

Comprobación de estructuras de revestimiento

Entrada de datos

Proyecto

Fecha : 28.2.2006

Geometría de la estructura

Longitud de estructura = 21,00 m

Tipo de estructura: Acero sección-I

Sección transversal: I 400

Espaciamiento de sección transversal a = 2,00 m








Coef de red. de pres. enfrente del muro = 1,00

Área de sección transversal A = 5,90E-03 m²/m
Momento de inercia I = 1,46E-04 m⁴/m
Módulo Elástico E = 210000,00 MPa
Módulo de corte G = 81000,00 MPa




Distribución del módulo de reacción de subsuelo (delante y detrás del muro)





Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
5.00	10.00	10.00
10.50	10.00	10.00
21.00	10.00	10.00

Parámetros básicos de suelos

Nº	Nombre	Patrón	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	soil 1		20,00	16,00	19,50	9,50	15,00	0,00
2	soil 2		22,00	14,00	19,50	9,50	15,00	0,00
3	soil 3		27,50	30,00	21,00	11,00	15,00	0,00
4	soil 4		40,00	100,00	22,00	12,00	15,00	0,00
5	soil 5		24,00	20,00	19,00	9,00	15,00	0,00
6	soil 6		30,00	35,00	21,00	11,00	15,00	0,00
7	soil 7		40,00	100,00	21,00	11,00	15,00	0,00

Parámetros de suelo para calcular la presión en reposo

Nº	Nombre	Patrón	Tipo cálculo	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	soil 1		cohesivo	-	0,40	-	-
2	soil 2		cohesivo	-	0,35	-	-
3	soil 3		cohesivo	-	0,30	-	-

Nº	Nombre	Patrón	Tipo cálculo	ϕ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
4	soil 4		cohesivo	-	0,25	-	-
5	soil 5		cohesivo	-	0,30	-	-
6	soil 6		cohesivo	-	0,25	-	-
7	soil 7		no cohesivos	40,00	-	-	-

Parámetros de suelos

soil 1

Peso unitario : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
 Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,40$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

soil 2

Peso unitario : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 22,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
 Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

soil 3

Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 27,50^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
 Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
 Suelo : cohesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,30$
 Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

soil 4

Peso unitario : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensión : efectivo
 Ángulo de fricción int. : $\phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Cohesión de suelo : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
 Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
 Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$


Suelo : cohesivo
Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,25$
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

soil 5
Peso unitario : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión : efectivo
Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Cohesión de suelo : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
Suelo : cohesivo
Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,30$
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

soil 6
Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión : efectivo
Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Cohesión de suelo : $c_{ef} = 35,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
Suelo : cohesivo
Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,25$
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

soil 7
Peso unitario : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensión : efectivo
Ángulo de fricción int. : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
Cohesión de suelo : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
Ángulo de fricción activa : $\delta_{act} = 15,00^\circ$
Ángulo de fricción pasiva : $\delta_{pas} = 0,00^\circ$
Suelo : no cohesivo
Peso unitario de suelo saturado : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 3,00 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

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	25,00				sobre el terreno

Configuraciones generales

Cálculo de presión activa de la tierra - Coulomb

Cálculo de presión pasiva de la tierra - Caquot-Kerisel

Número de EFs para discretizar muros = 30

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 1)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.98	44.96	229.08
3.00	-0.00	-0.00	-41.92	16.98	44.96	229.08
4.50	-0.00	-15.75	-107.48	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	-9.75	-562.36	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-50.08	-1117.15	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-58.08	-1227.19	46.55	85.92	1610.04
12.00	-41.71	-74.68	-480.06	72.08	110.46	680.41
16.60	-56.77	-92.42	-579.40	87.14	128.21	779.75
16.60	-28.48	-71.88	-767.75	54.83	99.72	1018.10
17.40	-31.05	-74.82	-794.14	56.59	102.65	1044.48
17.40	-0.00	-80.18	-1457.36	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-94.32	-1638.92	64.51	124.15	2021.77



Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-33.98	16.60	-0.00	0.00
0.70	0.00	0.00	-28.24	10.49	-9.48	3.70
1.40	0.00	0.00	-22.57	10.49	-16.83	12.91
2.10	0.00	0.00	-17.11	10.12	-24.04	27.22
2.80	0.00	0.00	-12.09	15.45	-32.99	46.97
2.99	0.00	0.00	-10.85	16.90	-36.06	53.52
3.01	0.00	0.00	-10.72	-25.30	-35.98	54.24
3.50	7.00	0.00	-7.84	-39.31	-17.75	65.98
4.20	8.40	0.00	-4.62	-25.28	5.15	69.50
4.90	9.80	0.00	-2.51	-17.97	20.24	60.25
5.60	10.00	10.00	-1.36	0.62	27.64	41.50
6.30	10.00	10.00	-0.89	9.95	23.32	23.29
7.00	10.00	10.00	-0.83	11.32	15.55	9.63
7.70	10.00	10.00	-0.94	9.09	8.29	1.38
8.40	10.00	10.00	-1.09	5.93	3.03	-2.45
9.10	10.00	10.00	-1.24	3.12	-0.11	-3.36
9.80	10.00	10.00	-1.34	0.98	-1.50	-2.71
10.50	10.00	10.00	-1.43	-0.67	-1.59	-1.56
11.20	10.00	10.00	-1.50	-2.18	-0.60	-0.73
11.90	10.00	10.00	-1.58	-3.79	1.48	-0.97
12.60	10.00	10.00	-1.66	2.52	1.93	-2.58
13.30	10.00	10.00	-1.73	1.24	0.65	-3.44
14.00	10.00	10.00	-1.76	0.57	0.06	-3.66
14.70	10.00	10.00	-1.76	0.59	-0.31	-3.57
15.40	10.00	10.00	-1.73	1.29	-0.93	-3.17
16.10	10.00	10.00	-1.66	2.51	-2.23	-2.11
16.80	10.00	10.00	-1.59	-4.02	-1.71	-0.31
17.50	10.00	10.00	-1.53	-0.84	-0.03	0.13
18.20	10.00	10.00	-1.50	-0.08	0.27	0.01
18.90	10.00	10.00	-1.48	0.29	0.17	-0.16
19.60	10.00	10.00	-1.48	0.32	-0.06	-0.20
20.30	10.00	10.00	-1.49	0.02	-0.20	-0.10
21.00	10.00	10.00	-1.52	-0.65	-0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 36,06 kN/m
Momento máximo = 69,50 kNm/m
Dislocación máxima = 34,0 mm

Entrada de datos (Etapa de construcción 2)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 3,00 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	SI	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		300,00

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 2)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.98	44.96	229.08
3.00	-0.00	-0.00	-41.92	16.98	44.96	229.08
4.50	-0.00	-15.75	-107.48	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	-9.75	-562.36	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-50.08	-1117.15	41.75	77.92	1500.00

