

ANEJO N°2

Geología y geotecnia

Índice

1 Introducción	1
1.1 Objetivos y alcance	1
1.2 Metodología	1
1.3 Información utilizada	2
2 Geología de la zona	3
2.1 Encuadre general	3
2.2 Estratigrafía	4
2.2.1 Areniscas y Lutitas	5
2.2.2 Depósitos eluviales.	5
2.2.3 Depósitos aluviales	5
2.2.4 Rellenos antrópicos	5
2.3 Tectónica	6
2.4 Geomorfología	6
2.5 Hidrogeología	6
2.6 Sismicidad	6
2.7 Agresividad de los suelos por sulfatos	6
3 Características geotécnicas de los materiales	7
3.1 Areniscas y Limolitas	7
3.2 Recubrimiento cuaternario	7
3.2.1 Depósitos coluviales	7
3.2.2 Depósitos eluviales	7
3.2.3 Rellenos antrópicos (RA)	8
4 Geotecnia de las obras de tierra	9
4.1 Desmontes	9
4.1.1 Criterios generales	9
4.1.2 Estudio particularizado	11
4.2 Rellenos	12
4.2.1 Criterios generales	13
4.2.2 Estudio particularizado de los rellenos	14
5 Geotecnia de las estructuras	18
5.1 Metodología utilizada	18

5.1.1 Estabilidad global	18
5.1.2 Hundimiento	18
5.1.3 Asientos	18
5.2 Estructuras	18
5.2.1 Pasarela 2+400	18
5.2.2 Pasarela 2+800	19
5.2.3 Pasarela 3+450	20
5.3 Muros	20
5.3.1 Muro 1 1+670-1+785	21
5.3.2 Muro 2 1+835-1+940	21
5.3.3 Muro 3	22
5.3.4 Muro 4	22
5.3.5 Muro 5	23
5.3.6 Muro 6	24
5.3.7 Muro 7	24
5.3.8 Muro 8	25
5.3.9 Muro 9	26
5.3.10 Muro 10	26
5.3.11 Muro 11	27
5.3.12 Muro 12	28
5.3.13 Muro 13	28
5.3.14 Muro 14	28
5.3.15 Muro 15	29
5.3.16 Muro 16	30
6 Estudio de materiales	31
6.1 Categoría de la explanada	31
6.2 Aprovechamiento de materiales	31
6.3 Utilización en rellenos	31
6.4 Coeficientes de paso	31
6.5 Prescripciones a satisfacer por los materiales	32
6.6 Inventario de Canteras	34
6.6.1 Cantera C-1: Cantera Mina Bilbao	34
6.6.2 Cantera C-2: Errigoiti	34
6.6.3 Cantera C-3: El Bortal (Galdames)	34

6.6.4 Cantera C-5: Nafarrondo	34
6.6.5 Cantera C-6: Horyasa Paraje Andaroleta	35
6.6.6 Cantera C-7: Lacilla	35

APÉNDICE Nº2.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
APÉNDICE Nº 2.2 PERFILES ESTRUCTURAS
APÉNDICE Nº 2.3 CAMPAÑA GEOTÉCNICA
APÉNDICE Nº 2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO
APÉNDICE Nº 2.5 CAMPAÑAS PREVIAS
APÉNDICE Nº 2.6 CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

1 Introducción

En este anejo describimos las características geológicas del tramo de Pista ciclable localizado entre los barrios de Erletxe y Boroa.

El tramo discurre paralelo a la autopista AP-8, entre el enlace de la N-634 con el Corredor del Txorierri y el barrio de Boroa en Amorebieta.

