



## Análisis de gavión

### Entrada de datos

#### Proyecto

Fecha : 28.10.2015

#### Configuración

(entrada para tarea actual)

#### Análisis de muro

Calculo de la presión activa de la tierra : Coulomb  
Cálculo de la presión pasiva de la tierra : Caquot-Kerisel  
Análisis sísmico : Mononobe-Okabe  
Forma de la cuña de la tierra : Calcular oblicuo  
Excentricidad permitida : 0,333  
Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Frente al vuelco :	$SF_o =$	1,50	[-]
Para resistencia al deslizamiento :	$SF_s =$	1,50	[-]
Para capacidad portante :	$SF_b =$	1,00	[-]
Para fuerza de malla :	$SF_n =$	1,50	[-]

Coeficientes de reducción			
Situación de diseño permanente			
Para fricción entre bloques :	$\gamma_f =$	1,52	[-]

#### Material de bloques - relleno

Número	Nombre	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]
1	Material No. 1	17,00	35,00	0,00

#### Material de bloques - malla

Número	Nombre	Resistencia Sobresalir $R_t$ [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal $R_s$ [kN/m]
1	Material No. 1	40,00	1,00	40,00

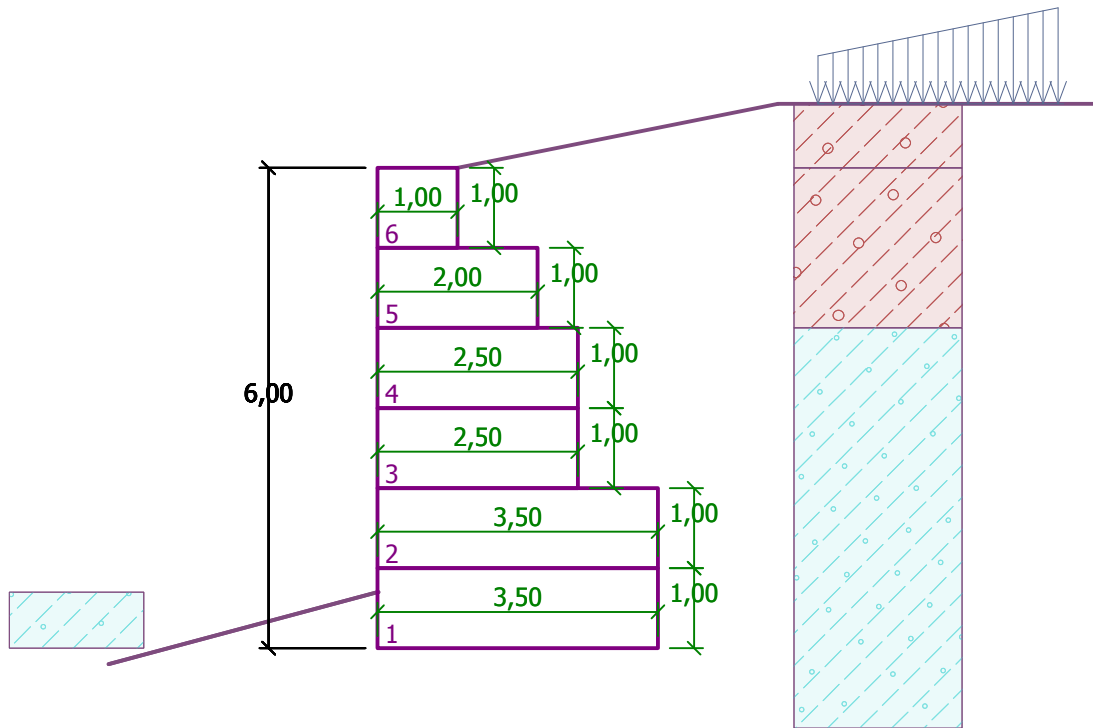
#### Geometría de la estructura

Número	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
6	1,00	1,00	0,00	Material No. 1
5	2,00	1,00	0,00	Material No. 1
4	2,50	1,00	0,00	Material No. 1
3	2,50	1,00	0,00	Material No. 1
2	3,50	1,00	0,00	Material No. 1
1	3,50	1,00	-	Material No. 1

Pendiente Gavión = 0,00 °  
Altura completa = 6,00 m  
Volumen completo del muro = 15,00 m<sup>3</sup>/m

