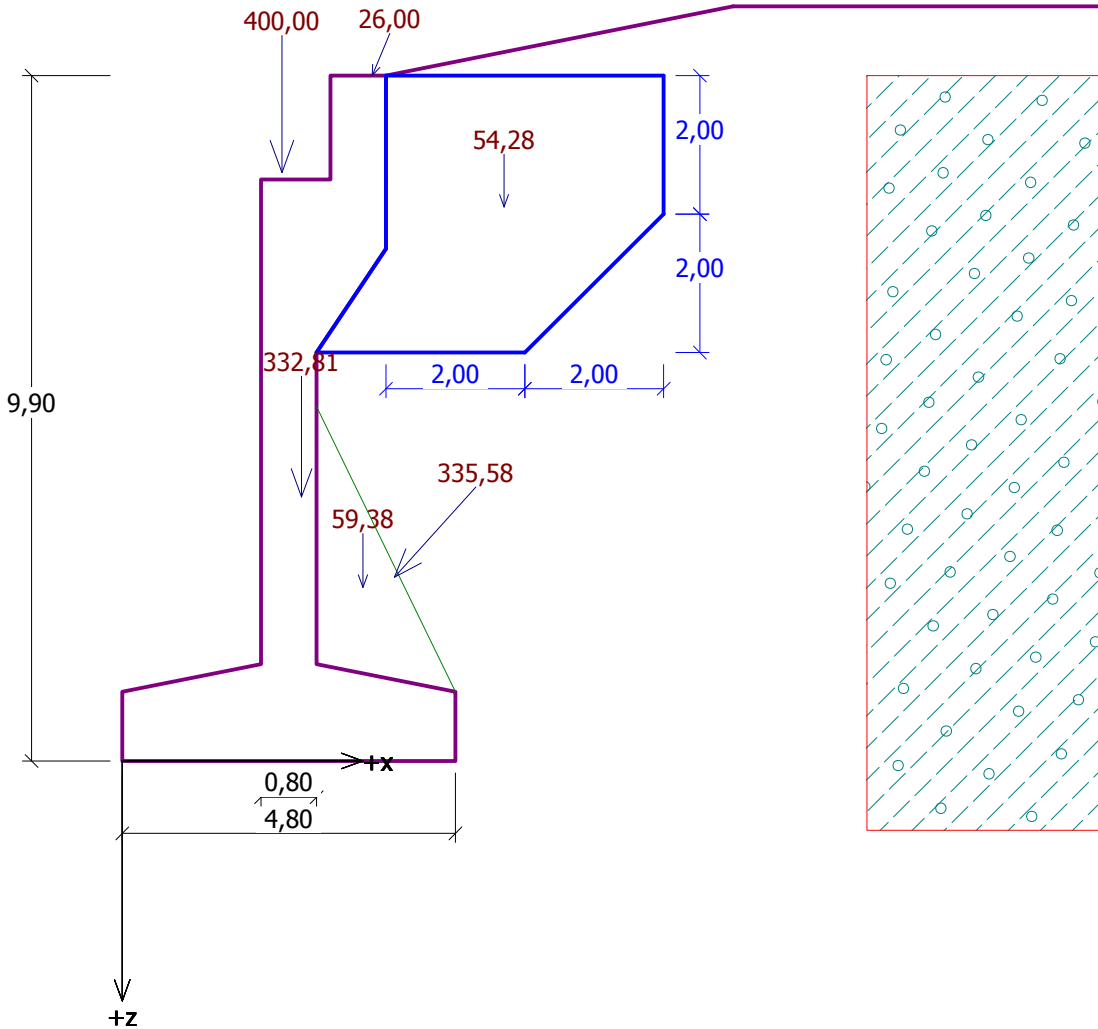
Fuerza normal $N = 1036,62$ kN/m

Fuerza de corte $Q = 217,48$ kN/m

Comprobación completa - ESTRIBO es ACEPTABLE

Nombre : Comprobación

Etapa : 2; Análisis : 1



Capacidad portante del suelo de cimentación (Etapa de construcción 2)

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	33,47	1036,62	217,48	0,03	218,91

Comprobación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Comprobación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 32,3 \text{ mm}$

Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 1584,0 \text{ mm}$

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 $\sigma = 218,91 \text{ kPa}$

Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 240,00 \text{ kPa}$

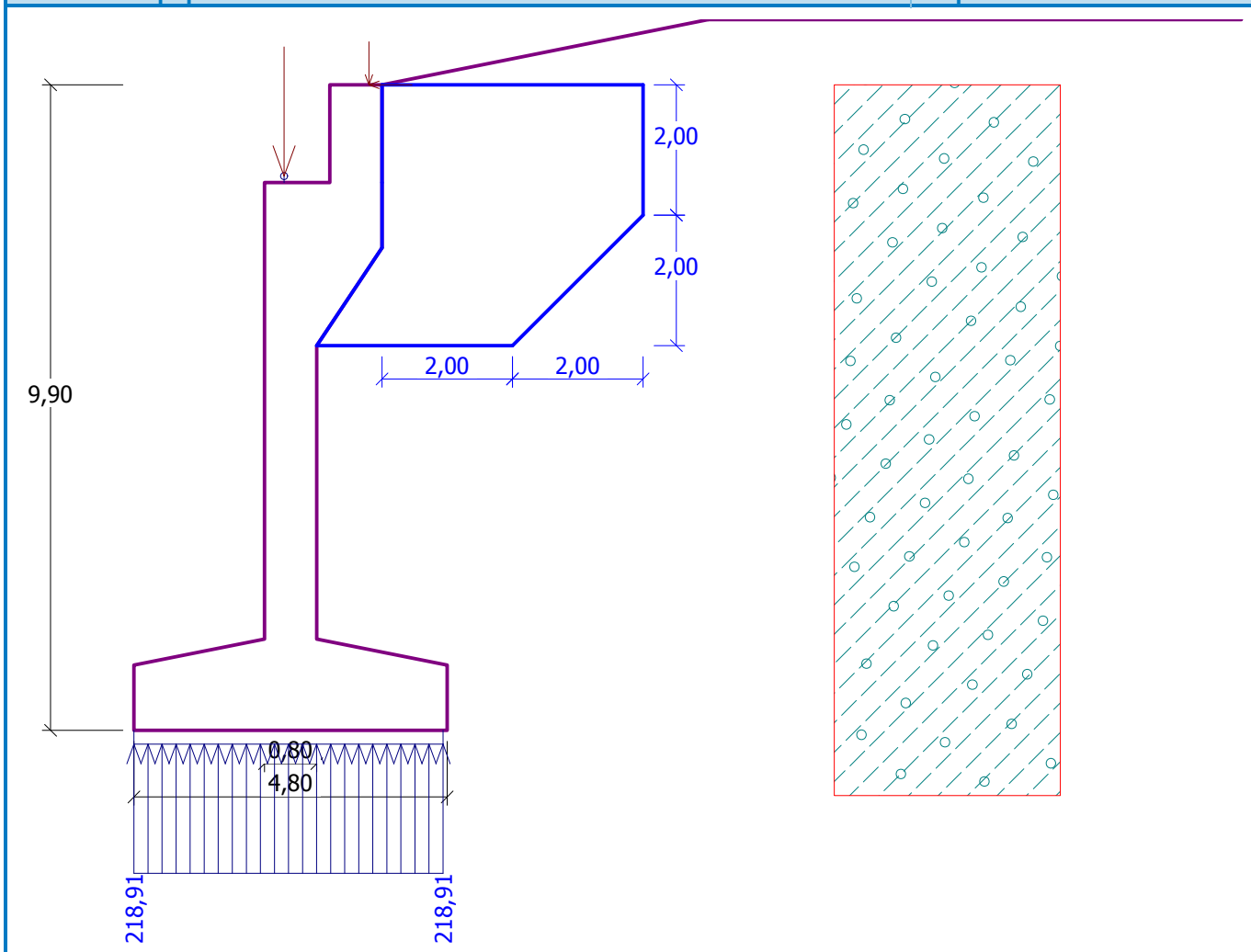
Factor de seguridad = $1,10 > 1,00$

Capacidad portante del terreno de cimentación es ACEPTABLE

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

Nombre : Cap. portante

Etapa : 2



Dimensionamiento N° 1 (Etapa de construcción 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	-4,62	196,65	0,71	1,000
Presión activa	128,68	-2,07	34,48	0,83	1,000
Alas del estribo	0,00	-6,60	54,28	3,50	1,000
Reacciones de puente	0,00	-7,10	400,00	0,30	1,000
Placa de ap. reac.	10,00	-8,50	24,00	1,60	1,000

Dimensionamiento del pie del estribo - dato de entrada:

Junta de construcción diseñada en acero de hormigón armado; ancho del diseño 1m.

