

ANEJO N°6

Estructuras

Índice

1	Introducción	1
2	Muros	2
2.1	Muro 1	2
2.2	Muro 2	2
2.3	Muro 3	2

APÉNDICE Nº 6.1: CÁLCULO DE MUROS

1 Introducción

El objeto del presente anejo es la descripción de las estructuras y obras de fábrica asociadas al **“Proyecto de Urbanización de los accesos a San Juan de Gaztelugatze”**.

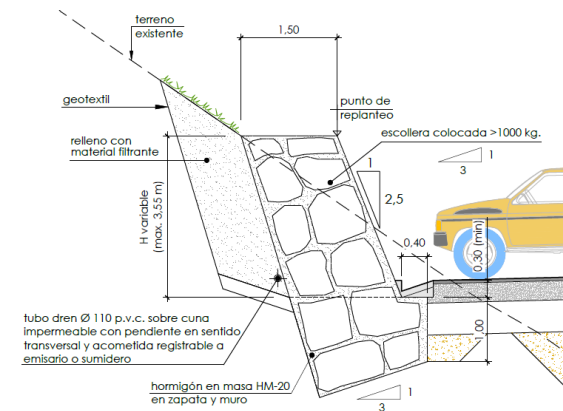
En concreto, el proyecto contempla el diseño de tres muros de distinta tipología (muros de escollera y muro de suelo reforzado) en la zona del nuevo aparcamiento, que sirven principalmente para evitar grandes derrames de tierra.

La descripción gráfica relativa a estas estructuras se recoge en el apartado 8 del Documento nº2: Planos.

2 Muros

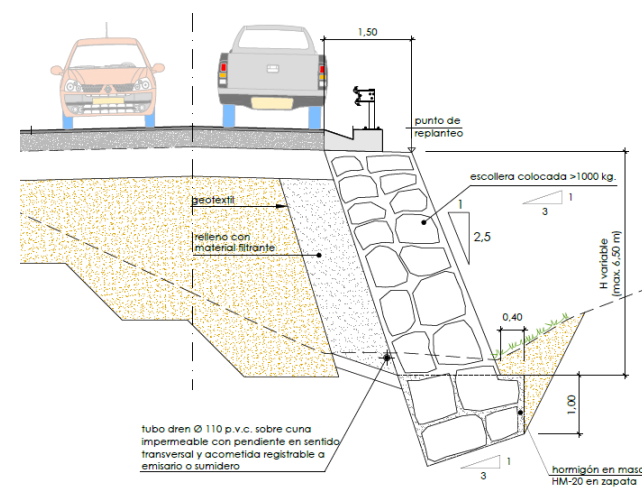
2.1 Muro 1

Este muro tiene como función contener el terreno existente, garantizando el espacio para la zona de aparcamiento. Se trata de un muro de escollera hormigonada de 108 m de longitud y 3,55 m de altura máxima. La cimentación será directa sobre el terraplén actual.



2.2 Muro 2

Se trata de un muro de escollera cuya misión es contener el relleno de tierras en la zona inicial del vial de acceso al aparcamiento, reduciendo la ocupación en planta. El muro posee una longitud total de 34 m y una altura máxima en alzado de 6,5 m. Respecto a las condiciones de cimentación adoptadas, estará cimentado directamente sobre roca.