Nombre : Geometría

Etapa - análisis : 1 - 0



Datos del suelo

Soil No. 1

Peso unitario :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 16,00^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario sólido :  $\gamma_s = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Porosidad <0.0 - 1.0> :  $n = 0,30$

Soil No. 2

Peso unitario :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 16,00^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico y suelos asignados

Número	Capa [m]	Suelo asignado	Trama
1	2,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

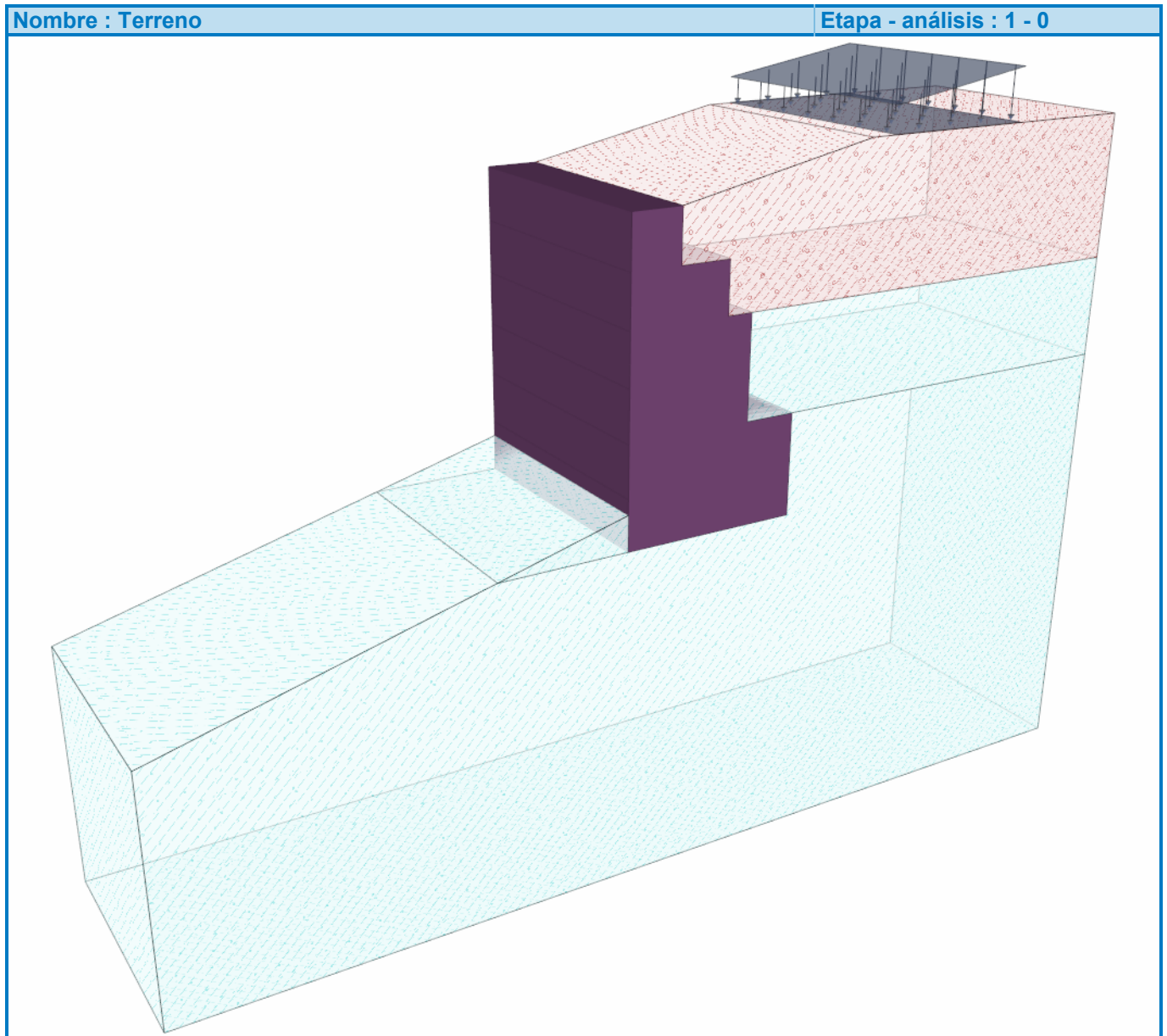


## Cimentación

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

## 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 0,80 m, la longitud del terraplén es 4,00 m.



## Influencia del agua

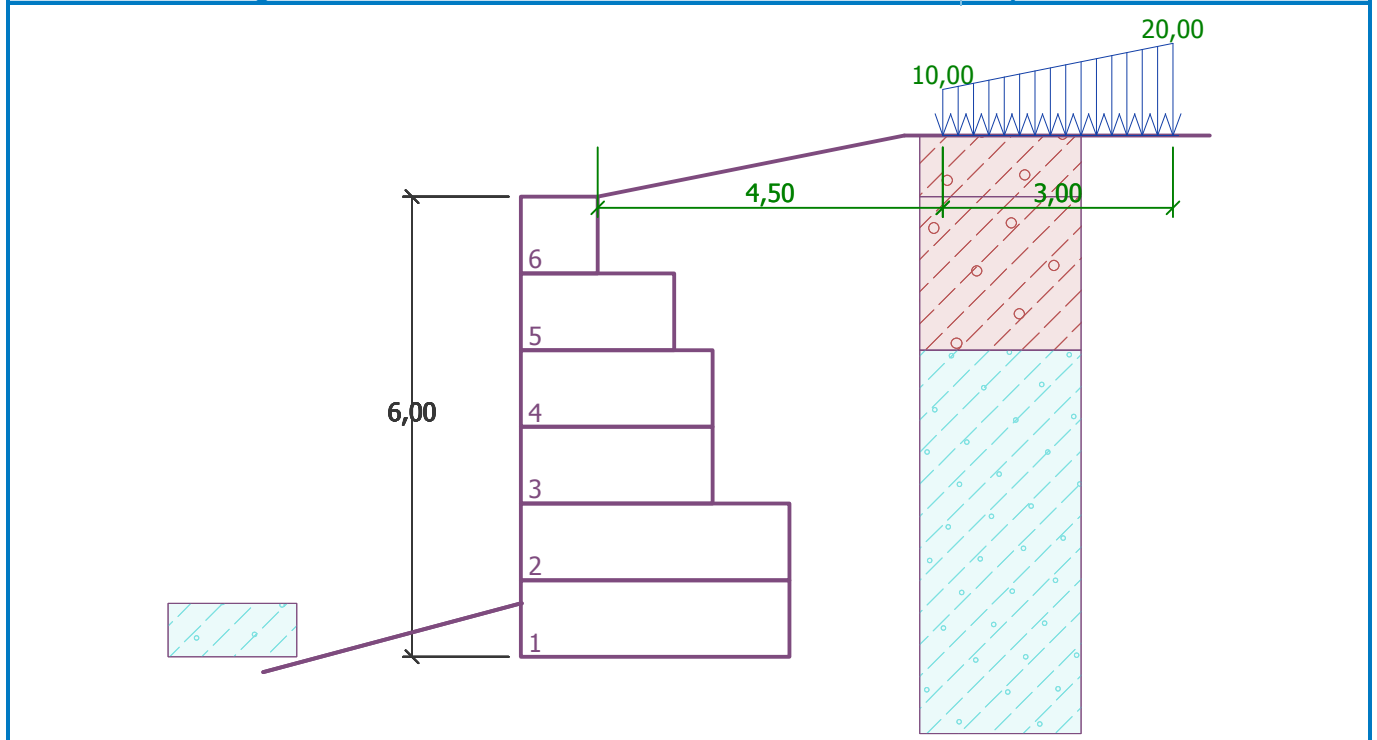
El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

## Entrada de cargas de superficie

Número	Sobrecarga		Acción	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
	nueva	cambiar						
1	Si		Permanente	10,00	20,00	4,50	3,00	sobre el terreno
Número	Nombre							
1	Surcharge No. 1							

Nombre : Sobrecarga

Etapa - análisis : 1 - 0



### 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. 2

Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura  $h = 0,70 \text{ m}$

Pendiente del suelo en la parte frontal de la estructura  $\beta = -15,00^\circ$

### Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

### Verificación 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	-2,43	255,00	1,40	1,000
Resistencia del frente	-2,03	-0,23	0,00	0,00	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-4,01	41,48	2,18	1,000
Presión activa	112,34	-2,11	97,17	3,01	0,500
Surcharge No. 1	9,37	-2,24	7,82	2,93	1,000