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
12.00	-0.00	-58.08	-1227.19	46.55	85.92	1610.04
12.00	-41.71	-74.68	-480.06	72.08	110.46	680.41
16.60	-56.77	-92.42	-579.40	87.14	128.21	779.75
16.60	-28.48	-71.88	-767.75	54.83	99.72	1018.10
17.40	-31.05	-74.82	-794.14	56.59	102.65	1044.48
17.40	-0.00	-80.18	-1457.36	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-94.32	-1638.92	64.51	124.15	2021.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-26.62	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-21.76	19.55	-11.49	1.84
1.40	0.00	2.80	-16.99	26.11	-26.32	13.21
2.10	0.00	4.20	-12.49	29.53	-44.78	36.95
2.50	0.00	5.00	-10.17	32.60	-56.90	57.12
2.50	0.00	5.00	-10.17	32.60	15.55	57.12
2.80	0.00	5.60	-8.62	34.90	5.59	53.89
2.99	0.00	5.98	-7.72	35.60	-1.09	53.45
3.01	0.00	6.02	-7.63	-6.70	-1.38	53.48
3.50	7.00	7.00	-5.62	-8.35	4.09	51.48
4.20	8.40	8.40	-3.48	-6.11	9.46	46.49
4.90	9.80	9.80	-2.11	-10.10	15.05	38.19
5.60	10.00	10.00	-1.37	0.47	17.85	26.29
6.30	10.00	10.00	-1.07	6.47	15.02	14.54
7.00	10.00	10.00	-1.02	7.36	9.97	5.76
7.70	10.00	10.00	-1.09	5.93	5.25	0.49
8.40	10.00	10.00	-1.20	3.91	1.80	-1.89
9.10	10.00	10.00	-1.29	2.08	-0.28	-2.34
9.80	10.00	10.00	-1.36	0.60	-1.20	-1.76
10.50	10.00	10.00	-1.43	-0.68	-1.17	-0.88
11.20	10.00	10.00	-1.49	-2.03	-0.23	-0.33
11.90	10.00	10.00	-1.57	-3.62	1.73	-0.79
12.60	10.00	10.00	-1.66	2.66	2.07	-2.54
13.30	10.00	10.00	-1.72	1.33	0.71	-3.46
14.00	10.00	10.00	-1.76	0.61	0.07	-3.70
14.70	10.00	10.00	-1.76	0.61	-0.32	-3.61
15.40	10.00	10.00	-1.72	1.29	-0.94	-3.20
16.10	10.00	10.00	-1.66	2.50	-2.25	-2.13
16.80	10.00	10.00	-1.59	-4.02	-1.72	-0.31
17.50	10.00	10.00	-1.53	-0.85	-0.03	0.13
18.20	10.00	10.00	-1.50	-0.08	0.27	0.01
18.90	10.00	10.00	-1.48	0.29	0.17	-0.16
19.60	10.00	10.00	-1.48	0.32	-0.06	-0.20
20.30	10.00	10.00	-1.49	0.02	-0.20	-0.10
21.00	10.00	10.00	-1.52	-0.64	-0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 56,90 kN/m
 Momento máximo = 57,12 kNm/m
 Dislocación máxima = 26,6 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-10,2	300,00

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$$E_A = 54,38 \text{ kN/m} \quad \delta = 15,00^\circ$$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0,90 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	2025,14	261,61	-10,85		2553,28	1347,82	5391,29

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	300,00	5391,29	17,97

Fila decisiva de anclaje: 1

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 17,97 = FS_{minim.}$

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 3)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 6,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Entrada de cargas de superficie

N°	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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

N°	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00

N°	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		357,92

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 3)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
6.50	-0.00	-0.00	-0.00	26.35	52.25	1146.95
6.50	-0.00	-0.00	-428.26	26.35	52.25	1146.96
10.00	-0.00	-25.67	-781.30	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-33.67	-891.34	46.55	85.92	1610.04
12.00	-15.07	-43.29	-304.30	72.08	110.46	680.41
16.60	-30.13	-61.03	-403.64	87.14	128.21	779.75
16.60	-7.16	-47.47	-548.14	54.83	99.72	1018.10
17.40	-9.72	-50.40	-574.52	56.59	102.65	1044.48
17.40	-0.00	-54.01	-1121.50	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-68.16	-1303.07	64.51	124.15	2021.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-26.47	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-23.51	17.11	-11.10	1.76
1.40	0.00	2.80	-20.62	15.95	-21.98	11.64
2.10	0.00	0.00	-17.97	10.12	-32.43	34.42
2.50	0.00	0.00	-16.69	13.17	-37.09	48.28
2.50	0.00	0.00	-16.69	13.17	49.34	48.28
2.80	0.00	0.00	-15.88	15.45	45.05	34.11
3.50	0.00	0.00	-14.31	20.79	32.37	6.79
4.20	0.00	0.00	-12.87	26.12	15.95	-10.33
4.90	0.00	0.00	-11.27	19.31	0.04	-15.65
5.60	0.00	0.00	-9.44	22.39	-14.55	-10.70

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
6.30	0.00	0.00	-7.45	25.47	-31.30	5.22
6.49	0.00	0.00	-6.92	26.31	-36.22	11.63
6.51	10.00	0.00	-6.86	-42.27	-36.06	12.36
7.00	10.00	0.00	-5.56	-30.73	-18.24	25.44
7.70	10.00	0.00	-4.07	-17.86	-1.52	31.87
8.40	10.00	10.00	-3.09	-9.55	9.35	26.73
9.10	10.00	10.00	-2.57	0.89	11.91	18.87
9.80	10.00	10.00	-2.38	4.59	9.67	11.17
10.50	10.00	10.00	-2.41	3.96	6.49	5.54
11.20	10.00	10.00	-2.57	0.81	4.71	1.75
11.90	10.00	10.00	-2.79	-3.58	5.64	-1.69
12.60	10.00	10.00	-3.02	6.81	4.54	-5.98
13.30	10.00	10.00	-3.20	3.26	1.10	-7.81
14.00	10.00	10.00	-3.29	1.30	-0.41	-7.97
14.70	10.00	10.00	-3.31	1.00	-1.12	-7.43
15.40	10.00	10.00	-3.25	2.19	-2.16	-6.33
16.10	10.00	10.00	-3.13	4.50	-4.45	-4.11
16.80	10.00	10.00	-3.00	-7.70	-3.33	-0.58
17.50	10.00	10.00	-2.88	-1.68	-0.09	0.29
18.20	10.00	10.00	-2.81	-0.19	0.52	0.08
18.90	10.00	10.00	-2.77	0.54	0.35	-0.25
19.60	10.00	10.00	-2.77	0.61	-0.08	-0.35
20.30	10.00	10.00	-2.80	0.05	-0.35	-0.17
21.00	10.00	10.00	-2.86	-1.18	0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 49,34 kN/m
Momento máximo = 48,28 kNm/m
Dislocación máxima = 26,5 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-16,7	357,92

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 121,80 \text{ kN/m}$ $\delta = 10,05^\circ$
Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0,29 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	2661,73	1836,33	-1,96		5184,65	3572,43	14289,72

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	357,92	14289,72	39,92

Fila decisiva de anclaje: 1

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 39,92 = FS_{\text{minim.}}$

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 4)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 6,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	SI	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		351,93
2	32,0		210000,00		350,00

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 4)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
6.50	-0.00	-0.00	-0.00	26.35	52.25	1146.95
6.50	-0.00	-0.00	-428.26	26.35	52.25	1146.96
10.00	-0.00	-25.67	-781.30	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-33.67	-891.34	46.55	85.92	1610.04
12.00	-15.07	-43.29	-304.30	72.08	110.46	680.41
16.60	-30.13	-61.03	-403.64	87.14	128.21	779.75
16.60	-7.16	-47.47	-548.14	54.83	99.72	1018.10
17.40	-9.72	-50.40	-574.52	56.59	102.65	1044.48
17.40	-0.00	-54.01	-1121.50	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-68.16	-1303.07	64.51	124.15	2021.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-27.05	16.65	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-23.75	16.77	-10.89	1.68
1.40	0.00	2.80	-20.52	16.23	-21.67	11.35
2.10	0.00	4.20	-17.52	12.01	-30.89	28.58
2.50	0.00	5.00	-16.02	16.73	-36.45	41.75
2.50	0.00	5.00	-16.02	16.73	48.53	41.75
2.80	0.00	5.60	-15.02	20.27	43.08	27.87
3.50	0.00	7.00	-12.99	30.06	25.85	2.21
4.20	0.00	8.40	-11.09	41.06	1.42	-8.74
4.90	0.00	9.80	-9.16	39.99	-26.47	-0.42
5.50	0.00	9.97	-7.57	43.00	-51.45	22.98
5.50	0.00	9.97	-7.57	43.00	32.00	22.98
5.60	0.00	10.00	-7.33	43.50	27.67	20.00
6.30	0.00	10.00	-5.81	41.93	-2.41	11.56
6.49	0.00	10.00	-5.44	41.09	-10.29	12.78
6.51	10.00	10.00	-5.40	-13.07	-10.57	12.99
7.00	10.00	10.00	-4.53	-10.18	-4.99	16.89
7.70	10.00	10.00	-3.56	-7.73	0.89	18.56
8.40	10.00	10.00	-2.93	-6.28	5.42	16.53
9.10	10.00	10.00	-2.59	0.50	7.14	11.85
9.80	10.00	10.00	-2.47	2.80	5.77	7.25
10.50	10.00	10.00	-2.51	2.05	3.93	3.88
11.20	10.00	10.00	-2.65	-0.66	3.36	1.44
11.90	10.00	10.00	-2.84	-4.50	5.12	-1.37
12.60	10.00	10.00	-3.04	6.35	4.50	-5.48
13.30	10.00	10.00	-3.20	3.11	1.26	-7.36
14.00	10.00	10.00	-3.29	1.31	-0.20	-7.66
14.70	10.00	10.00	-3.31	1.08	-0.95	-7.25
15.40	10.00	10.00	-3.25	2.27	-2.04	-6.25

