

## Análisis de gavión

### Entrada de datos

#### Proyecto

Tarea : Análisis estructural  
 Parte : Sección crítica de 12 metros de altura (Banco El Corralón)  
 Descripción : Muro de gavión a gravedad  
 Cliente : Congreso del Estado de Guanajuato  
 Autor : Ing. Pedro J. Villarreal Pinzón  
 Fecha : 25/07/2015  
 ID del proyecto : TC\_CONGRESO\_12M  
 Número de proyecto : 1

#### 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 <sub>o</sub> =	1.50	[-]
Para resistencia al deslizamiento :		SF <sub>s</sub> =	1.50	[-]
Para capacidad portante :		SF <sub>b</sub> =	1.50	[-]
Para fuerza de malla :		SF <sub>n</sub> =	1.50	[-]

Coeficientes de reducción				
Situación de diseño permanente				
Para fricción entre bloques :		$\gamma_f$ =	1.50	[-]

#### Material de bloques - relleno

Número	Nombre	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]
1	Piedra para gavión	13.04	30.00	0.00

#### Material de bloques - malla

Número	Nombre	Resistencia Sobresalir R <sub>t</sub> [kN/m]	Espacio de malla vert. v [m]	Cap.port. de diaclasa frontal R <sub>s</sub> [kN/m]
1	Piedra para gavión	42.17	1.00	42.17

#### Geometría de la estructura

Número	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
12	1.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
11	2.00	1.00	0.50	Piedra para gavión

Número	Ancho b [m]	Altura h [m]	Corrimiento a [m]	Material
10	2.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
9	3.00	1.00	0.50	Piedra para gavión
8	3.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
7	4.00	1.00	0.50	Piedra para gavión
6	4.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
5	5.00	1.00	0.50	Piedra para gavión
4	5.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
3	6.00	1.00	0.50	Piedra para gavión
2	6.50	1.00	0.50	Piedra para gavión
1	7.00	1.00	-	Piedra para gavión

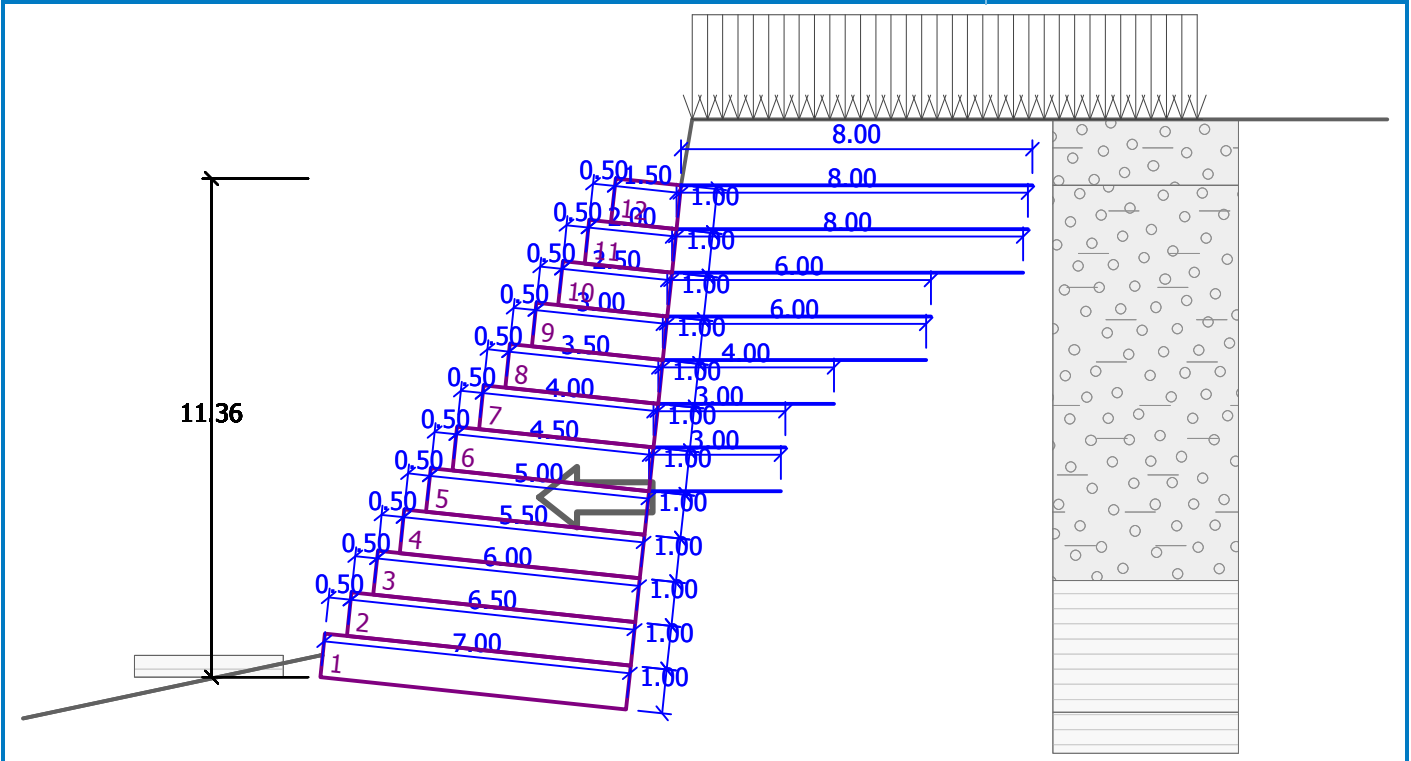
Número	Malla Extensión	Longitud l [m]	Cap.port. R <sub>t</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Material
12	SI	8.00	42.17	Piedra para gavión
11	SI	8.00	42.17	Piedra para gavión
10	SI	8.00	42.17	Piedra para gavión
9	SI	6.00	42.17	Piedra para gavión
8	SI	6.00	42.17	Piedra para gavión
7	SI	4.00	42.17	Piedra para gavión
6	SI	3.00	42.17	Piedra para gavión
5	SI	3.00	42.17	Piedra para gavión
4	NO	-	-	Piedra para gavión
3	NO	-	-	Piedra para gavión
2	NO	-	-	Piedra para gavión
1	NO	-	-	Piedra para gavión