### Verificación del muro completo

#### Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador  $M_{res} = 616,55 \text{ kNm/m}$

Momento de vuelco  $M_{ovr} = 138,74 \text{ kNm/m}$

Factor de seguridad = 4,44 > 1,50

**Muro para vuelco ES ACEPTABLE**

#### Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente  $H_{res} = 217,28 \text{ kN/m}$

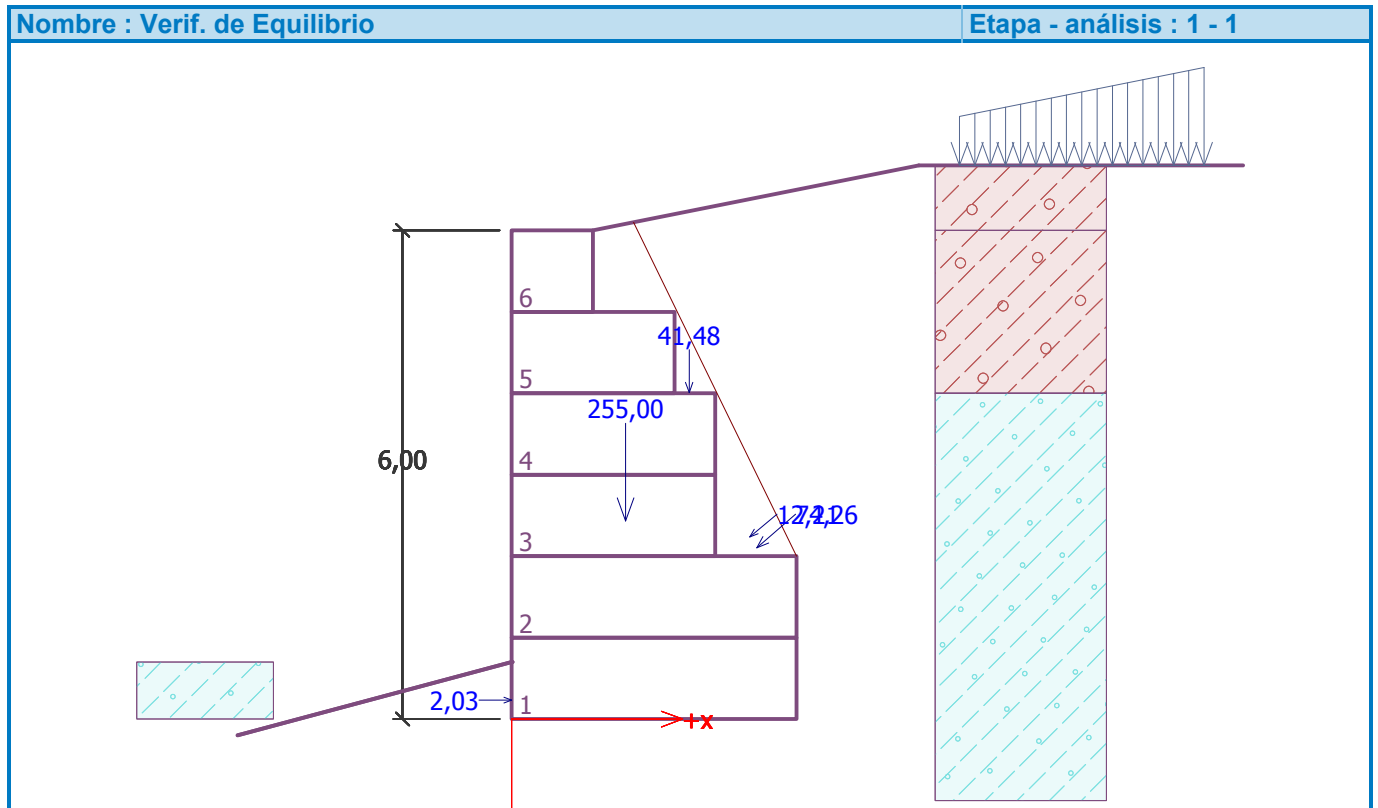


Fuerza horizontal activa  $H_{act} = 63,51$  kN/m

Factor de seguridad = 3,42 > 1,50

**Muro para deslizamiento ES ACEPTABLE**

**Verificación completa - MURO ES ACEPTABLE**



### Capacidad portante del terreno de cimentación

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Número	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	139,74	352,88	63,51	0,113	130,31