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
16.10	10.00	10.00	-3.13	4.56	-4.39	-4.09
16.80	10.00	10.00	-3.00	-7.66	-3.31	-0.60
17.50	10.00	10.00	-2.88	-1.66	-0.09	0.27
18.20	10.00	10.00	-2.81	-0.18	0.51	0.06
18.90	10.00	10.00	-2.77	0.54	0.34	-0.27
19.60	10.00	10.00	-2.77	0.61	-0.09	-0.36
20.30	10.00	10.00	-2.80	0.05	-0.36	-0.18
21.00	10.00	10.00	-2.86	-1.19	-0.00	0.00

Máxima fuerza de cizalla = 51,45 kN/m
Momento máximo = 41,75 kNm/m
Dislocación máxima = 27,1 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-16,0	351,93
2	5,50	-7,6	350,00

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 121,80 \text{ kN/m}$ $\delta = 10,05^\circ$
Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0,29 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	2661,73	1836,33	-1,96	2	5055,55	3483,07	13932,29
2	252,51	10,47	2804,65	1615,90	-13,13		5183,04	4213,23	16852,93

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	351,93	13932,29	39,59
2	350,00	16852,93	48,15

Fila decisiva de anclaje: 1
Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 39,59 = FS_{\text{minim.}}$

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 5)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
5	0,80	sol 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 9,00 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		348,48
2	32,0		210000,00		383,86

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 5)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
9.00	-0.00	-0.00	-0.00	37.35	70.58	1399.13
9.00	-0.00	-0.00	-428.26	37.35	70.58	1399.14
10.00	-0.00	-7.33	-529.12	41.75	77.92	1500.00

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
12.00	-0.00	-15.33	-639.16	46.55	85.92	1610.04
12.00	0.00	-19.71	-172.33	72.08	110.46	680.41
13.51	-0.00	-25.53	-204.87	77.02	116.28	712.95
16.60	-10.13	-37.46	-271.67	87.14	128.21	779.75
16.60	-0.00	-29.13	-383.24	54.83	99.72	1018.10
17.40	-0.00	-32.07	-409.63	56.59	102.65	1044.48
17.40	0.00	-34.36	-869.33	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-48.51	-1050.90	64.51	124.15	2021.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.33	16.66	-0.00	-0.00
0.70	0.00	1.40	-22.38	18.70	-11.65	1.95
1.40	0.00	2.80	-19.50	19.08	-24.19	12.80
2.10	0.00	4.20	-16.89	14.67	-35.44	32.57
2.50	0.00	5.00	-15.63	18.46	-41.94	47.75
2.50	0.00	5.00	-15.63	18.46	42.21	47.75
2.80	0.00	5.60	-14.83	21.30	36.31	35.85
3.50	0.00	7.00	-13.38	27.31	19.48	14.94
4.20	0.00	8.40	-12.26	31.20	-0.84	7.25
4.90	0.00	0.00	-11.37	19.31	-19.90	21.40
5.50	0.00	0.00	-10.88	21.95	-32.28	36.97
5.50	0.00	0.00	-10.88	21.95	59.25	36.97
5.60	0.00	0.00	-10.84	22.39	57.03	31.15
6.30	0.00	0.00	-10.71	25.47	40.28	-3.03
7.00	0.00	0.00	-10.56	28.55	21.37	-24.73
7.70	0.00	0.00	-10.02	31.63	0.31	-32.45
8.40	0.00	0.00	-8.99	34.71	-22.91	-24.66
8.99	0.00	0.00	-7.82	37.31	-44.15	-4.95
9.01	10.00	0.00	-7.78	-40.45	-44.12	-4.07
9.10	10.00	0.00	-7.59	-38.81	-40.55	-0.26
9.80	10.00	0.00	-6.18	-26.77	-17.72	19.68
10.50	10.00	0.00	-5.09	-17.27	-2.55	26.42
11.20	10.00	0.00	-4.43	-11.85	7.39	24.52
11.90	10.00	0.00	-4.19	-10.50	15.00	16.65
12.60	10.00	0.00	-4.22	9.77	15.14	4.85
13.30	10.00	0.00	-4.38	7.85	8.95	-3.49
14.00	10.00	0.00	-4.51	6.09	4.11	-7.98
14.70	10.00	0.00	-4.56	5.24	0.21	-9.44
15.40	10.00	0.00	-4.49	5.53	-3.50	-8.30
16.10	10.00	0.00	-4.32	6.79	-7.77	-4.40
16.80	10.00	10.00	-4.11	-11.71	-5.69	-1.07
17.50	10.00	10.00	-3.94	-3.10	-0.56	0.66
18.20	10.00	10.00	-3.82	-0.68	0.69	0.52
18.90	10.00	10.00	-3.75	0.59	0.66	-0.01
19.60	10.00	10.00	-3.74	0.86	0.10	-0.29
20.30	10.00	10.00	-3.77	0.23	-0.33	-0.18
21.00	10.00	10.00	-3.85	-1.34	0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 59,25 kN/m
Momento máximo = 47,75 kNm/m
Dislocación máxima = 25,3 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,6	348,48
2	5,50	-10,9	383,86

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 211,61 \text{ kN/m}$ $\delta = 6,72^\circ$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0,48 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	3204,79	1846,81	6,41	2	5692,91	3337,67	13350,69
2	252,51	10,47	3257,78	1576,69	-3,57		5354,69	3829,74	15318,96

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	348,48	13350,69	38,31
2	383,86	15318,96	39,91

Fila decisiva de anclaje: 1

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 38,31 = FS_{minim.}$

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 6)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 9,00 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m
GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m
El subsuelo en la base no es permeable.

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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	SI	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		349,59
2	32,0		210000,00		379,07
3	32,0		210000,00		400,00