Número	Malla Extensión	Coefficiente C [-]	Longitud del anclaje l <sub>k</sub> [m]	Capacidad portante T <sub>p</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Material
12	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
11	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
10	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
9	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
8	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
7	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
6	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
5	SI	-	0.25	-	Piedra para gavión
4	NO	-	-	-	Piedra para gavión
3	NO	-	-	-	Piedra para gavión
2	NO	-	-	-	Piedra para gavión
1	NO	-	-	-	Piedra para gavión

Pendiente Gavión = 6.00 °  
 Altura completa = 11.36 m  
 Volumen completo del muro = 51.00 m<sup>3</sup>/m

## Nombre : Geometría

## Etapa - análisis : 1 - 0



## Datos del suelo

**Grava arcillosa (Banco Corralón)**

Peso unitario :  $\gamma = 20.46 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 33.60^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 30.24^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20.46 \text{ kN/m}^3$

**Mampostería**

Peso unitario :  $\gamma = 23.54 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 40.00^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 23.54 \text{ kN/m}^3$

**Terreno natural (roca)**




Peso unitario :  $\gamma = 21.38 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo

Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 35.00^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 21.38 \text{ kN/m}^3$

**Arena arcillosa (Banco: El Hundido)**

Peso unitario :  $\gamma = 20.61 \text{ kN/m}^3$   
 Estado de tensión : efectivo  
 Ángulo de fricción interna :  $\varphi_{ef} = 28.80^\circ$   
 Cohesión de suelo :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Ángulo de fricción estructura-suelo :  $\delta = 25.92^\circ$   
 Suelo : granular  
 Peso unitario de suelo saturado :  $\gamma_{sat} = 20.61 \text{ kN/m}^3$

**Perfil geológico y suelos asignados**

Número	Capa [m]	Suelo asignado	Trama
1	9.00	Grava arcillosa (Banco Corralón)	
2	3.00	Terreno natural (roca)	
3	-	Terreno natural (roca)	

**Cimentación**

Tipo de cimentación : suelo desde perfil geológico

**Perfil de terreno**

Detrás de la construcción el terreno tiene pendiente 1: 0.17 (el ángulo de la pendiente es  $80.54^\circ$ ). La altura del terraplén es 1.50 m, la longitud del terraplén es 0.25 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	19.61		0.25	11.50	sobre el terreno
Número	Nombre							
1	Sobrecarga vehicular							

**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 - Terreno natural (roca)

Espesor del suelo en la cara frontal de la estructura  $h = 0.50$  m

Pendiente del suelo en la parte frontal de la estructura  $\beta = -12.00$  °

### Sismo

Factor de aceleración horizontal  $K_h = 0.1000$

Factor de aceleración vertical  $K_v = 0.0000$

El agua debajo del NF está confinada.

### Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

### Verificación N° 1

#### Presión en reposo en la cara delantera de la estructura - resultados parciales

Capa N°	Espesor [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Comentario
1	0.50	6.00	35.00	0.00	21.38	0.426	

#### Distribución de presión en reposo en la cara delantera de la estructura

Capa N°	Inicio[m] Fin[m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Presión [kPa]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.50	10.69	0.00	4.22	4.10	1.01

#### Presión activa detrás de la estructura - resultados parciales

Capa N°	Espesor [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Comentario
1	0.06	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	5.903	
2	0.94	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
3	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
4	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
5	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
6	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
7	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
8	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
9	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
10	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
11	0.05	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
12	0.95	-6.00	35.00	0.00	21.38	35.00	0.206	
13	0.99	-6.00	35.00	0.00	21.38	35.00	0.206	
14	0.99	-6.00	35.00	0.00	21.38	35.00	0.206	

## Distribución de presión activa detrás de la estructura (sin sobrecarga)

Capa N°	Inicio[m] Fin[m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Presión [kPa]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.06	1.17	0.00	6.93	6.32	2.84
2	0.06	1.17	0.00	6.93	6.32	2.84
	0.99	20.35	0.00	11.10	10.12	4.56
3	0.99	20.35	0.00	11.10	10.12	4.56
	1.99	40.70	0.00	15.52	14.15	6.37
4	1.99	40.70	0.00	15.52	14.15	6.37
	2.98	61.04	0.00	19.94	18.19	8.19
5	2.98	61.04	0.00	19.94	18.19	8.19
	3.98	81.39	0.00	24.37	22.22	10.00
6	3.98	81.39	0.00	24.37	22.22	10.00
	4.97	101.74	0.00	28.79	26.25	11.82
7	4.97	101.74	0.00	28.79	26.25	11.82
	5.97	122.09	0.00	33.21	30.29	13.64
8	5.97	122.09	0.00	33.21	30.29	13.64
	6.96	142.44	0.00	37.64	34.32	15.45
9	6.96	142.44	0.00	37.64	34.32	15.45
	7.96	162.78	0.00	42.06	38.35	17.27
10	7.96	162.78	0.00	42.06	38.35	17.27
	8.95	183.13	0.00	46.49	42.39	19.09
11	8.95	183.13	0.00	46.49	42.39	19.09
	9.00	184.14	0.00	46.71	42.59	19.18
12	9.00	184.14	0.00	44.29	38.73	21.47
	9.95	204.35	0.00	48.45	42.38	23.49
13	9.95	204.35	0.00	48.45	42.38	23.49
	10.94	225.61	0.00	52.84	46.21	25.61
14	10.94	225.61	0.00	52.84	46.21	25.61
	11.93	246.87	0.00	57.22	50.04	27.74

## Efectos de sismos (presión activa de la tierra) - resultados parciales

Capa N°	Espesor [m]	$\phi_d$ [°]	$\beta$ [°]	$\psi$ [°]	$K_a$	$K_{ae}$	$K_{ae}-K_a$	Comentario
1	0.06	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
2	0.94	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
3	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
4	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
5	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
6	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
7	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
8	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
9	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
10	0.99	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	

Capa N°	Espesor [m]	$\varphi_d$ [°]	$\beta$ [°]	$\psi$ [°]	$K_a$	$K_{ae}$	$K_{ae}-K_a$	Comentario
11	0.05	33.60	10.95	5.71	0.248	0.331	0.083	
12	0.95	35.00	10.95	5.71	0.234	0.316	0.082	
13	0.99	35.00	10.95	5.71	0.234	0.316	0.082	
14	0.99	35.00	10.95	5.71	0.234	0.316	0.082	