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Número	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	139,74	352,88	63,51

### Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

#### Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal  $e = 0,113$

Máxima excentricidad permitida  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricidad de la fuerza normal ES ACEPTABLE**

#### Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Max. tensión en el fondo de la zapata  $\sigma = 130,31$  kPa

Capacidad portante del terreno de cimentación  $R_d = 210,00$  kPa

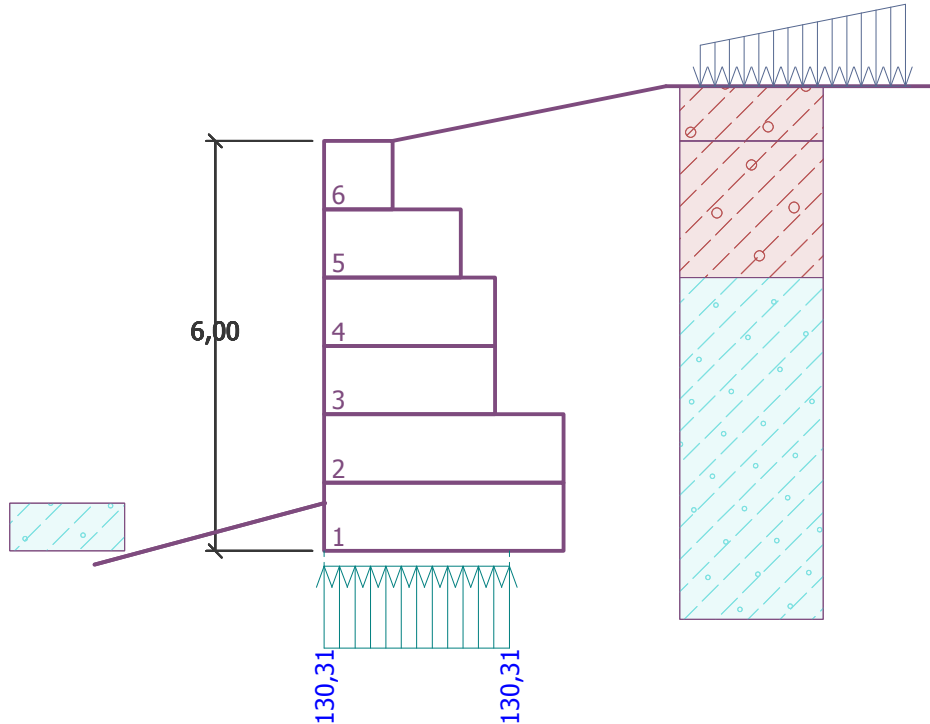
Factor de seguridad = 1,61 > 1,00

**Capacidad portante del terreno de cimentación ES ACEPTABLE**

**Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES ACEPTABLE**

Nombre : Verif. de Cap. portante

Etapa - análisis : 1 - -1



## Dimensionado 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	-2,02	195,50	1,29	1,000
Peso - cuña de tierra	0,00	-3,01	41,48	2,18	1,000
Presión activa	81,81	-1,71	88,41	2,96	1,000
Surcharge No. 1	7,13	-1,78	7,18	2,88	1,000

### Verificación de la tensión máxima de junta constructiva - por encima del bloque N° 1

#### Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador  $M_{res} = 625,76$  kNm/m

Momento de vuelco  $M_{ovr} = 152,56$  kNm/m

Factor de seguridad = 4,10 > 1,50

**Conjunto para estabilidad de vuelco ES ACEPTABLE**

#### Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente  $H_{res} = 232,87$  kN/m

Fuerza horizontal activa  $H_{act} = 88,94$  kN/m

Factor de seguridad = 2,62 > 1,50

**Junta para deslizamiento ES ACEPTABLE**

Máxima presión en la base del bloque = 116,87 kPa  
 Coef. de Red. para corrimiento del bloque superior = 1,00  
 Valor promedio de la presión en el frente = 43,72 kPa  
 Resistencia al corte transmitida por fricción = 153,20 kN/m



**Capacidad portante contra presión transversal:**

Capacidad portante de la junta = 40,00 kN/m  
Cálculo de estado de tensión = 21,86 kN/m