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 6)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
9.00	-0.00	-0.00	-0.00	37.35	70.58	1399.13
9.00	-0.00	-0.00	-428.26	37.35	70.58	1399.14
10.00	-0.00	-7.33	-529.12	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-15.33	-639.16	46.55	85.92	1610.04
12.00	0.00	-19.71	-172.33	72.08	110.46	680.41
13.51	-0.00	-25.53	-204.87	77.02	116.28	712.95
16.60	-10.13	-37.46	-271.67	87.14	128.21	779.75
16.60	-0.00	-29.13	-383.24	54.83	99.72	1018.10
17.40	-0.00	-32.07	-409.63	56.59	102.65	1044.48
17.40	0.00	-34.36	-869.33	56.59	110.00	1840.20
21.00	-0.00	-48.51	-1050.90	64.51	124.15	2021.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.55	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-22.58	18.42	-11.55	1.92
1.40	0.00	2.80	-19.67	18.59	-23.81	12.59
2.10	0.00	4.20	-17.03	14.06	-34.67	31.95
2.50	0.00	5.00	-15.75	17.86	-40.92	46.78
2.50	0.00	5.00	-15.75	17.86	43.49	46.78
2.80	0.00	5.60	-14.94	20.71	37.77	34.47
3.50	0.00	7.00	-13.42	27.00	21.29	12.39
4.20	0.00	8.40	-12.20	31.70	0.95	3.41
4.90	0.00	9.80	-11.14	21.51	-17.50	9.02
5.50	0.00	9.97	-10.41	26.72	-32.12	23.69
5.50	0.00	9.97	-10.41	26.72	58.26	23.69
5.60	0.00	10.00	-10.32	27.58	55.54	18.00
6.30	0.00	10.00	-9.76	35.01	33.57	-13.53
7.00	0.00	10.00	-9.09	43.20	6.35	-27.87
7.70	0.00	10.00	-8.10	50.91	-26.39	-21.12
8.40	0.00	10.00	-6.88	55.83	-63.73	10.36
8.50	0.00	10.00	-6.71	55.84	-69.32	17.01
8.50	0.00	10.00	-6.71	55.84	24.65	17.01
8.99	0.00	10.00	-5.96	55.87	-2.80	11.74
9.01	10.00	10.00	-5.93	-3.61	-3.32	11.80
9.10	10.00	10.00	-5.81	-3.28	-3.01	12.09
9.80	10.00	10.00	-4.99	-3.05	-1.12	13.85
10.50	10.00	10.00	-4.46	-4.61	1.23	14.13
11.20	10.00	10.00	-4.20	-7.16	5.03	12.20
11.90	10.00	10.00	-4.19	-10.48	10.97	6.81
12.60	10.00	0.00	-4.33	8.75	11.73	0.25
13.30	10.00	0.00	-4.51	6.54	6.39	-5.99
14.00	10.00	0.00	-4.63	4.90	2.44	-9.00
14.70	10.00	0.00	-4.65	4.34	-0.73	-9.57
15.40	10.00	0.00	-4.54	4.95	-3.92	-7.96
16.10	10.00	0.00	-4.35	6.48	-7.88	-3.88
16.80	10.00	10.00	-4.13	-11.97	-5.57	-0.58
17.50	10.00	10.00	-3.94	-3.13	-0.35	1.03
18.20	10.00	10.00	-3.81	-0.62	0.88	0.74
18.90	10.00	10.00	-3.75	0.68	0.80	0.10
19.60	10.00	10.00	-3.73	0.94	0.17	-0.25
20.30	10.00	10.00	-3.77	0.28	-0.31	-0.17
21.00	10.00	10.00	-3.85	-1.32	0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 69,32 kN/m
 Momento máximo = 46,78 kNm/m
 Dislocación máxima = 25,6 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,8	349,59
2	5,50	-10,4	379,07
3	8,50	-6,7	400,00

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$$E_A = 211,61 \text{ kN/m} \quad \delta = 6,72^\circ$$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0,48 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	3204,79	1846,81	6,41	2,3	5515,97	3236,34	12945,34
2	252,51	10,47	3257,78	1576,69	-3,57	3	5213,50	3727,70	14910,81
3	390,66	11,84	2723,16	1269,83	-15,84		4656,20	3916,97	15667,86

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

N°	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	349,59	12945,34	37,03
2	379,07	14910,81	39,33
3	400,00	15667,86	39,17

Fila decisiva de anclaje: 1

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 37,03 = FS_{\text{minim}}$.

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 7)

Perfil geológico y suelos asignados

N°	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 11,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 12,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Entrada de cargas de superficie

N°	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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

N°	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	NO	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00

N°	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		346,92
2	32,0		210000,00		379,66
3	32,0		210000,00		465,68

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,\min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 7)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-0.00	-0.00	41.75	77.92	1500.00
11.50	-0.00	-0.00	-0.00	45.35	98.92	1597.53
11.50	-0.00	-0.00	-428.26	45.35	98.92	1597.53
12.00	-0.00	-3.67	-478.69	46.55	105.92	1630.04
12.00	0.00	-4.71	-88.35	92.08	130.46	700.41
16.60	-0.00	-22.46	-187.69	107.14	148.21	799.75
16.60	0.00	-17.47	-278.31	72.79	119.72	1038.10
17.40	-0.00	-20.40	-304.69	75.36	122.65	1064.48
17.40	0.00	-21.86	-708.85	56.59	130.00	1860.20
21.00	-0.00	-36.01	-890.42	64.51	144.15	2041.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.53	16.66	-0.00	-0.00
0.70	0.00	1.40	-22.47	18.56	-11.58	1.93
1.40	0.00	2.80	-19.49	19.10	-24.05	12.69
2.10	0.00	4.20	-16.77	15.15	-35.46	32.40
2.50	0.00	5.00	-15.45	19.38	-42.23	47.64
2.50	0.00	5.00	-15.45	19.38	41.55	47.64
2.80	0.00	5.60	-14.61	22.55	35.33	35.99

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
3.50	0.00	7.00	-13.05	29.60	17.29	16.15
4.20	0.00	8.40	-11.85	34.65	-5.03	10.68
4.90	0.00	9.80	-10.93	23.60	-25.36	21.19
5.50	0.00	9.97	-10.47	25.98	-40.53	40.81
5.50	0.00	9.97	-10.47	25.98	49.99	40.81
5.60	0.00	10.00	-10.44	26.38	47.36	35.95
6.30	0.00	10.00	-10.50	27.60	28.21	9.41
7.00	0.00	0.00	-10.82	28.55	9.08	2.80
7.70	0.00	0.00	-11.21	31.63	-11.98	3.69
8.40	0.00	0.00	-11.68	34.71	-35.20	20.08
8.50	0.00	0.00	-11.77	35.15	-38.70	23.77
8.50	0.00	0.00	-11.77	35.15	70.70	23.77
9.10	0.00	0.00	-12.37	37.79	48.82	-12.16
9.80	0.00	0.00	-12.88	40.87	21.29	-36.83
10.50	0.00	0.00	-12.84	42.95	-8.05	-41.55
11.20	0.00	0.00	-12.15	44.63	-38.70	-25.26
11.49	0.00	0.00	-11.73	45.33	-51.74	-12.15
11.51	10.00	0.00	-11.70	-71.67	-51.48	-11.11
11.90	10.00	0.00	-11.08	-67.46	-24.34	3.63
12.60	0.00	0.00	-10.06	-7.26	-0.03	15.05
13.30	10.00	0.00	-9.26	-6.02	5.95	7.07
14.00	10.00	0.00	-8.63	-0.09	8.01	1.95
14.70	10.00	0.00	-8.08	4.96	6.29	-3.25
15.40	10.00	0.00	-7.55	9.93	1.09	-6.03
16.10	10.00	0.00	-6.97	15.25	-7.71	-3.92
16.80	10.00	0.00	-6.40	-8.74	-10.01	3.87
17.50	10.00	10.00	-5.92	-10.23	-2.64	4.76
18.20	10.00	10.00	-5.58	-3.49	1.98	4.72
18.90	10.00	10.00	-5.39	0.38	2.91	2.85
19.60	10.00	10.00	-5.31	1.92	1.99	1.07
20.30	10.00	10.00	-5.32	1.67	0.64	0.15
21.00	10.00	10.00	-5.41	-0.07	0.00	0.00

Máxima fuerza de cizalla = 70,70 kN/m
Momento máximo = 47,64 kNm/m
Dislocación máxima = 25,5 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,5	346,92
2	5,50	-10,5	379,66
3	8,50	-11,8	465,68

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 591,45 \text{ kN/m}$ $\delta = 9,60^\circ$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 3,89 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	4024,32	1319,83	23,49	2,3	8488,69	2047,79	8191,16
2	252,51	10,47	3782,78	741,23	17,41	3	5871,45	1651,31	6605,23

Filas de anclajes	E _{A1} [kN/m]	δ ₁ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
3	390,66	11,84	3081,92	249,18	11,33		3816,83	1104,26	4417,05

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

N°	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	346,92	8191,16	23,61
2	379,66	6605,23	17,40
3	465,68	4417,05	9,49

Fila decisiva de anclaje: 3

Fact. de seguridad requerido FS= 1,50 < 9,49 = FS_{minim.}

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 8)

Perfil geológico y suelos asignados

N°	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soli 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 11,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 12,00 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Entrada de cargas de superficie

N°	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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l_k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	NO	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00
4	SI	11,00	10,00	0,00	22,50	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		347,17
2	32,0		210000,00		380,64
3	32,0		210000,00		456,59
4	32,0		210000,00		400,00

