

**ANEJO 10: ESTABILIDAD
(VIGA CANTIL)**

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	2
2. VIGA CANTIL TIPO 1	2
2.1 CARAZTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	
2.2 GEOMETRÍA DE LA VIGA CANTIL TIPO 1	
2.3 ACCIONES A CONSIDERAR	
3. VIGA CANTIL TIPO 2.....	4
3.1 CARAZTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	
3.2 GEOMETÍA DE LA VIGA CANTIL TIPO 2	
3.3 ACCIONES CONSIDERADAS	



1. INTRODUCCIÓN

En este presente anejo se va a proceder al cálculo de estabilidad de los dos tipos de viga cantil que presenta esta obra. El proceso a seguir será el mismo que en el cálculo de estabilidad de los cajones, por lo que se comprobarán los modos de fallo de estabilidad, vuelco y deslizamiento, los cuales ya se ha explicado su metodología en la estabilidad del cajón.

Primero realizamos los cálculos para la viga cantil tipo 1.

2. VIGA CANTIL TIPO 1

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Relleno de trasdós		
Densidad seca relleno	1.7	t/m ³
Densidad saturada del relleno	2.1	t/m ³
Densidad sumergida del relleno	1.1	t/m ³
Ángulo de rozamiento interno del Relleno	35	°
Coeficiente de rozamiento Terreno-muro	0.7	
Inclinación de los empujes en el trasdós	23.33	°

Tabla 1. Parámetros geotécnicos

2.2 GEOMETRÍA DE LA VIGA CANTIL

Geometría		
Altura del cantil	2.5	m
Ancho del cantil	3.7	m
Densidad del material	2.3	t/m ³
Centro de la defensa	1.3	m

Tabla 2. Geometría de la viga cantil tipo 1

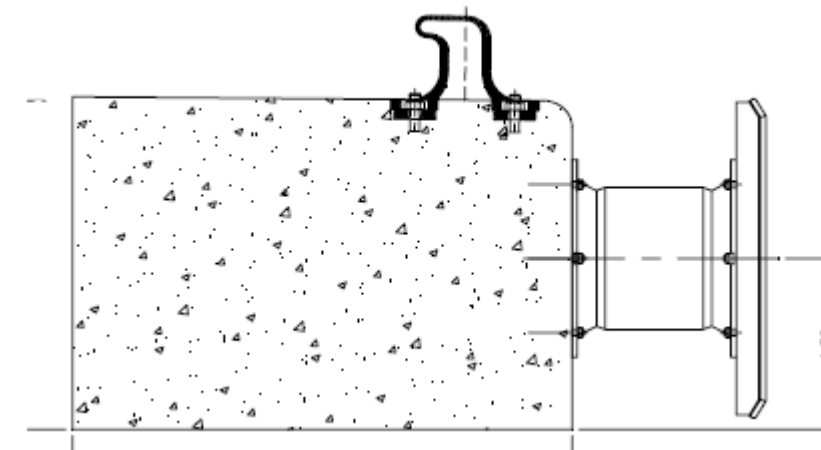


Imagen 3. Sección de la Viga cantil con defensa y bolardo

2.3 ACCIONES A CONSIDERAR

La nomenclatura es idéntica a la de la estabilidad de cajones y el criterio de signos a adoptar también. Por lo tanto las acciones que se consideran para este caso son:

Acciones a considerar:

- Peso propio
- Empuje del Terreno
- Sobrecarga sobre el Terreno (1 t/m²)
- Tiro de Bolardo (5.72 t/m)
- Empuje en defensa (7.53 t/m)



PESO PROPIO	Fy	X	My
	21.28	1.85	39.36

Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
0	630.89	4905.15	0

Tabla 4. Peso propio

EMPUJE TERRENO	Fy	X	My
Ka = 0.244	-1.6	0.83	-1.33

Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
-1.6	0	0	1.33

Tabla 5. Empuje terreno

EMPUJE SOBRECARGA	Fy	X	My
	-0.61	1.25	-0.76

Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
-0.61	0	0	0.76

Tabla 6. Empuje sobrecarga

TIRO BOLARDO	Fy	X	My
	-5.72	3	-17.16

Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
-5.72	0	0	17.16

Tabla 7. Tiro de Bolardo

ANEJO 10: ESTABILIDAD

EMPUJE DEFENSA	Fy	X	My
	7.53	1.3	9.79

Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
7.53	0	9.79	0

Tabla 8. Empuje Defensa

	Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
PESO PROPIO	0	21.28	39.36	0
EMPUJE TERRENO	-1.6	0	0	1.33
EMPUJE SOBRECARGA	-0.61	0	0	0.76
TIRO BOLARDO	-5.72	0	0	17.16
EMPUJE DEFENSA	7.53	0	9.79	0