## Efectos de sismos (presión activa de la tierra)

Capa N°	Inicio[m] Fin[m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_D$ [kPa]	Presión [kPa]	Comp.Hor. [kPa]	Comp.Vertical [kPa]
1	0.00	0.00	246.87	20.59	18.77	8.45
	0.06	1.17	245.70	20.49	18.69	8.41
2	0.06	1.17	245.70	20.49	18.69	8.41
	0.99	20.35	226.53	18.89	17.23	7.76
3	0.99	20.35	226.53	18.89	17.23	7.76
	1.99	40.70	206.18	17.20	15.68	7.06
4	1.99	40.70	206.18	17.20	15.68	7.06
	2.98	61.04	185.83	15.50	14.13	6.36
5	2.98	61.04	185.83	15.50	14.13	6.36
	3.98	81.39	165.48	13.80	12.58	5.67
6	3.98	81.39	165.48	13.80	12.58	5.67
	4.97	101.74	145.13	12.10	11.04	4.97
7	4.97	101.74	145.13	12.10	11.04	4.97
	5.97	122.09	124.79	10.41	9.49	4.27
8	5.97	122.09	124.79	10.41	9.49	4.27
	6.96	142.44	104.44	8.71	7.94	3.58
9	6.96	142.44	104.44	8.71	7.94	3.58
	7.96	162.78	84.09	7.01	6.40	2.88
10	7.96	162.78	84.09	7.01	6.40	2.88
	8.95	183.13	63.74	5.32	4.85	2.18
11	8.95	183.13	63.74	5.32	4.85	2.18
	9.00	184.14	62.73	5.23	4.77	2.15
12	9.00	184.14	62.73	5.16	4.51	2.50
	9.95	204.35	42.53	3.50	3.06	1.69
13	9.95	204.35	42.53	3.50	3.06	1.69
	10.94	225.61	21.26	1.75	1.53	0.85
14	10.94	225.61	21.26	1.75	1.53	0.85
	11.93	246.87	0.00	0.00	0.00	0.00

## Perfil de presión debido a la sobrecarga - Sobrecarga vehicular

Punto N°	Profundidad [m]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	5.07	2.28
3	0.06	5.07	2.28
4	0.99	5.06	2.28

Punto N°	Profundidad [m]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
5	1.99	5.05	2.27
6	2.98	5.03	2.27
7	3.98	5.02	2.26
8	4.97	5.01	2.25
9	5.97	4.99	2.25
10	6.96	4.98	2.24
11	7.96	4.96	2.24
12	8.95	4.95	2.23
13	9.00	4.95	2.23
14	9.00	4.57	2.53
15	9.95	4.55	2.52
16	10.94	4.54	2.52
17	11.93	4.53	2.51

### Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0.00	-4.10	665.04	4.98	1.000
Sismo - construcción	66.50	-4.10	0.00	4.98	1.000
Resistencia del frente	-1.02	-0.17	0.25	0.02	1.000
Presión activa	349.10	-3.74	170.74	7.41	1.000
Sismo - presión activa	112.57	-7.22	51.37	7.79	1.000
Sobrecarga vehicular	58.45	-5.36	27.71	7.58	1.000
Extensión de malla	-9.22	-4.24	0.00	10.43	1.000
Extensión de malla	0.00	-5.24	0.00	11.12	1.000
Extensión de malla	0.00	-6.23	0.00	11.82	1.000
Extensión de malla	-42.17	-7.22	0.00	12.51	1.000
Extensión de malla	-42.17	-8.22	0.00	13.20	1.000
Extensión de malla	-42.17	-9.21	0.00	13.90	1.000
Extensión de malla	-42.17	-10.21	0.00	14.59	1.000
Extensión de malla	-42.17	-11.20	0.00	15.28	1.000

### Verificación del muro completo

#### Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador  $M_{res} = 7168.57$  kNm/m