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 8)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-0.00	-0.00	41.75	77.92	1500.00
11.50	-0.00	-0.00	-0.00	45.35	98.92	1597.53
11.50	-0.00	-0.00	-428.26	45.35	98.92	1597.53
12.00	-0.00	-3.67	-478.69	46.55	105.92	1630.04
12.00	0.00	-4.71	-88.35	92.08	130.46	700.41
16.60	-0.00	-22.46	-187.69	107.14	148.21	799.75
16.60	0.00	-17.47	-278.31	72.79	119.72	1038.10
17.40	-0.00	-20.40	-304.69	75.36	122.65	1064.48
17.40	0.00	-21.86	-708.85	56.59	130.00	1860.20
21.00	-0.00	-36.01	-890.42	64.51	144.15	2041.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.48	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-22.44	18.61	-11.60	1.93
1.40	0.00	2.80	-19.48	19.12	-24.10	12.73
2.10	0.00	4.20	-16.79	15.09	-35.50	32.47
2.50	0.00	5.00	-15.48	19.23	-42.23	47.72
2.50	0.00	5.00	-15.48	19.23	41.61	47.72
2.80	0.00	5.60	-14.65	22.34	35.44	36.04
3.50	0.00	7.00	-13.11	29.16	17.62	16.06
4.20	0.00	8.40	-11.94	33.95	-4.31	10.22
4.90	0.00	9.80	-11.03	22.64	-24.05	20.02

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
5.50	0.00	9.97	-10.57	25.05	-38.64	38.69
5.50	0.00	9.97	-10.57	25.05	52.12	38.69
5.60	0.00	10.00	-10.53	25.45	49.57	33.60
6.30	0.00	10.00	-10.55	27.10	30.96	5.32
7.00	0.00	10.00	-10.76	29.15	11.25	-9.62
7.70	0.00	10.00	-10.92	34.50	-10.97	-10.08
8.40	0.00	10.00	-11.04	41.09	-37.45	6.44
8.50	0.00	10.00	-11.07	42.23	-41.62	10.39
8.50	0.00	10.00	-11.07	42.23	65.64	10.39
9.10	0.00	10.00	-11.24	49.04	38.26	-21.11
9.80	0.00	10.00	-11.23	57.44	1.22	-35.43
10.50	0.00	10.00	-10.79	63.40	-40.85	-21.84
11.00	0.00	10.00	-10.31	64.47	-72.81	6.59
11.00	0.00	10.00	-10.31	64.47	19.58	6.59
11.20	0.00	10.00	-10.12	64.89	6.64	3.97
11.49	0.00	10.00	-9.86	63.99	-12.05	4.77
11.51	10.00	10.00	-9.84	-34.60	-12.34	5.02
11.90	10.00	10.00	-9.52	-36.23	1.44	7.22
12.60	10.00	10.00	-9.09	5.91	11.84	0.17
13.30	10.00	10.00	-8.77	3.77	8.38	-6.65
14.00	10.00	10.00	-8.47	3.03	6.03	-11.52
14.70	10.00	0.00	-8.10	4.75	2.74	-9.51
15.40	10.00	0.00	-7.64	8.96	-2.00	-9.93
16.10	10.00	0.00	-7.08	14.14	-10.03	-5.93
16.80	10.00	0.00	-6.49	-9.66	-11.61	3.23
17.50	10.00	10.00	-5.98	-11.47	-3.43	4.94
18.20	10.00	10.00	-5.62	-4.17	1.86	5.20
18.90	10.00	10.00	-5.40	0.11	3.11	3.28
19.60	10.00	10.00	-5.31	1.93	2.27	1.32
20.30	10.00	10.00	-5.31	1.87	0.85	0.23
21.00	10.00	10.00	-5.39	0.31	-0.00	0.00

Máxima fuerza de cizalla = 72,81 kN/m
Momento máximo = 47,72 kNm/m
Dislocación máxima = 25,5 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,5	347,17
2	5,50	-10,6	380,64
3	8,50	-11,1	456,59
4	11,00	-10,3	400,00

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 591,45 \text{ kN/m}$ $\delta = 9,60^\circ$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 3,89 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	4024,32	1319,83	23,49	2,3,4	7973,91	1951,70	7806,81
2	252,51	10,47	3782,78	741,23	17,41	3,4	5435,45	1554,76	6219,03

Filas de anclajes	E _{A1} [kN/m]	δ ₁ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
3	390,66	11,84	3081,92	249,18	11,33	4	3391,06	1004,92	4019,68
4	539,00	15,22	2409,00	185,12	3,52		2689,26	1086,75	4346,98

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	347,17	7806,81	22,49
2	380,64	6219,03	16,34
3	456,59	4019,68	8,80
4	400,00	4346,98	10,87

Fila decisiva de anclaje: 3

Fact. de seguridad requerido FS= 1,50 < 8,80 = FS_{minim.}

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 9)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 13,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 15,50 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Entrada de cargas de superficie

N°	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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

N°	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	NO	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00
4	NO	11,00	10,00	0,00	22,50	4,00

N°	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		345,13
2	32,0		210000,00		376,00
3	32,0		210000,00		520,36
4	32,0		210000,00		728,66

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,\min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 9)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-0.00	-0.00	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-0.00	-0.00	46.55	105.92	1630.04
12.00	0.00	0.00	0.00	92.08	130.46	700.41
13.50	-0.00	-0.00	-0.00	111.99	151.25	747.80
13.50	-0.00	-0.00	-61.96	112.00	151.25	747.81
15.50	-0.00	-16.29	-153.14	138.54	178.96	810.99
16.60	-0.00	-20.53	-176.89	142.14	183.21	834.75
16.60	0.00	-15.97	-264.82	107.79	154.72	1073.10
17.40	-0.00	-18.90	-291.20	110.36	157.65	1099.48
17.40	0.00	-20.25	-688.22	59.85	165.00	1895.20
21.00	-0.00	-34.40	-869.79	64.51	179.15	2076.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.72	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-22.56	18.45	-11.51	1.90
1.40	0.00	2.80	-19.47	19.17	-23.94	12.59
2.10	0.00	4.20	-16.64	15.72	-35.54	32.28

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
2.50	0.00	5.00	-15.25	20.42	-42.63	47.61
2.50	0.00	5.00	-15.25	20.42	40.72	47.61
2.80	0.00	5.60	-14.36	23.94	34.14	36.26
3.50	0.00	7.00	-12.70	32.09	14.75	17.70
4.20	0.00	8.40	-11.41	38.32	-9.72	14.73
4.90	0.00	9.80	-10.48	28.02	-32.93	29.52
5.50	0.00	9.97	-10.11	29.42	-50.56	54.46
5.50	0.00	9.97	-10.11	29.42	39.09	54.46
5.60	0.00	10.00	-10.11	29.66	36.11	50.70
6.30	0.00	10.00	-10.54	27.25	15.76	32.60
7.00	0.00	0.00	-11.59	28.55	-2.09	34.41
7.70	0.00	0.00	-13.22	31.63	-23.15	43.12
8.40	0.00	0.00	-15.56	34.71	-46.37	67.32
8.50	0.00	0.00	-15.98	35.15	-49.87	72.14
8.50	0.00	0.00	-15.98	35.15	72.38	72.14
9.10	0.00	0.00	-18.87	37.79	50.50	35.19
9.80	0.00	0.00	-22.76	40.87	22.97	9.36
10.50	0.00	0.00	-26.82	42.95	-6.37	3.46
11.00	0.00	0.00	-29.77	44.15	-28.15	12.07
11.00	0.00	0.00	-29.77	44.15	140.15	12.07
11.20	0.00	0.00	-30.97	44.63	131.28	-15.08
11.90	0.00	0.00	-34.78	46.31	99.45	-95.90
12.60	0.00	0.00	-37.09	100.05	48.22	-149.78
13.30	0.00	0.00	-37.07	109.34	-25.06	-158.26
13.49	0.00	0.00	-36.62	111.86	-46.08	-151.51
13.51	0.00	0.00	-36.56	49.71	-47.69	-150.57
14.00	0.00	0.00	-34.57	33.88	-68.17	-121.87
14.70	0.00	0.00	-30.13	11.26	-83.97	-67.70
15.40	0.00	0.00	-24.62	-11.37	-83.93	-8.01
16.10	0.00	0.00	-18.98	-25.59	-71.00	46.80
16.80	10.00	0.00	-14.05	-48.77	-36.65	76.28
17.50	10.00	10.00	-10.36	-62.54	7.55	80.96
18.20	10.00	10.00	-8.04	-16.05	33.56	64.67
18.90	10.00	10.00	-6.84	8.03	35.28	39.60
19.60	10.00	10.00	-6.37	17.42	25.73	17.87
20.30	10.00	10.00	-6.29	18.95	12.70	4.36
21.00	10.00	10.00	-6.39	16.94	-0.00	0.00