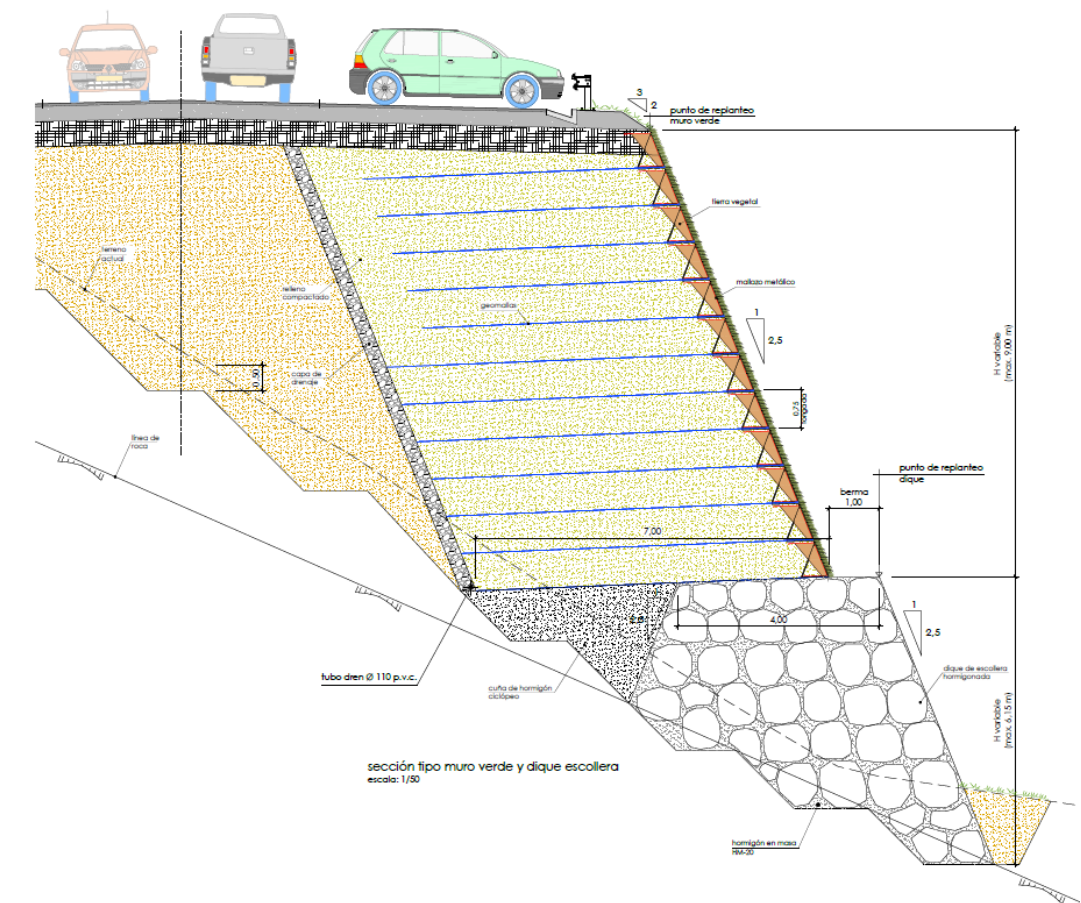


2.3 Muro 3

El muro 3 se encuentra justo a continuación del muro 2, y posee la misma función que este, es decir, evitar el derrame de tierras, reduciendo la zona de expropiación. Debido a su gran altura (en torno a 15 m), se ha resuelto combinando un dique de escollera hormigonada en el pie y muro de suelo reforzado (vegetalizado) en su parte alta (altura máxima de 9 m), con una berma de 1 m entre ambos.

El dique posee una anchura en coronación de 4 m y paramentos inclinados 1H:2,5V a ambos lados para asegurar su estabilidad. La cimentación será directa sobre roca, mediante unos cajeros efectuados previamente en la misma. La cuña formada en el trasdós del dique se rellenará con hormigón ciclópeo, de forma que el muro verde se apoye completamente sobre una superficie rígida.

En los últimos 7 m, dado que la altura del muro decrece con rapidez, se ha optado por ejecutar simplemente un muro de escollera, con una altura máxima de 6 m.



APÉNDICE N°6.1

Cálculo de Muros

1. CÁLCULO DE MURO 1

Entrada de datos

Características de la escollera	
Altura del alzado del muro h	3.60 m
Anchura del muro en coronación a	1.50 m
Espesor mínimo de la zapata en la puntera e _{mín}	1.00 m
Talud del paramento del trasdós (nH:10V)	3.0 (16.70°)
Talud del paramento del intrados ((n+1)H:10V)	4.0 (21.80°)
Talud del plano del cimiento (n*H;1V)	3.0 (18.43°)
Longitud de la puntera del muro x ₀	0.40 m
Densidad aparente del alzado de la escollera γ _{escollera}	1.9 t/m ³
Densidad aparente del cimiento de la escollera γ _{cimiento}	2.1 t/m ³
Características del terreno	
Densidad aparente del terreno del trasdós γ _{trasdós}	2.0 t/m ³
Ángulo de rozamiento interno del trasdós φ (°)	33.7 °
Cohesión del relleno c	0.5 t/m ²
Ángulo de rozamiento trasdós-escollera δ (°)	10.0 °
Inclinación del terreno del trasdós respecto de la horizontal β (°)	33.7 °
Ángulo de rozamiento cimiento-escollera φ _{cimiento} (°)	30.0 °
Coeficiente de rozamiento cimiento-escollera μ=tan(φ _{cimiento})	0.577
Cargas actuantes	
Valor de la carga permanente sobre el trasdós q _{cp trasdós}	0.0 t/m ²
Valor de la sobrecarga sobre el trasdós q _{sc trasdós}	0.0 t/m ²
Carga permanente uniforme sobre la coronación del muro q _{cp}	0.0 t/m ²
Sobrecarga uniforme sobre la coronación del muro q _{sc}	0.0 t/m ²

Resultados

Coeficientes de seguridad	
Vuelco	2.83 > 2
Deslizamiento	3.25 > 1.5
Tensiones en el terreno de cimentación	
Puntera (Kp/cm ²)	0.71 < σ _{adm}
Talón (Kp/cm ²)	1.21