Factor de seguridad = 1,83 > 1,50

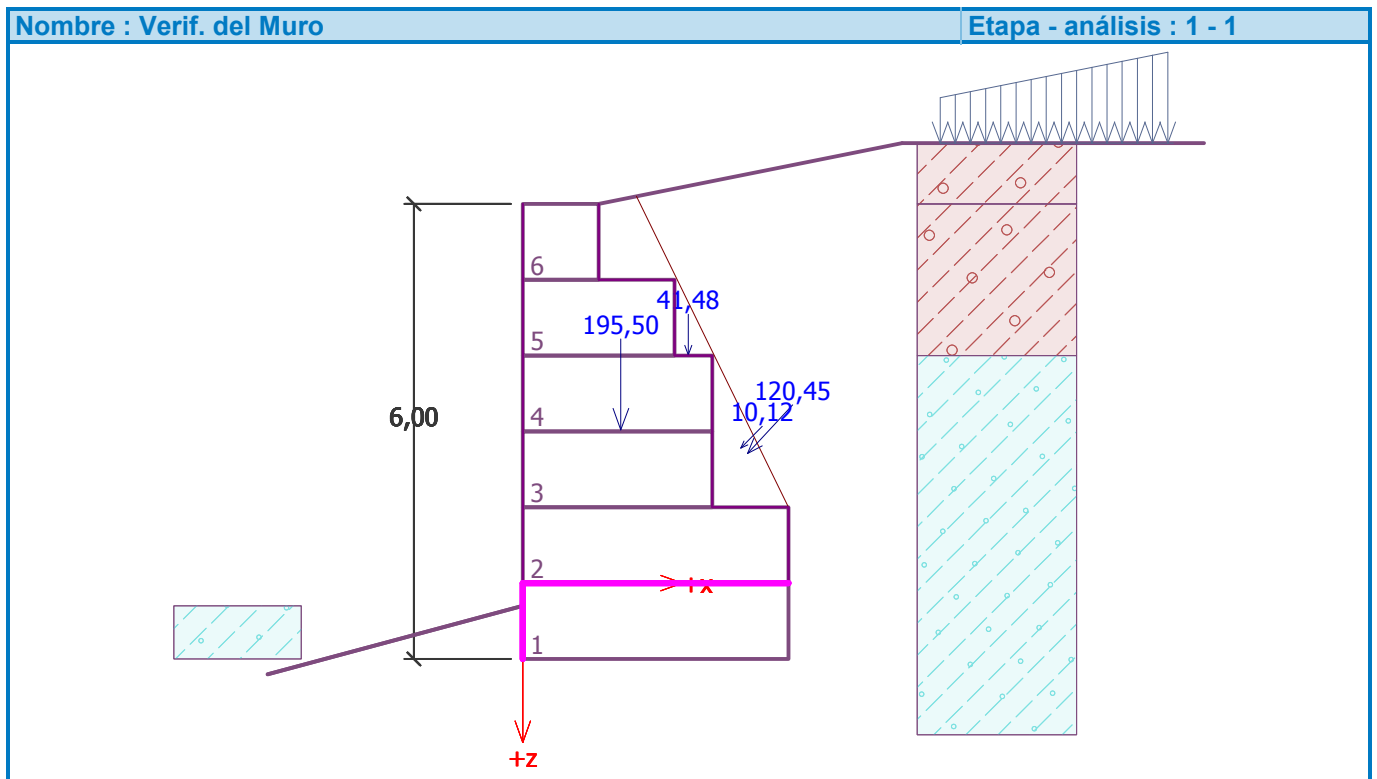
**Comprobar la presión transversal ES ACEPTABLE**

**Comprobar la diaclasa entre bloques::**

Malla de la capacidad port. del material = 40,00 kN/m  
Cálculo de estado de tensión = 21,86 kN/m

Factor de seguridad = 1,83 > 1,50

**Junta entre bloques ES ACEPTABLE**



**Análisis de estabilidad de taludes**

**Entrada de datos**

**Proyecto**

**Configuración**

(entrada para tarea actual)

**Análisis de estabilidad**

Análisis sísmico : Estándar  
Metodología de verificación : según EN 1997  
Enfoque de diseño : 2 - reducción de acciones y resistencias

Factores parciales en acciones (A)			
Situación de diseño permanente			
		Desfavorable	Favorable
Acciones permanentes :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Acciones variables :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Carga de agua :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	