Máxima fuerza de cizalla = 140,15 kN/m
 Momento máximo = 158,26 kNm/m
 Dislocación máxima = 37,1 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,3	345,13
2	5,50	-10,1	376,00
3	8,50	-16,0	520,36
4	11,00	-29,8	728,66

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$$E_A = 777,16 \text{ kN/m} \quad \delta = 10,27^\circ$$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 4,50 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	4279,58	1277,70	29,97	2,3,4	16978,26	1564,72	6258,87
2	252,51	10,47	3975,26	772,72	25,60	3,4	8725,05	1200,18	4800,71
3	390,66	11,84	3229,86	421,36	22,47	4	5361,21	872,28	3489,11
4	539,00	15,22	2523,01	380,08	18,96		4109,45	1036,21	4144,84

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

N°	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	345,13	6258,87	18,13
2	376,00	4800,71	12,77
3	520,36	3489,11	6,71
4	728,66	4144,84	5,69

Fila decisiva de anclaje: 4

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 5,69 = FS_{minim}$.

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 10)

Perfil geológico y suelos asignados

N°	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 13,50 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 15,50 m

El subsuelo en la base no es permeable.

Entrada de cargas de superficie

N°	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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

N°	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	NO	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00
4	NO	11,00	10,00	0,00	22,50	4,00
5	SI	13,00	8,00	0,00	25,00	4,00

N°	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		344,84
2	32,0		210000,00		377,56
3	32,0		210000,00		524,82
4	32,0		210000,00		713,16
5	32,0		210000,00		400,00

Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 10)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-0.00	-0.00	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-0.00	-0.00	46.55	105.92	1630.04
12.00	0.00	0.00	0.00	92.08	130.46	700.41
13.50	-0.00	-0.00	-0.00	111.99	151.25	747.80
13.50	-0.00	-0.00	-61.96	112.00	151.25	747.81
15.50	-0.00	-16.29	-153.14	138.54	178.96	810.99
16.60	-0.00	-20.53	-176.89	142.14	183.21	834.75
16.60	0.00	-15.97	-264.82	107.79	154.72	1073.10
17.40	-0.00	-18.90	-291.20	110.36	157.65	1099.48
17.40	0.00	-20.25	-688.22	59.85	165.00	1895.20
21.00	-0.00	-34.40	-869.79	64.51	179.15	2076.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.64	16.66	-0.00	0.00

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.70	0.00	1.40	-22.49	18.54	-11.55	1.91
1.40	0.00	2.80	-19.41	19.33	-24.07	12.66
2.10	0.00	4.20	-16.60	15.90	-35.79	32.48
2.50	0.00	5.00	-15.22	20.58	-42.94	47.93
2.50	0.00	5.00	-15.22	20.58	40.33	47.93
2.80	0.00	5.60	-14.34	24.08	33.71	36.70
3.50	0.00	7.00	-12.70	32.09	14.27	18.47
4.20	0.00	8.40	-11.45	38.02	-10.12	15.81
4.90	0.00	9.80	-10.57	27.13	-32.94	30.77
5.50	0.00	9.97	-10.27	27.89	-49.85	55.51
5.50	0.00	9.97	-10.27	27.89	40.17	55.51
5.60	0.00	10.00	-10.27	28.02	37.35	51.64
6.30	0.00	0.00	-10.79	25.47	19.30	38.37
7.00	0.00	0.00	-11.94	28.55	0.39	31.35
7.70	0.00	0.00	-13.61	31.63	-20.67	38.32
8.40	0.00	0.00	-15.92	34.71	-43.89	60.79
8.50	0.00	0.00	-16.32	35.15	-47.38	65.35
8.50	0.00	0.00	-16.32	35.15	75.91	65.35
9.10	0.00	0.00	-19.08	37.79	54.03	26.29
9.80	0.00	10.00	-22.70	41.38	19.92	-12.98
10.50	0.00	10.00	-26.33	47.89	-11.28	-17.14
11.00	0.00	10.00	-28.85	53.54	-36.59	-5.61
11.00	0.00	10.00	-28.85	53.54	128.13	-5.61
11.20	0.00	10.00	-29.85	55.80	117.21	-30.17
11.90	0.00	10.00	-32.96	64.50	75.59	-98.81
12.60	0.00	10.00	-34.80	123.00	10.92	-133.04
13.00	0.00	10.00	-35.02	128.38	-38.65	-127.57
13.00	0.00	10.00	-35.02	128.38	51.99	-127.57
13.30	0.00	10.00	-34.76	132.42	13.33	-137.43
13.49	0.00	10.00	-34.39	134.19	-11.97	-137.56
13.51	0.00	10.00	-34.34	71.94	-14.03	-137.30
14.00	0.00	10.00	-32.63	53.20	-44.30	-122.27
14.70	0.00	10.00	-28.76	25.00	-70.84	-79.46
15.40	0.00	10.00	-23.83	-3.42	-78.01	-24.62
16.10	0.00	10.00	-18.66	-22.39	-69.08	29.07
16.80	10.00	10.00	-14.04	-48.57	-36.92	59.17
17.50	10.00	10.00	-10.49	-65.04	1.41	74.05
18.20	10.00	10.00	-8.19	-19.08	29.45	61.37
18.90	10.00	10.00	-6.96	5.55	33.14	38.47
19.60	10.00	10.00	-6.44	15.88	25.01	17.70
20.30	10.00	10.00	-6.32	18.44	12.70	4.40
21.00	10.00	10.00	-6.37	17.44	0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 128,13 kN/m
 Momento máximo = 137,56 kNm/m
 Dislocación máxima = 35,0 mm

Fuerzas de anclaje

Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,2	344,84
2	5,50	-10,3	377,56
3	8,50	-16,3	524,82
4	11,00	-28,9	713,16
5	13,00	-35,0	400,00

Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$$E_A = 777,16 \text{ kN/m} \quad \delta = 10,27^\circ$$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 4,50 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	4279,58	1277,70	29,97	2,3,4,5	15258,54	1472,19	5888,78
2	252,51	10,47	3975,26	772,72	25,60	3,4,5	7488,40	1106,81	4427,25
3	390,66	11,84	3229,86	421,36	22,47	4,5	4285,14	778,87	3115,49
4	539,00	15,22	2523,01	380,08	18,96	5	3582,42	937,27	3749,09
5	671,20	16,96	2035,02	423,89	12,59		2760,88	1211,97	4847,87

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	344,84	5888,78	17,08
2	377,56	4427,25	11,73
3	524,82	3115,49	5,94
4	713,16	3749,09	5,26
5	400,00	4847,87	12,12

Fila decisiva de anclaje: 4

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 5,26 = FS_{minim}$.

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

Entrada de datos (Etapa de construcción 11)

Perfil geológico y suelos asignados

Nº	Capa [m]	Suelo asignado	Patrón
1	2,00	soil 1	
2	2,50	soil 2	
3	7,50	soil 4	
4	4,60	soil 5	
5	0,80	soil 6	
6	7,60	soil 7	
7	-	soil 7	

Excavación

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 15,00 m.

Perfil de terreno

Detrás de la estructura el terreno es plano.

Influencia del agua

GWT detrás de la estructura se encuentra a una profundidad de 10,00 m

GWT delante de la estructura se encuentra a una profundidad de 15,50 m

El subsuelo en la base no es permeable.