Momento de vuelco  $M_{ovr} = 2705.66$  kNm/m

Factor de seguridad = 2.65 > 1.50

**Muro para vuelco ES ACEPTABLE**

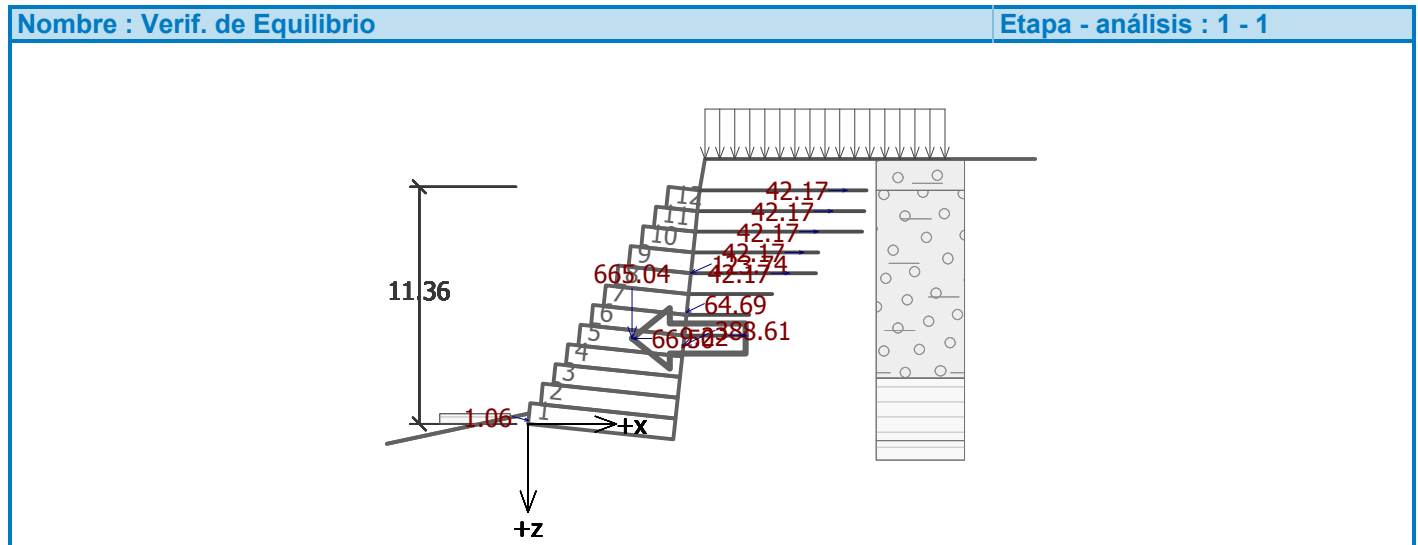
#### Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente  $H_{res} = 900.19$  kN/m

Fuerza horizontal activa  $H_{act} = 486.74$  kN/m

Factor de seguridad = 1.85 > 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	-1063.34	948.30	264.40	0.000	138.76

**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	-1063.34	948.30	264.40

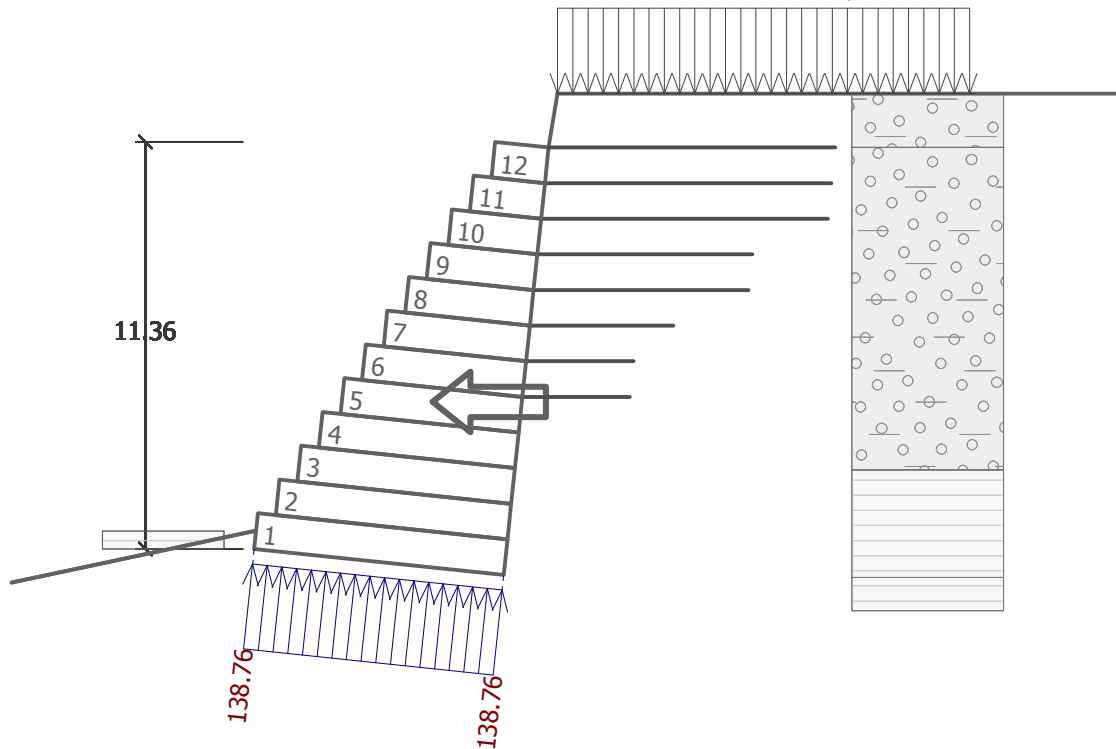
**Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación****Verificación de excentricidad**Máx. excentricidad de fuerza normal  $e = 0.000$ Máxima excentricidad permitida  $e_{alw} = 0.333$ **Excentricidad de la fuerza normal ES ACEPTABLE****Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata**Max. tensión en el fondo de la zapata  $\sigma = 138.76$  kPaCapacidad portante del terreno de cimentación  $R_d = 355.20$  kPa