Tabla 9. Resumen de Fuerzas actuantes

Las hipótesis que se han tenido en cuenta son:

H1: P. propio + E. Terreno + E. de Sobrecarga + Tiro de Bolardo

H2: P. propio + E. Terreno + Empuje de Defensa

	Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
HIPOTESIS 1	-7.93	21.28	39.36	19.26
HIPOTESIS 2	5.39	21.28	49.1	1.33

Tabla 10. Hipótesis de carga consideradas

Por lo tanto;

- Estabilidad frente a vuelco

M.estabilizador	39.36
M.volcador	19.26

$$2.04 > 2.0$$



- Estabilidad frente a deslizamiento

Fy	21.28
Rd	14.89
Fx	7.93

$$1.88 > 1.5$$

Ambos cumplen, estando por encima de los coeficientes de seguridad impuestos.

- Estabilidad frente a hundimiento

En cuanto a la estabilidad del hundimiento se ha realizado según el método de Brinch Hansen, siguiendo los mismos pasos que en la estabilidad de cajones.

Cabe destacar que se ha considerado un terreno sin cohesión ($c=0$).

Nq	33.29
Nc	46.12
Ny	45.23

r	0
sq	1
sc	1
sy	1

iq	1
ic	1
iy	1

Tabla 11. Datos obtenidos para calcular el Hundimiento

Ph	350.52
F.S hundimiento	16.48

$$16.48 > 3$$

Por lo tanto cabe destacar que se cumplen las tres comprobaciones consideradas.

3. VIGA CANTIL TIPO 2

La metodología de cálculo es igual a la de la viga cantil de tipo 1, por lo que pasaremos a establecer los datos más relevantes de esta.

3.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Relleno de trasdós		
Densidad seca relleno	1.7	t/m ³
Densidad saturada del relleno	2.1	t/m ³
Densidad sumergida del relleno	1.1	t/m ³
Ángulo de rozamiento interno del Relleno	35	°
Coefficiente de rozamiento Terreno-muro	0.7	
Inclinación de los empujes en el trasdos	23.33	°

Tabla 12. Parámetros del relleno



3.2 GEOMETRÍA DE LA VIGA TIPO 2

Geometría		
Altura del cantil	2.5	m
Ancho del cantil	1.5	m
Densidad del material	2.3	t/m ³
Centro de la defensa	1.3	m

Tabla 13. Geometría de la Viga cantil tipo 2

3.3 ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones que se han considerado para este tipo de viga cantil son;

- Peso propio
- Empuje del Terreno
- Sobrecarga sobre el terreno (0.4 t/m²)

Para este caso solo se ha considerado una hipótesis de carga, las cuales son las tres únicas fuerzas que se han considerado para comprobar la estabilidad.

Hipótesis 1: peso propio + empuje del terreno + empuje de sobrecarga

	Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
PESO PROPIO	0	8.63	6.47	0
EMPUJE TERRENO	-1.6	0	0	1.33
EMPUJE SOBRECARGA	-0.24	0	0	0.31

Tabla 14. Resumen de fuerzas actuantes

	Fx	Fy	M.estabilizador	M.volcador
HIPOTESIS 1	-1.85	8.63	6.47	1.64

Tabla 15. Hipótesis considerada

Por lo tanto obtenemos:

vuelco	3.95	>2
deslizamiento	3.28	>1.5
hundimiento	28.53	>3

Tabla 16. Resultados de modos de fallo de la Viga cantil tipo 2

Por último destacar que esta sección de viga cantil también es estable una vez superar los coeficientes de cada uno de los distintos modos de fallo considerados para la estabilidad.



ANEJO 10: ESTABILIDAD