Diámetro viga = 25,0 mm
Número de vigas = 12
Cubierta de refuerzo = 30,0 mm

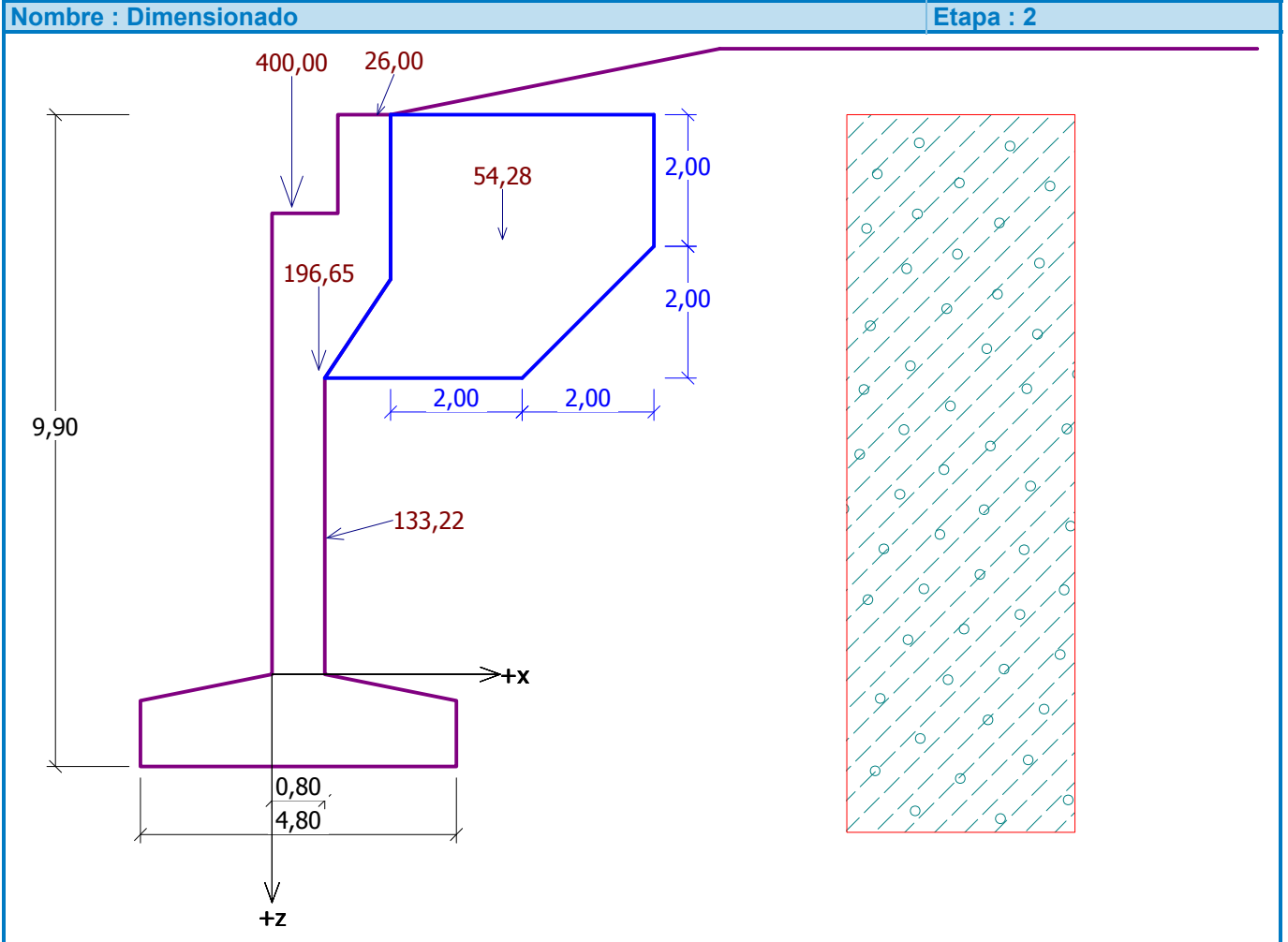
Fuerzas internas : M = 118,41 kNm/m; N = -709,41 kN/m; Q = 138,68 kN/m
Profundidad de la sección transversal h = 0,80 m