### Factores parciales para resistencias (R)

#### Situación de diseño permanente

Factor parcial sobre resistencia al deslizamiento (en superficie de deslizamiento) :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

### Interfaz

Número	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	90,95	-3,61	94,00	-1,00	94,70
		-1,00	95,00	-1,00	96,00	-1,00	97,00
		-1,00	98,00	-1,00	99,00	-1,00	100,00
		0,00	100,00	4,00	100,80	18,00	100,80
2		0,00	100,00	0,00	99,00	1,00	99,00
		1,00	98,00	1,50	98,00	18,00	98,00
3		1,50	98,00	1,50	97,00	1,50	96,00
		2,50	96,00				
4		-1,00	94,00	2,50	94,00	2,50	95,00
		2,50	96,00	18,00	96,00		
5		-3,61	94,00	-1,00	94,00	-1,00	94,70

### Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

Número	Nombre	Trama	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		25,00	9,00	20,00
2	Soil No. 2		30,00	5,00	19,00





### Parámetros de suelo - subpresión

Número	Nombre	Trama	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Soil No. 1			25,00	0,30
2	Soil No. 2		20,00		

### Datos del suelo

#### Soil No. 1

Peso unitario :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$   
 Peso unitario sólido :  $\gamma_s = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Porosidad <0.0 - 1.0> :  $n = 0,30$

#### Soil No. 2

Peso unitario :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Cuerpos rígidos

Número	Nombre	Patrón	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Material de muro		17,00

### Asignación y superficies

Número	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		0,00	99,00	1,00	99,00	Soil No. 1 
		1,00	98,00	1,50	98,00	
		18,00	98,00	18,00	100,80	
		4,00	100,80	0,00	100,00	
2		18,00	96,00	18,00	98,00	Soil No. 2 
		1,50	98,00	1,50	97,00	
		1,50	96,00	2,50	96,00	



Número	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
3		-1,00	94,00	2,50	94,00	Material de muro 
		2,50	95,00	2,50	96,00	
		1,50	96,00	1,50	97,00	
		1,50	98,00	1,00	98,00	
		1,00	99,00	0,00	99,00	
		0,00	100,00	-1,00	100,00	
		-1,00	99,00	-1,00	98,00	
		-1,00	97,00	-1,00	96,00	
		-1,00	95,00	-1,00	94,70	
4		-1,00	94,00	-1,00	94,70	Soil No. 2 
		-3,61	94,00			
5		-3,61	94,00	-15,00	90,95	Soil No. 2 
		-15,00	85,95	18,00	85,95	
		18,00	96,00	2,50	96,00	
		2,50	95,00	2,50	94,00	
		-1,00	94,00			

### Sobrecarga

Número	Tipo	Tipo de acción	Ubicación z [m]	Origen x [m]	Longitud l [m]	Ancho b [m]	Pendiente $\alpha$ [°]	Magnitud		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	unidad
1	trapezoidal	Permanente	sobre el terreno	x = 4,50	l = 3,00		0,00	10,00	20,00	kN/m <sup>2</sup>

### Sobrecargas

Número	Nombre
1	Surcharge No. 1

### Agua

Tipo de agua : Sin presencia de agua

### Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

### Sismo

Sismo no incluido.

### Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

### Resultados (Etapa de construcción 1)

#### Análisis 1

#### Superficie de deslizamiento circular

Datos de la superficie de deslizamiento							
Centro :	x =	-4,44	[m]	Ángulos :	$\alpha_1 =$	-19,94	[°]
	z =	104,31	[m]		$\alpha_2 =$	73,57	[°]
Radio :	R =	12,41	[m]				

La superficie de deslizamiento después de la optimización.

### Verificación de estabilidad de taludes (Bishop)



Suma de fuerzas activas :  $F_a = 648,42 \text{ kN/m}$   
Suma de fuerzas pasivas :  $F_p = 813,62 \text{ kN/m}$   
Momento de deslizamiento :  $M_a = 8046,87 \text{ kNm/m}$   
Momento estabilizador :  $M_p = 9179,10 \text{ kNm/m}$   
Utilización : 87,7 %

**Estabilidad del talud ACEPTABLE**

Nombre : Análisis

Etapa - análisis : 1 - 1