Factor de seguridad = 2.56 &gt; 1.50

**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**

**Presión activa detrás de la estructura - resultados parciales**

Capa N°	Espesor [m]	$\alpha$ [°]	$\phi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Comentario
1	0.06	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	5.903	
2	0.94	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
3	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
4	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
5	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
6	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
7	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
8	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
9	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
10	0.99	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
11	0.05	-6.00	33.60	0.00	20.46	30.24	0.217	
12	0.95	-6.00	35.00	0.00	21.38	35.00	0.206	
13	0.99	-6.00	35.00	0.00	21.38	35.00	0.206	

## Distribución de presión activa detrás de la estructura (sin sobrecarga)

Capa N°	Inicio[m] Fin[m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Presión [kPa]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.06	1.17	0.00	6.93	6.32	2.84
2	0.06	1.17	0.00	6.93	6.32	2.84
	0.99	20.35	0.00	11.10	10.12	4.56
3	0.99	20.35	0.00	11.10	10.12	4.56
	1.99	40.70	0.00	15.52	14.15	6.37
4	1.99	40.70	0.00	15.52	14.15	6.37
	2.98	61.04	0.00	19.94	18.19	8.19
5	2.98	61.04	0.00	19.94	18.19	8.19
	3.98	81.39	0.00	24.37	22.22	10.00
6	3.98	81.39	0.00	24.37	22.22	10.00
	4.97	101.74	0.00	28.79	26.25	11.82
7	4.97	101.74	0.00	28.79	26.25	11.82
	5.97	122.09	0.00	33.21	30.29	13.64
8	5.97	122.09	0.00	33.21	30.29	13.64
	6.96	142.44	0.00	37.64	34.32	15.45
9	6.96	142.44	0.00	37.64	34.32	15.45
	7.96	162.78	0.00	42.06	38.35	17.27
10	7.96	162.78	0.00	42.06	38.35	17.27
	8.95	183.13	0.00	46.49	42.39	19.09
11	8.95	183.13	0.00	46.49	42.39	19.09
	9.00	184.14	0.00	46.71	42.59	19.18
12	9.00	184.14	0.00	44.29	38.73	21.47
	9.95	204.35	0.00	48.45	42.38	23.49
13	9.95	204.35	0.00	48.45	42.38	23.49
	10.94	225.61	0.00	52.84	46.21	25.61

## Efectos de sismos (presión activa de la tierra) - resultados parciales

Capa N°	Espesor [m]	$\varphi_d$ [°]	$\beta$ [°]	$\psi$ [°]	$K_a$	$K_{ae}$	$K_{ae}-K_a$	Comentario
1	0.06	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
2	0.94	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
3	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
4	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
5	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
6	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
7	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
8	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
9	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
10	0.99	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
11	0.05	33.60	11.80	5.71	0.251	0.337	0.086	
12	0.95	35.00	11.80	5.71	0.237	0.321	0.084	

Capa N°	Espesor [m]	$\varphi_d$ [°]	$\beta$ [°]	$\psi$ [°]	$K_a$	$K_{ae}$	$K_{ae}-K_a$	Comentario
13	0.99	35.00	11.80	5.71	0.237	0.321	0.084	