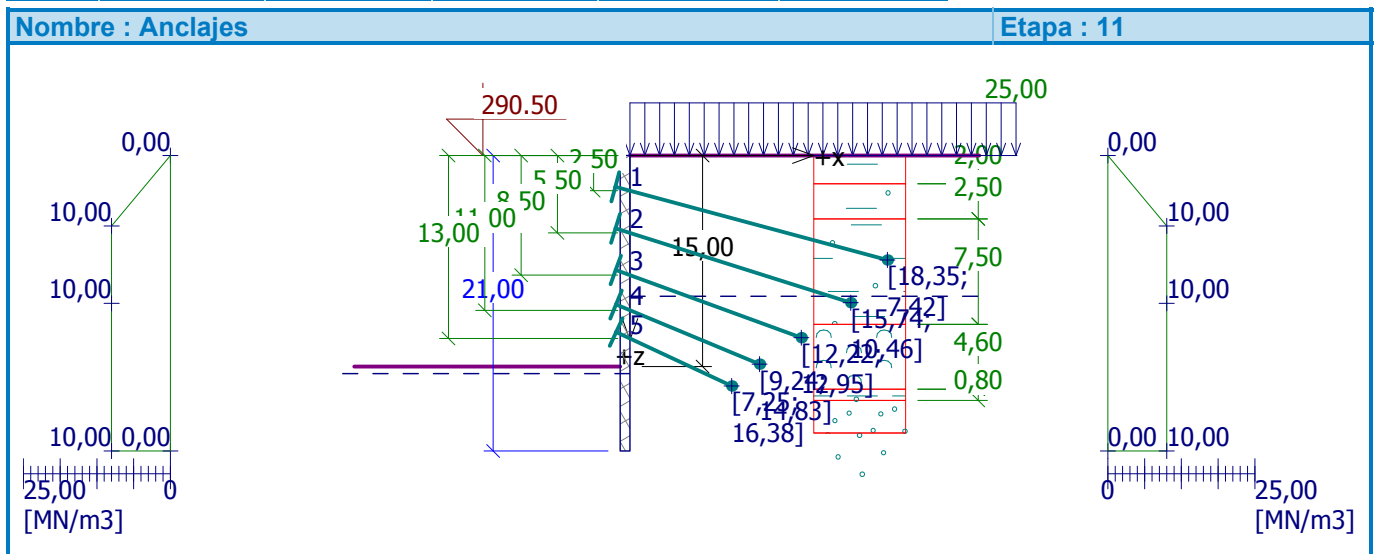
Entrada de cargas de superficie

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	25,00				sobre el terreno

Entradas de anclajes

Nº	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Raiz l _k [m]	Pendiente α [°]	Espacio b [m]
1	NO	2,50	19,00	0,00	15,00	4,00
2	NO	5,50	16,50	0,00	17,50	4,00
3	NO	8,50	13,00	0,00	20,00	4,00
4	NO	11,00	10,00	0,00	22,50	4,00
5	NO	13,00	8,00	0,00	25,00	4,00

Nº	Diámetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pos-esfuerzo	Fuerza F [kN]
1	32,0		210000,00		345,29
2	32,0		210000,00		375,95
3	32,0		210000,00		517,30
4	32,0		210000,00		757,87
5	32,0		210000,00		637,41



Configuraciones de la etapa de construcción

Análisis realizado sin reducción de los datos de entrada.

La presión mínima de dimensionamiento está considerada como $\sigma_{z,\min} = 0,20\sigma_z$.

Resultados del análisis (Etapa de construcción 11)

Distribución de presiones actuando en la estructura (enfrente y atrás del muro)

Profundidad [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	16.67	96.73
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	10.49	42.67	176.32
2.00	0.00	0.00	0.00	9.77	34.46	185.37
2.05	0.00	0.00	0.00	9.77	35.03	187.74
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	28.41	60.71	294.64
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	37.58	945.21
10.00	-0.00	-0.00	-0.00	41.75	77.92	1500.00
12.00	-0.00	-0.00	-0.00	46.55	105.92	1630.04
12.00	0.00	0.00	0.00	92.08	130.46	700.41
15.00	-0.00	-0.00	-0.00	131.90	172.04	795.20
15.00	-0.00	-0.00	-61.96	131.91	172.04	795.20
15.50	-0.00	-4.07	-84.75	138.54	178.96	810.99
16.60	-0.00	-8.31	-108.51	142.14	183.21	834.75
16.60	0.00	-6.47	-179.37	107.79	154.72	1073.10
17.40	-0.00	-9.40	-205.75	110.36	157.65	1099.48
17.40	0.00	-10.07	-557.55	59.85	165.00	1895.20
21.00	-0.00	-24.22	-739.12	64.51	179.15	2076.77

Distribución del módulo de reacción de subsuelo y fuerzas internas a lo largo de la estructura

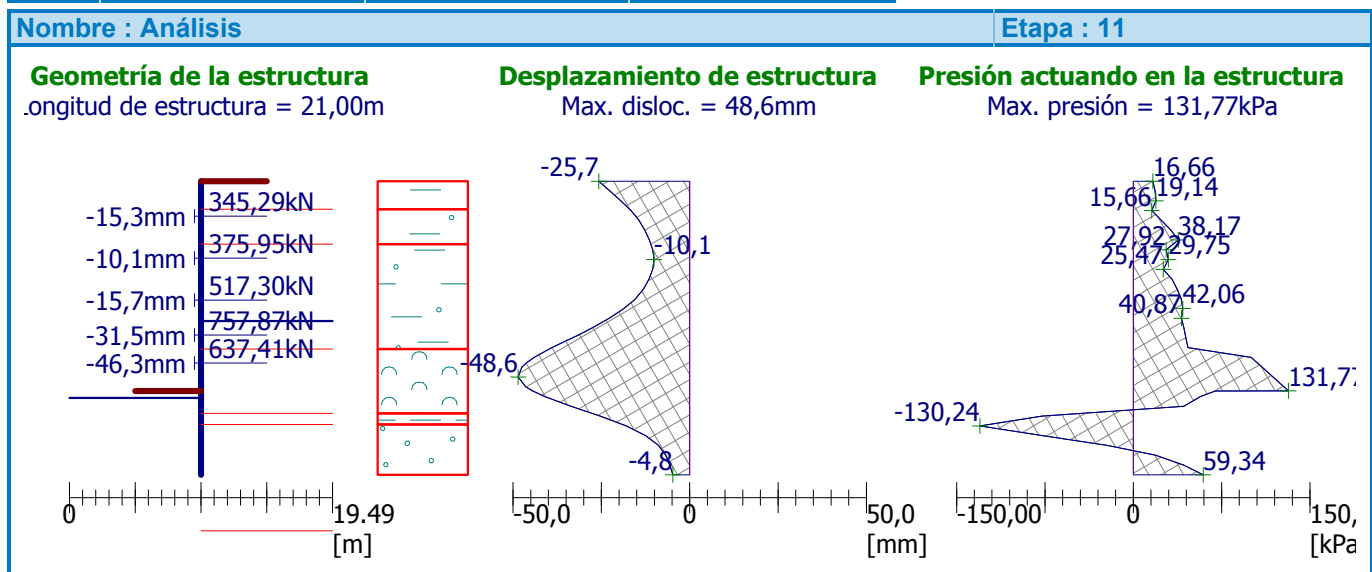
Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.72	16.66	0.00	0.00
0.70	0.00	1.40	-22.56	18.44	-11.51	1.90
1.40	0.00	2.80	-19.48	19.14	-23.93	12.59
2.10	0.00	4.20	-16.65	15.66	-35.50	32.25
2.50	0.00	5.00	-15.27	20.33	-42.55	47.56
2.50	0.00	5.00	-15.27	20.33	40.83	47.56
2.80	0.00	5.60	-14.38	23.84	34.28	36.17
3.50	0.00	7.00	-12.72	31.95	14.99	17.48
4.20	0.00	8.40	-11.43	38.17	-9.38	14.30
4.90	0.00	9.80	-10.49	27.92	-32.50	28.82
5.50	0.00	9.97	-10.11	29.49	-50.11	53.49
5.50	0.00	9.97	-10.11	29.49	39.53	53.49
5.60	0.00	10.00	-10.10	29.75	36.54	49.68
6.30	0.00	0.00	-10.49	25.47	17.68	37.24
7.00	0.00	10.00	-11.51	32.82	-4.66	25.39
7.70	0.00	10.00	-13.06	37.14	-29.49	36.76
8.40	0.00	10.00	-15.33	40.57	-57.22	66.43
8.50	0.00	10.00	-15.74	40.79	-61.33	72.35
8.50	0.00	10.00	-15.74	40.79	60.20	72.35
9.10	0.00	10.00	-18.65	42.06	34.77	43.40
9.80	0.00	0.00	-22.82	40.87	12.83	39.08
10.50	0.00	0.00	-27.65	42.95	-16.51	40.29
11.00	0.00	0.00	-31.50	44.15	-38.28	53.96
11.00	0.00	0.00	-31.50	44.15	136.76	53.96
11.20	0.00	0.00	-33.15	44.63	127.88	27.49
11.90	0.00	0.00	-39.00	46.31	96.06	-50.96