2. CÁLCULO DE MURO 2

Entrada de datos

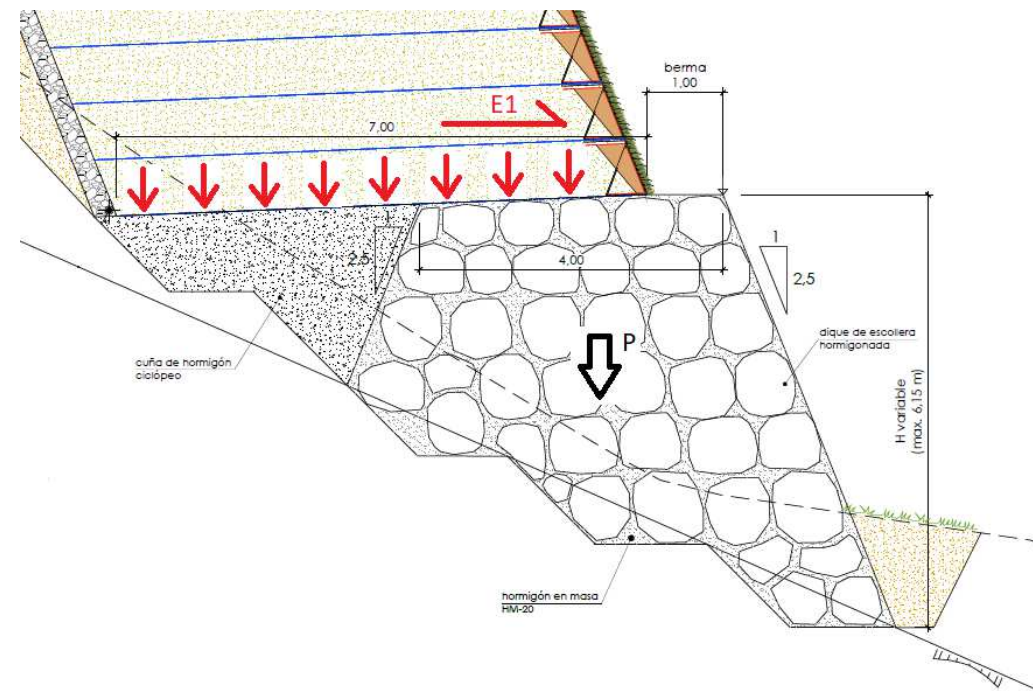
Características de la escollera	
Altura del alzado del muro h	6.50 m
Anchura del muro en coronación a	1.50 m
Espesor mínimo de la zapata en la puntera e _{mín}	1.00 m
Talud del paramento del trasdós (nH:10V)	3.0 (16.70°)
Talud del paramento del intrados ((n+1)H:10V)	4.0 (21.80°)
Talud del plano del cimiento (n*H;1V)	3.0 (18.43°)
Longitud de la puntera del muro x ₀	0.40 m
Densidad aparente del alzado de la escollera γ _{escollera}	1.9 t/m ³
Densidad aparente del cimiento de la escollera γ _{cimiento}	2.1 t/m ³
Características del terreno	
Densidad aparente del terreno del trasdós γ _{trasdós}	2.0 t/m ³
Ángulo de rozamiento interno del trasdós φ (°)	35.0 °
Cohesión del relleno c	0.0 t/m ²
Ángulo de rozamiento trasdós-escollera δ (°)	15.0 °
Inclinación del terreno del trasdós respecto de la horizontal β (°)	0.0 °
Ángulo de rozamiento cimiento-escollera φ _{cimiento} (°)	30.0 °
Coeficiente de rozamiento cimiento-escollera μ=tan(φ _{cimiento})	0.577
Cargas actuantes	
Valor de la carga permanente sobre el trasdós q _{cp trasdós}	0.7 t/m ²
Valor de la sobrecarga sobre el trasdós q _{sc trasdós}	1.0 t/m ²
Carga permanente uniforme sobre la coronación del muro q _{cp}	0.0 t/m ²
Sobrecarga uniforme sobre la coronación del muro q _{sc}	0.0 t/m ²

Resultados

Coeficientes de seguridad	
Vuelco	2.31 > 2
Deslizamiento	7.83 > 1.5
Tensiones en el terreno de cimentación	
Puntera (Kp/cm ²)	0.97 < σ _{adm}
Talón (Kp/cm ²)	1.92

3. CÁLCULO DE MURO₃

3.1. CÁLCULO DEL DIQUE DE ESCOLLERA



Estabilidad frente al deslizamiento

$$F_d = V \operatorname{tg} \phi / H \geq 1,5$$

Donde:

V= resultante vertical

H= resultante cargas horizontales

- Carga horizontal en coronación:

$$E1 = 0,5 \cdot K_o \cdot \gamma \cdot h^2_{\text{verde}} = 24,37 \text{ T/m}$$

- Empuje trasdós dique:

$$E2 = 0,5 \cdot K_o \cdot \gamma \cdot h^2_{\text{dique}} + K_o \cdot q \cdot h_{\text{dique}} = 31,62 \text{ T/m}$$