## Efectos de sismos (presión activa de la tierra)

Capa N°	Inicio[m] Fin[m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_D$ [kPa]	Presión [kPa]	Comp.Hor. [kPa]	Comp.Vertical [kPa]
1	0.00	0.00	225.61	19.35	17.65	7.95
	0.06	1.17	224.44	19.25	17.56	7.90
2	0.06	1.17	224.44	19.25	17.56	7.90
	0.99	20.35	205.26	17.61	16.06	7.23
3	0.99	20.35	205.26	17.61	16.06	7.23
	1.99	40.70	184.92	15.86	14.46	6.51
4	1.99	40.70	184.92	15.86	14.46	6.51
	2.98	61.04	164.57	14.12	12.87	5.80
5	2.98	61.04	164.57	14.12	12.87	5.80
	3.98	81.39	144.22	12.37	11.28	5.08
6	3.98	81.39	144.22	12.37	11.28	5.08
	4.97	101.74	123.87	10.63	9.69	4.36
7	4.97	101.74	123.87	10.63	9.69	4.36
	5.97	122.09	103.52	8.88	8.10	3.65
8	5.97	122.09	103.52	8.88	8.10	3.65
	6.96	142.44	83.18	7.14	6.51	2.93
9	6.96	142.44	83.18	7.14	6.51	2.93
	7.96	162.78	62.83	5.39	4.91	2.21
10	7.96	162.78	62.83	5.39	4.91	2.21
	8.95	183.13	42.48	3.64	3.32	1.50
11	8.95	183.13	42.48	3.64	3.32	1.50
	9.00	184.14	41.47	3.56	3.24	1.46
12	9.00	184.14	41.47	3.50	3.06	1.70
	9.95	204.35	21.26	1.79	1.57	0.87
13	9.95	204.35	21.26	1.79	1.57	0.87
	10.94	225.61	0.00	0.00	0.00	0.00

## Perfil de presión debido a la sobrecarga - Sobrecarga vehicular

Punto N°	Profundidad [m]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	5.07	2.28
3	0.06	5.07	2.28
4	0.99	5.06	2.28
5	1.99	5.05	2.27
6	2.98	5.03	2.27
7	3.98	5.02	2.26
8	4.97	5.01	2.25
9	5.97	4.99	2.25

Punto N°	Profundidad [m]	Comp. Hor. [kPa]	Comp. Vert. [kPa]
10	6.96	4.98	2.24
11	7.96	4.96	2.24
12	8.95	4.95	2.23
13	9.00	4.95	2.23
14	9.00	4.57	2.53
15	9.95	4.55	2.52
16	10.94	4.54	2.52

#### Fuerzas que actúan sobre la construcción

Nombre	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Pto.Apl. z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Pto.Apl. x [m]	Diseño Coeficiente
Peso - Muro	0.00	-3.79	573.76	4.61	1.000
Sismo - construcción	57.38	-3.79	0.00	4.61	1.000
Presión activa	301.23	-3.44	144.20	6.88	1.000
Sismo - presión activa	96.98	-6.61	43.97	7.23	1.000
Sobrecarga vehicular	53.94	-4.88	25.21	7.03	1.000
Extensión de malla	-42.17	-3.30	0.00	9.24	1.000
Extensión de malla	-8.49	-4.29	0.00	9.94	1.000
Extensión de malla	-42.17	-5.29	0.00	10.63	1.000
Extensión de malla	-42.17	-6.28	0.00	11.33	1.000
Extensión de malla	-42.17	-7.28	0.00	12.02	1.000
Extensión de malla	-42.17	-8.27	0.00	12.71	1.000
Extensión de malla	-42.17	-9.27	0.00	13.41	1.000
Extensión de malla	-42.17	-10.26	0.00	14.10	1.000

#### Verificación de la junta constructiva sobre el bloque N° : 1

##### Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador  $M_{res} = 6273.57$  kNm/m

Momento de vuelco  $M_{ovr} = 2156.28$  kNm/m

Factor de seguridad = 2.91 > 1.50

**Conjunto para estabilidad de vuelco ES ACEPTABLE**

##### Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente  $H_{res} = 786.40$  kN/m

Fuerza horizontal activa  $H_{act} = 424.46$  kN/m

Factor de seguridad = 1.85 > 1.50

**Junta para deslizamiento ES ACEPTABLE**