Profundidad [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Dislocación [mm]	Presión [kPa]	Fuerza de corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
12.60	0.00	0.00	-44.06	100.05	44.83	-102.46
13.00	0.00	0.00	-46.27	105.36	3.75	-112.25
13.00	0.00	0.00	-46.27	105.36	148.17	-112.25
13.30	0.00	0.00	-47.52	109.34	115.97	-151.90
14.00	0.00	0.00	-48.57	118.63	36.18	-205.53
14.70	0.00	0.00	-46.40	127.92	-50.12	-201.02
14.99	0.00	0.00	-44.54	131.77	-87.77	-181.06
15.01	0.00	0.00	-44.39	69.62	-89.79	-179.28
15.40	0.00	0.00	-41.09	57.02	-114.48	-139.29
16.10	0.00	0.00	-33.58	42.79	-149.42	-46.34
16.80	0.00	0.00	-25.35	-77.53	-137.26	58.91
17.50	10.00	0.00	-17.98	-130.24	-52.07	115.88
18.20	10.00	0.00	-12.42	-76.52	19.12	125.26
18.90	10.00	10.00	-8.85	-22.10	58.29	89.42
19.60	10.00	10.00	-6.80	18.89	58.01	47.05
20.30	10.00	10.00	-5.62	42.53	35.86	13.23
21.00	10.00	10.00	-4.78	59.34	0.00	-0.00

Máxima fuerza de cizalla = 149,42 kN/m
Momento máximo = 205,53 kNm/m
Dislocación máxima = 48,6 mm

Fuerzas de anclaje

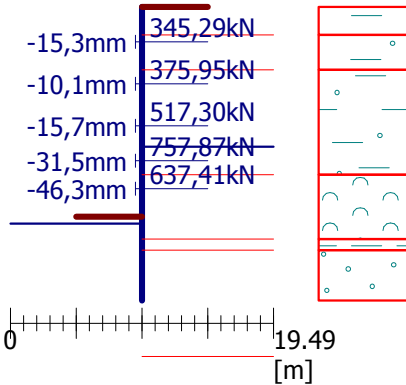
Nº	Profundidad [m]	Dislocación [mm]	Fuerza de anclaje [kN]
1	2,50	-15,3	345,29
2	5,50	-10,1	375,95
3	8,50	-15,7	517,30
4	11,00	-31,5	757,87
5	13,00	-46,3	637,41



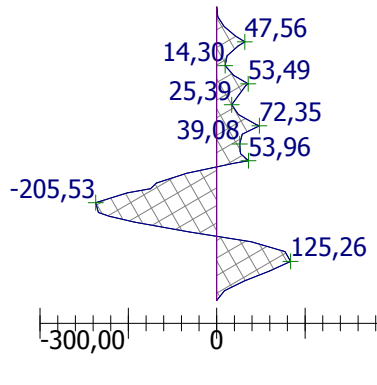
Nombre : Análisis

Etapa : 11

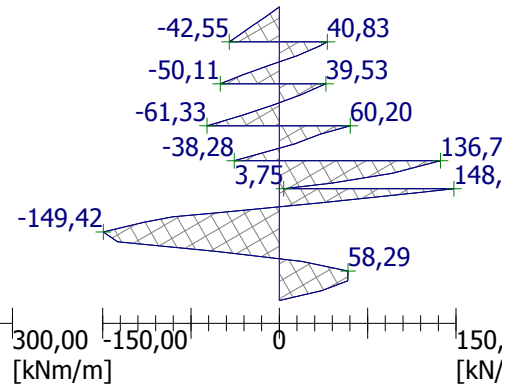
Geometría de la estructura
longitud de estructura = 21,00m



Momento de flexión
Max. M = 205,53kNm/m



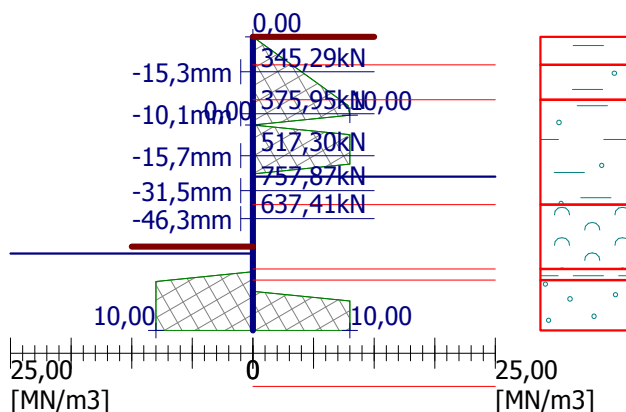
Fuerza de corte
Max. Q = 149,42kN/m



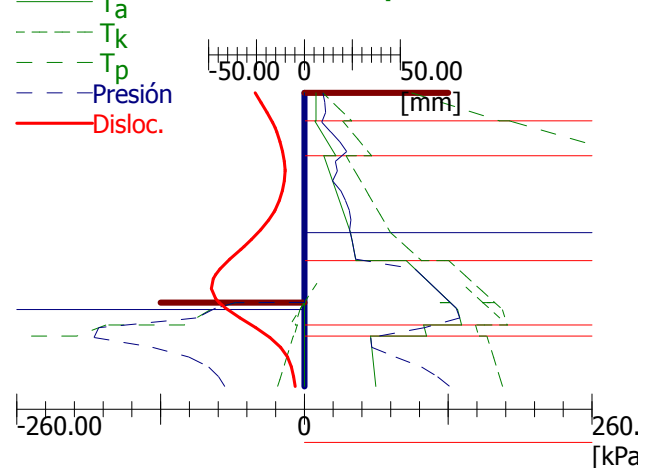
Nombre : Análisis

Etapa : 11

Módulo de reacción de subsuelo
Longitud de estructura = 21,00m



Presión de la tierra + desplazamiento



Estabilidad interna de sistemas de anclaje - resultados parciales

$E_A = 818,94 \text{ kN/m}$ $\delta = 9,81^\circ$
Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 3,72 \text{ m}$

Filas de anclajes	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluido filas de anclajes	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	140,23	14,71	4350,11	1354,43	31,63	2,3,4,5	22679,99	1436,15	5744,59
2	252,51	10,47	4031,36	873,34	27,69	3,4,5	9297,57	1101,93	4407,73
3	390,66	11,84	3274,21	545,44	25,30	4,5	5282,05	811,78	3247,13
4	539,00	15,22	2557,90	503,35	22,85	5	4145,64	963,10	3852,41
5	671,20	16,96	2063,67	535,40	17,88		3185,22	1244,51	4978,05

Estabilidad interna de cheque de sistemas de anclaje

N°	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
1	345,29	5744,59	16,64
2	375,95	4407,73	11,72
3	517,30	3247,13	6,28

Nº	Fuerza de anclaje [kN]	Fuerza max. permitida en anclaje [kN]	Factor de seguridad
4	757,87	3852,41	5,08
5	637,41	4978,05	7,81

Fila decisiva de anclaje: 4

Fact. de seguridad requerido $FS = 1,50 < 5,08 = FS_{\text{minim.}}$

Estabilidad global de la estabilidad interna es ACEPTABLE