- Componentes horizontal y vertical del empuje:

$$Eh = 26,88 \text{ T/m}$$

$$Ev = 16,66 \text{ T/m}$$

- Peso Dique:

$$P = 62,56 \text{ T/m}$$

- Peso que gravita sobre dique:

$$P2 = 45,92 \text{ T/m}$$

$$V = 62,56 + 45,92 + 16,66 = 125 \text{ T/m}$$

$$H = 24,37 + 26,88 = 51,25 \text{ T/m}$$

$$F_d = 125 \cdot 0,7 / 51,25 = 1,70 \geq 1,5$$

Estabilidad frente al vuelco

$$F_v = M_{\text{estab}} / M_{\text{volicador}} \geq 2$$

$$M_{\text{estab}} = 525,76 \text{ T}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{\text{volicador}} = 258,38 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_v = 525,76 / 258,38 = 2,03 \geq 2$$

3.2. CÁLCULO DEL MURO VERDE

A continuación se adjunta el cálculo del muro verde.

PROPUESTA DE DISEÑO MUROS VERDES
ACCESO A SAN JUNA DE GAZTELUGATXE

Referencia	219205
Edición nº	1
Fecha	19/06/2019

Los siguientes cálculos, análisis y propuestas de diseño son válidos sólo para el sistema, estructura o caso descrito en este documento, incluyendo geometría, cargas, suelos, geosintéticos y sus parámetros, así como la construcción, vida útil etc. Cualquier cambio de los anteriores parámetros podrá afectar a la seguridad o comportamiento de la estructura.

Por lo tanto será responsabilidad del destinatario del presente documento la verificación de los datos e hipótesis de partida, a partir de los cuales se realiza el diseño.

HUESKER Geosintéticos, S.A. queda excluido de cualquier tipo de responsabilidad sobre la propuesta informativa, incluso aunque haya suministrado los materiales geosintéticos utilizados, debiendo ser validada y asumida la presente propuesta por la Ingeniería que desarrolle, redacte o supervise el Proyecto. La Responsabilidad de HUESKER Geosintéticos, S.A. exclusivamente se refiere a los materiales que suministre para llevar a cabo la presente propuesta informativa.

PROPUESTA DE DISEÑO:

La propuesta de diseño realizada por HUESKER comprende el estudio de la estabilidad (rotura de las geomallas o falta de adherencia de las mismas). El análisis de estabilidad se realiza utilizando el programa GGU – STABILITY comprobando la estabilidad mediante el método de Bishop y el método de Deslizamiento de Bloques.

En el método de Bishop, la fuerza de tracción soportada por las diferentes geomallas de cada tongada se calcula utilizando superficies de deslizamiento circulares. Tras sucesivas iteraciones se busca el círculo de deslizamiento correspondiente al mayor valor de fuerza a tracción. El factor de seguridad de dicho círculo ha de cumplir las especificaciones mínimas de la norma. En el método de Deslizamiento de Bloques se suponen unas superficies de rotura poligonales.

Las formulas usadas en los métodos anteriores se recogen a continuación:

- Bishop:

$$\eta = \frac{r \cdot \sum T_i + \sum M_s}{r \cdot \sum G_i \cdot \sin \theta_i + \sum M}$$

con

$$T_i = \frac{[G_i - (u_i + \Delta u_i) \cdot b_i] \cdot \tan \varphi_i + c_i \cdot b_i}{\cos \alpha_i^g + \frac{1}{\eta} \tan \varphi_i \cdot \sin \alpha_i^g}$$

- Deslizamiento de bloques:

$$\eta = \frac{\sum T_i + \sum H_s}{\sum G_i \cdot \tan \theta_i + \sum H}$$

con

$$T_i = \frac{[G_i - (u_i + \Delta u_i) \cdot b_i] \cdot \tan \varphi_i + c_i \cdot b_i}{\cos^2 \alpha_i^g \cdot \left(1 + \frac{1}{\eta} \tan \varphi_i \cdot \tan \alpha_i^g \right)}$$

Donde (según DIN 4084):

- η = Factor de seguridad
- G_i = Peso propio de una rebanada en kN/m considerando el peso específico del suelo, incluyendo las sobrecargas
- M = Momentos de las cargas y fuerzas no incluidas en G_i desde en centro del circulo en kNm/m, positivo en sentido de las agujas del reloj (H para deslizamiento de bloques)
- M_S = Momentos desde el centro del circulo en kNm/m de las fuerzas(Sección 6e DIN4084), que no están consideradas en T_i (H_S para deslizamiento de bloques)
- T_i = Fuerza resistente tangencial del suelo en la superficie de deslizamiento para cada rebanada en kN/m (para deslizamiento de bloques se corresponde con la componente horizontal)
- ϑ_i = Tangente que forma la rebanada con la horizontal en grados sexagesimales, para el caso de círculos se corresponde con las coordenadas polares
- r = Radio de la superficie circular en m.
- b_i = Ancho de la rebanada en m.
- φ_i = Ángulo de rozamiento interno , en grados, para cada rebanada según Sección 8 de DIN 4084.
- c_i = Cohesión, en kN/m², para cada rebanada según Sección 8 de DIN 4084.
- u_i = Presión intersticial, en kN/m², para cada rebanada
- Δu_i = Incremento en la presión intersticial para cada rebanada, en kN/m², como consecuencia de la consolidación del suelo.