Dimensionamiento del pie del estribo - resultados:

Rango de refuerzo $\rho = 0,74 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Posición neutral de ejes $x = 0,56 \text{ m}$
 Fuerza normal elemental $N_{Rd} = -5433,50 \text{ kN/m} > -709,41 \text{ kN/m} = N_{Ed}$
 Momento elemental $M_{Rd} = 906,89 \text{ kNm/m} > 118,41 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

La sección transversal es **ACEPTABLE**.



Análisis estabilidad de taludes

Entrada de datos

Proyecto

Interfaz

Número	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-24,75	-9,90	-3,80	-9,90	-3,80	-8,90
		-1,80	-8,50	-1,80	-1,50	-0,80	-1,50
		-0,80	0,00	0,00	0,00	5,00	1,00
		29,70	1,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,50	0,00	-2,50
		29,70	-2,50				

Número	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-3,80	-9,90	-1,07	-9,90	-1,00	-8,50
		-1,00	-4,00	0,00	-2,50		
4		-1,00	-8,50	-0,95	-8,50	1,00	-8,50
		29,70	-8,50				
5		-1,07	-9,90	1,00	-9,90	1,00	-8,50

Parámetros de suelo - Estado del esfuerzo efectivo

Número	Nombre	Patrón	φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		29,00	8,00	19,00

Parámetros de suelo - elevación

Número	Nombre	Patrón	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		

Parámetros de suelo

Soil No. 1

Peso unitario : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $C_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Cuerpos rígidos

Número	Nombre	Patrón	γ [kN/m ³]
1	Cuerpo rígido		23,00

Asignación y superficies

Número	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		0,00	-1,50	0,00	-2,50	Soil No. 1
		29,70	-2,50	29,70	1,00	
		5,00	1,00	0,00	0,00	

Número	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
2		-0,95	-8,50	1,00	-8,50	Soil No. 1
		29,70	-8,50	29,70	-2,50	
		0,00	-2,50	-1,00	-4,00	
		-1,00	-8,50			
3		-1,07	-9,90	-1,00	-8,50	Cuerpo rígido
		-1,00	-4,00	0,00	-2,50	
		0,00	-1,50	0,00	0,00	
		-0,80	0,00	-0,80	-1,50	
		-1,80	-1,50	-1,80	-8,50	
4		1,00	-9,90	1,00	-8,50	Cuerpo rígido
		-0,95	-8,50	-1,00	-8,50	
		-1,07	-9,90			
5		1,00	-9,90	-1,07	-9,90	Soil No. 1
		-3,80	-9,90	-24,75	-9,90	
		-24,75	-14,90	29,70	-14,90	
		29,70	-8,50	1,00	-8,50	

Sobrecarga

Número	Tipo	Tipo de acción	Ubicación z [m]	Origen x [m]	Longitud l [m]	Anchura b [m]	Pendiente α [°]	Magnitud	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ unidad
1	línea	permanente	z = -1,40	x = -1,50			0,00	370,37	kN/m
2	línea	permanente	z = 0,00	x = -0,20			22,62	24,07	kN/m

Sobrecargas

Número	Nombre
1	Puente
2	Transf. bloque

Agua

Tipo de agua : Sin agua

Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

Sismo

Sismo no incluido.

Configuraciones generales

Tipo de análisis : en parámetros eficaces

Configuraciones de la etapa de construcción

Metodología de verificación : Modo clásico

Configuración de análisis : Estándar

Tipo de análisis : Factor de seguridad

Factor de seguridad : 1,50

Resultados (Etapa de construcción 1)

Análisis 1

superficie poligonal de deslizamiento

La superficie de deslizamiento no está especificada.

Comprobación de la estabilidad de taludes (Sarma)

El análisis no se ha realizado.