El cálculo sigue las directrices de la norma alemana DIN 4084, en la cual se especifican los factores de seguridad globales, adoptando para una situación de proyecto persistente y una combinación de acciones característica un coeficiente de estabilidad mínimo del talud igual o superior a 1,4. Para situación accidental se tomará un valor del factor de seguridad de 1,1.

Las fuerzas desestabilizadoras del muro se transmiten por cortante al geosintético y éste entra en carga. La resistencia a tracción del geosintético debe ser capaz de absorber el esfuerzo de tracción horizontal generado, durante toda la vida útil de la estructura. Además, el geosintético debe estar anclado a la zona estable del terreno, para que se pueda transmitir éste esfuerzo horizontal. Éste anclaje se consigue gracias al rozamiento entre el relleno y el geosintético.

La resistencia de diseño del geosintético se obtiene después de minorar la resistencia nominal por los coeficientes siguientes. Los coeficientes de minoración adoptados en nuestro cálculo están certificados. CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN BBA Nº 13/H197.

$$Fd = Fk / (RFcr \times RFid \times RFW \times RFch \times fs)$$

- Dónde:
- Fk [kN/m] resistencia nominal o resistencia a tracción a corto plazo
 - Fd [kN/m] resistencia de diseño o resistencia a tracción a largo plazo
 - RFcr coeficiente de minoración debido a la fluencia
 - RFid coeficiente de minoración debido a daños mecánicos
 - RFw coeficiente de minoración de expoasición a agentes atmosféricos
 - RFch coeficiente de minoración debido a efectos medioambientales
 - fs coeficiente de minoración de fabricación y extrapolación de datos

La resistencia de diseño se obtiene teniendo en cuenta la fluencia del material para 120 años de vida útil y los daños mecánicos y químicos que la geomalla sufre en un muro.

El cálculo se ha realizado de acuerdo con los siguientes parámetros e hipótesis, facilitados por el cliente, los cuales deben comprobarse previo a la ejecución de los muros:

Sobrecarga en coronación	10 kN/m²
Talud en coronación	No
Presencia de agua	No
Pendiente de la cara vista	1(H):2(V)
Espesor Tongada	75 cm
Pendiente del terreno natural	Horizontal
Vida útil del muro	120 años

	Material de relleno	Terreno natural	Tierra Vegetal
Ángulo de rozamiento interno (ϕ)	30º	30º	25º
Cohesión (c)	0 kN/m²	10 kN/m²	20 kN/m²
Peso específico (γ)	20 kN/m³	20 kN/m³	16 kN/m³
Granulometría / Litología	Gravas arenosas	Gravas arenosas	Arcillas
pH / Nivel freático	Entre 4 y 9/ No Considerado	Entre 4 y 9/ No Considerado	Entre 4 y 9/ No Considerado

La ejecución de la obra debe tener en cuenta una solución para el drenaje, para evitar que el agua tanto subterránea como superficial, afecte a la zona del suelo reforzado y tierra vegetal de la caravista, tanto en fase de ejecución como una vez ejecutado el muro, ya que en el cálculo se ha considerado la no presencia de agua en el material de relleno.

Además se supone que el terreno de cimentación es estable y tiene capacidad portante suficiente. En la presente propuesta de diseño exclusivamente se estudia la estabilidad interna del macizo reforzado.

El diseño del muro será valido siempre y cuando las hipótesis consideradas en el mismo se cumplan durante la ejecución del mismo. Especialmente lo referente al material de cimentación y relleno del muro, donde las compactaciones alcanzadas en cada tongada deberán ser iguales o superiores al 98% Proctor Modificado.

No se podrá cimentar ningún elemento apoyado al mismo tiempo en la tierra vegetal y el macizo reforzado ya que presentan diferentes capacidades portantes.

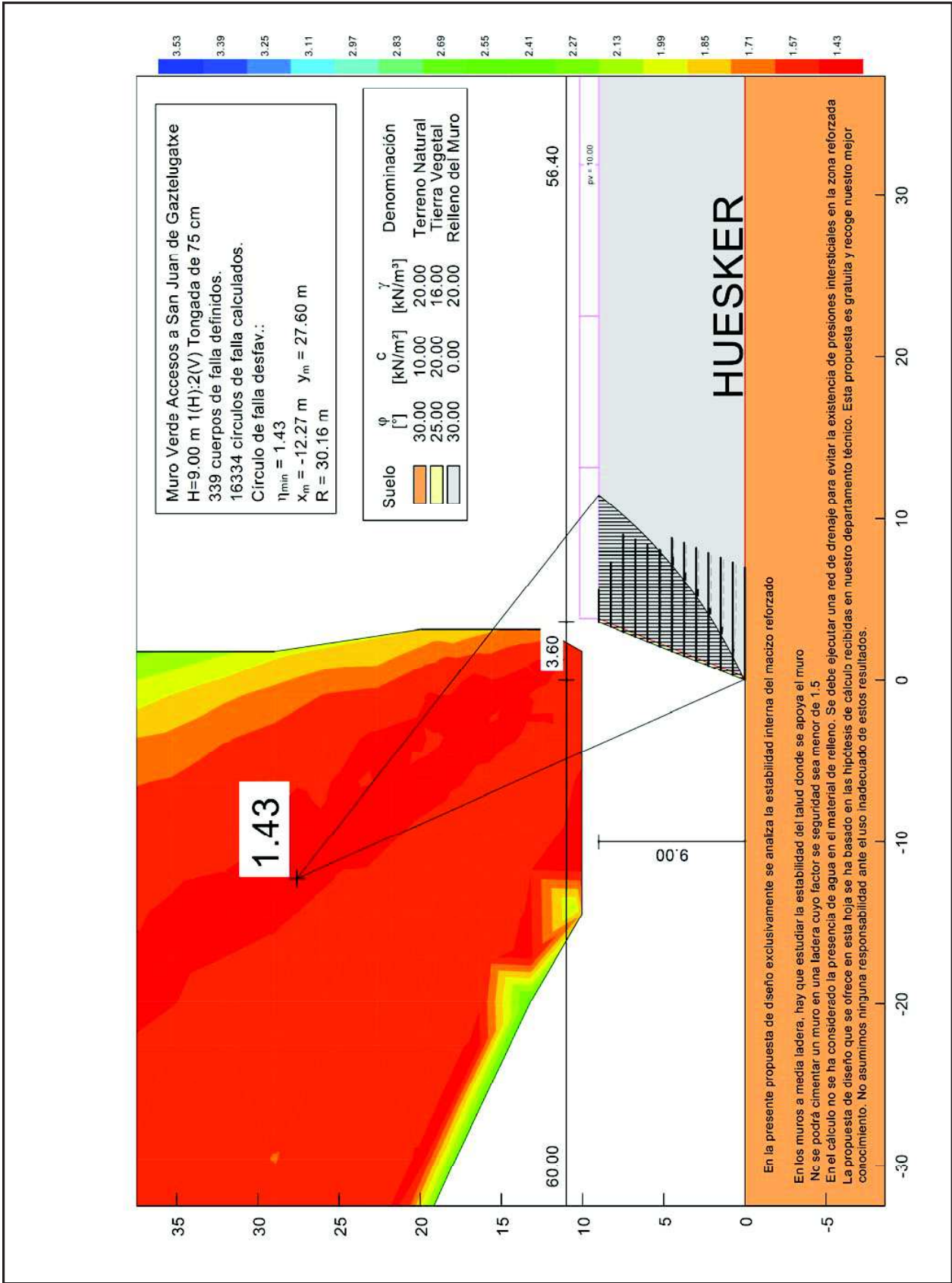
En las propuestas de diseño que se adjuntan, en las excavaciones realizadas no se dibuja el cajeo o escalonado que es necesario realizar para favorecer la trabazón entre el terreno existente y el nuevo relleno por no complicar aún más la geometría de las secciones. A pesar de que no se dibuje recomendamos encarecidamente que se ejecute para favorecer la trabazón.

Se nos ha indicado la realización de diferentes tipos de cimientto de los muros verdes, cuyo dimensionamiento queda fuera de la presente propuesta de diseño. Este cimientto deberá ser capaz de soportar los esfuerzos que les transmitan los muros verdes dispuestos en la coronación del mismo. Recomendamos encarecidamente la comprobación, por parte de quien corresponda, de la estabilidad global de la totalidad de la solución de contención, de la que nuestra propuesta técnica es sólo una parte.

En el caso de que los muros se ejecuten con datos diferentes a los especificados en este documento, la propuesta de diseño presentada por HUESKER dejaría de ser válida.

MURO VERDE

Bishop H=9 m 1(H):2(V) Tongada 75 cm



Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Análisis de estabilidad del talud según DIN 4084:1981
utilizando superficies de falla circulares

Muro Verde Accesos a San Juan de Gaztelugatxe
H=9.00 m 1(H):2(V) Tongada de 75 cm
Lista parámetros
 ϕ [°] = Ángulo de fricción
c [kN/m²] = cohesión
 γ [kN/m³] = Peso específico
FS [-] = factor de seguridad
 x_m, y_m [m] = valores x e y del punto medio del círculo de falla
rad [m] = radio del círculo de falla

Dirección del movimiento del cuerpo de falla hacia la izquierda

Coordenadas de puntos de superficie

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-60.000	0.000
2	0.000	0.000
3	3.600	9.000
4	60.000	9.000

Prop. de suelo

Suelo	ϕ	c	γ	Denominación
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	
1	30.00	10.00	20.00	Terreno Natural
2	25.00	20.00	16.00	Tierra Vegetal
3	30.00	0.00	20.00	Relleno del Muro

Coordenadas de estrato y números de suelo

No.	x(izq.)	y(izq.)	x(der.)	y(der.)	Suelo	No.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]		
1	0.000	0.000	0.200	0.000	2	
2	0.200	0.000	3.800	9.000	2	
3	0.200	0.000	60.000	0.000	3	
4	-60.000	-15.000	60.000	-15.000	1	

Coordenadas de presión de poros - línea polígono

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-60.000	-10.000
2	60.000	-10.000

Cargas vivas

No.	Valor(izq.)	Valor(der.)	x(izq.)	x(der.)	y
[-]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	3.80	60.00	9.00

Geosynthetics

Tensión de adherencia f calculada con:

$$f = \mu \cdot \tan(\phi) \cdot \sigma'$$

μ [-] = Factor de reducción para la fricción entre el suelo y el geosintético

13	3.60	9.00	5.60	9.00	0.900	26.74	26.74
----	------	------	------	------	-------	-------	-------

Nivel de agua en frente del talud izq.[m] = 0.00

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Nivel de agua en frente del talud der.[m] = 0.00

Gamma Agua [kN/m³] = 10.000

Cálculo con consideración de la cuña del empuje pasivo de suelos

Resultados

Rango búsq.

tipo del radio de búsqueda

Radio inicial y final

x/y (inicio): 2.1249 4.9906

x/y (final): 10.3061 -0.1465

No. de radios = 40

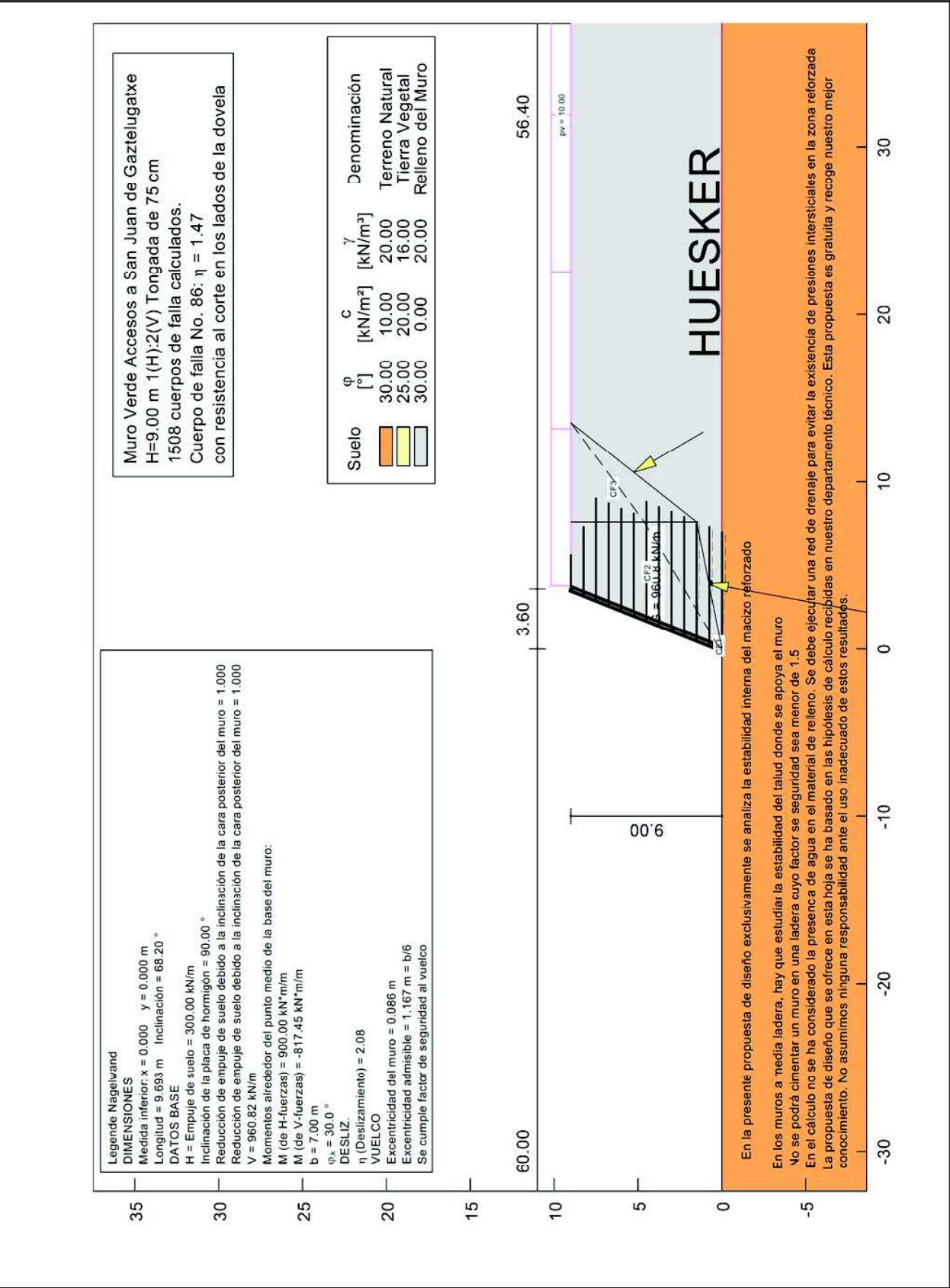
Círculo de falla desfav.

Círculo	xm	ym	Radio	Dovelas	FS
	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]
222	-12.2696	27.5984	30.1644	51	1.43

Numerador = 24019.997 Denominador = 16780.283

MURO VERDE

Bloques H=9 m 1(H):2(V) Tongada 75 cm



Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Análisis de estabilidad del talud según DIN 4084:1981
utilizando método de bloques verticales deslizantes

Muro Verde Accesos a San Juan de Gaztelugatxe
H=9.00 m 1(H):2(V) Tongada de 75 cm

Lista parámetros

ϕ [°] = Ángulo de fricción

c [kN/m²] = cohesión

γ [kN/m³] = Peso específico

FS [-] = factor de seguridad

dTh [kN/mm] = erforderliche horizontale Zusatzkraft, um für "eta bzw $\mu = 1.0$ " das

Krafteck zu schliessen

Dirección del movimiento del cuerpo de falla hacia la izquierda

Coordenadas de puntos de superficie

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-60.000	0.000
2	0.000	0.000
3	3.600	9.000
4	60.000	9.000

Resistencia al corte en los lados de la dovela considerada.

Prop. de suelo

Suelo	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Denominación
1	30.00	10.00	20.00	Terreno Natural
2	25.00	20.00	16.00	Tierra Vegetal
3	30.00	0.00	20.00	Relleno del Muro

Coordenadas de estrato y números de suelo

No.	x(izq.)	y(izq.)	x(der.)	y(der.)	Suelo No.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	0.000	0.000	0.200	0.000	2
2	0.200	0.000	3.800	9.000	2
3	0.200	0.000	60.000	0.000	3
4	-60.000	-15.000	60.000	-15.000	1

Coordenadas de presión de poros - línea polígono

No.	x	y
[-]	[m]	[m]
1	-60.000	-10.000
2	60.000	-10.000

Cargas vivas

No.	Valor(izq.)	Valor(der.)	x(izq.)	x(der.)	y
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	3.80	60.00	9.00

Geosynthetics

Tensión de adherencia f calculada con:

$$f = \mu \cdot \tan(\phi) \cdot \sigma_a'$$

μ [-] = Factor de reducción para la fricción entre el suelo y el geosintético

Nivel de agua en frente del talud izq.[m] = 0.00

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

1.000	Nivel de agua en frente del talud der.[m] = 0.00	
	Gamma Agua [kN/m³] = 10.000	
	Muro	
	Dimensiones	
	Medida inferior: x = 0.000 y = 0.000 m	
	Longitud = 9.693 m Inclinación = 68.20 °	
	Datos base	
	H = Empuje de suelo = 300.00 kN/m	
	Inclinación de la placa de hormigón = 90.00 °	
	Reducción de empuje de suelo debido a la inclinación de la cara posterior del muro =	
1.000	V = 960.82 kN/m	
	Momentos alrededor del punto medio de la base del muro:	
	M (aus H-Kräften) = 900.00 kN*m/m	
	M (aus V-Kräften) = -817.45 kN*m/m	
	b = 7.00 m	
	phi,k = 30.0 °	
	Factor de seguridad al deslizamiento	
	FS (Deslizamiento) = 2.08	
	Factor de seguridad al vuelco	
	Excentricidad del muro = 0.086 m	
1.000	Excentricidad admisible = 1.167 m = b/6	
	Se cumple factor de seguridad al vuelco	
	Resultados	
	Cuerpo de falla más desfavorable No. 86	
	FS = 1.47	
	dTh(FS = 1.0) = 256.615	
	Coordenadas	
	x	y
	[m]	[m]
	0.000	0.000
1.000	7.600	1.500
	13.530	9.000