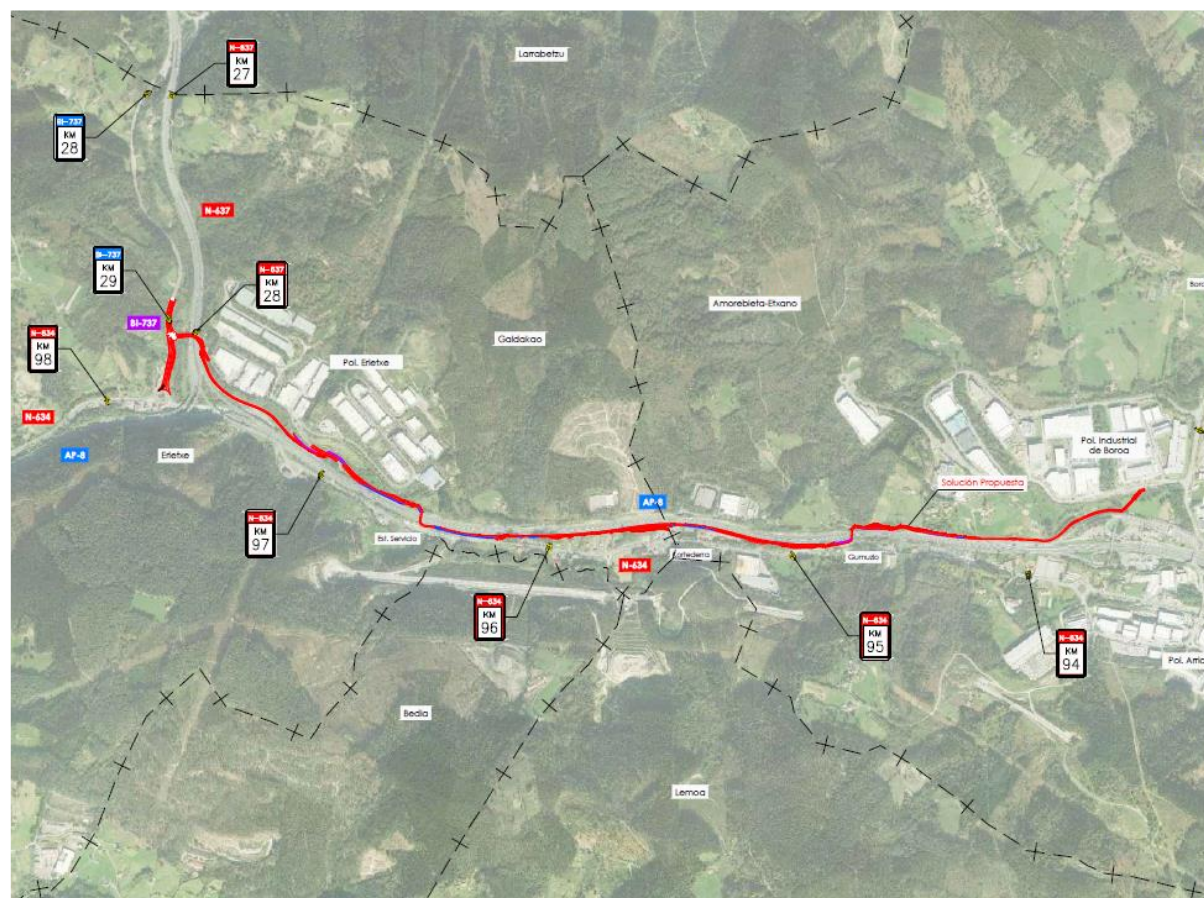


Ilustración 1: Situación de la zona de proyecto

Así mismo, el objeto de este anejo es aportar la visión geotécnica sobre las obras a desarrollar y que se definen a lo largo del proyecto.

En este sentido se lleva a cabo un estudio de los materiales presentes a lo largo del trazado y se proponen las mejoras necesarias para alcanzar un nivel de seguridad satisfactorio en cada uno de los puntos observados.

1.1 Objetivos y alcance

El objetivo de este anejo es el de determinar las características geológicas de los terrenos por donde discurre la traza, principalmente:

- Litología de los materiales.
- Disposición estructural.
- Análisis y caracterización de discontinuidades.
- Aspectos geomorfológicos generales y aquellos con incidencia en la traza.
- Comportamiento hidrogeológico de los materiales. Formaciones acuíferas. Estimación de niveles freáticos.

En términos geotécnicos se analizan las características geotécnicas de los materiales atravesados y se efectúan recomendaciones acerca de las obras de tierra a ejecutar tanto desmontes como rellenos.

En el caso de las estructuras se dan recomendaciones sobre su cimentación así como de su estabilidad frente a deslizamientos globales de la ladera.

1.2 Metodología

Para la realización de este anejo se ha seguido la siguiente metodología:

- Recopilación, análisis y evaluación de la información geológica y geotécnica sobre la zona.
- Reconocimiento geológico en campo de los diversos materiales aflorantes, su litología y disposición estructural, plasmándose en una cartografía geológica a escala 1/500 de una franja alrededor de la traza.
- Determinación de las discontinuidades que afectan a los materiales. Estaciones de medida.
- Características geomorfológicas, con especial atención a aquellas que pueden afectar al trazado. - Reconocimiento de campo y estudio fotogeológico.
- Reconocimiento y delimitación de rellenos antrópicos.
- Hidrogeología de los materiales. Determinación de formaciones acuíferas. Estimaciones de niveles freáticos y afecciones al trazado.

En el apartado geotécnico se presenta la metodología de cálculo empleada para cada uno de los elementos de la obra. A partir de los datos tomados en campo y los reconocimientos geotécnicos efectuados se elaboran los cálculos necesarios para determinar la idoneidad de los elementos diseñados. De la misma forma se han utilizado datos cuyo origen se sitúa en proyectos de infraestructuras cercanas.

1.3 Información utilizada

En primer lugar se ha consultado la información geológica general existente de la zona estudiada:.

- Mapa Geológico del País Vasco 1/25.000. Hoja nº 61-III “Galdakao”. (1993).
- Mapa Geológico de España 1/50.000. Hoja 62-I “Lezama”. (1973).
- Proyecto de Construcción de un Tercer Carril en la Autopista A-8 entre el Nudo de Basauri y la Estación de Peaje de Iurreta

Proyecto de Trazado de la Bicipista del
Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Beroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

2

2 Geología de la zona

2.1 Encuadre general

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona objeto de este estudio pertenece a las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco - Cantábrica.

Geológicamente el área se encuentra encuadrada en las unidad de Oiz, siendo su rasgo estructural más notable los cabalgamientos con vergencia norte del Cretácico superior y del Cretácico inferior sobre el Cretácico medio-superior así como pliegues desgarrados en algunas zonas.

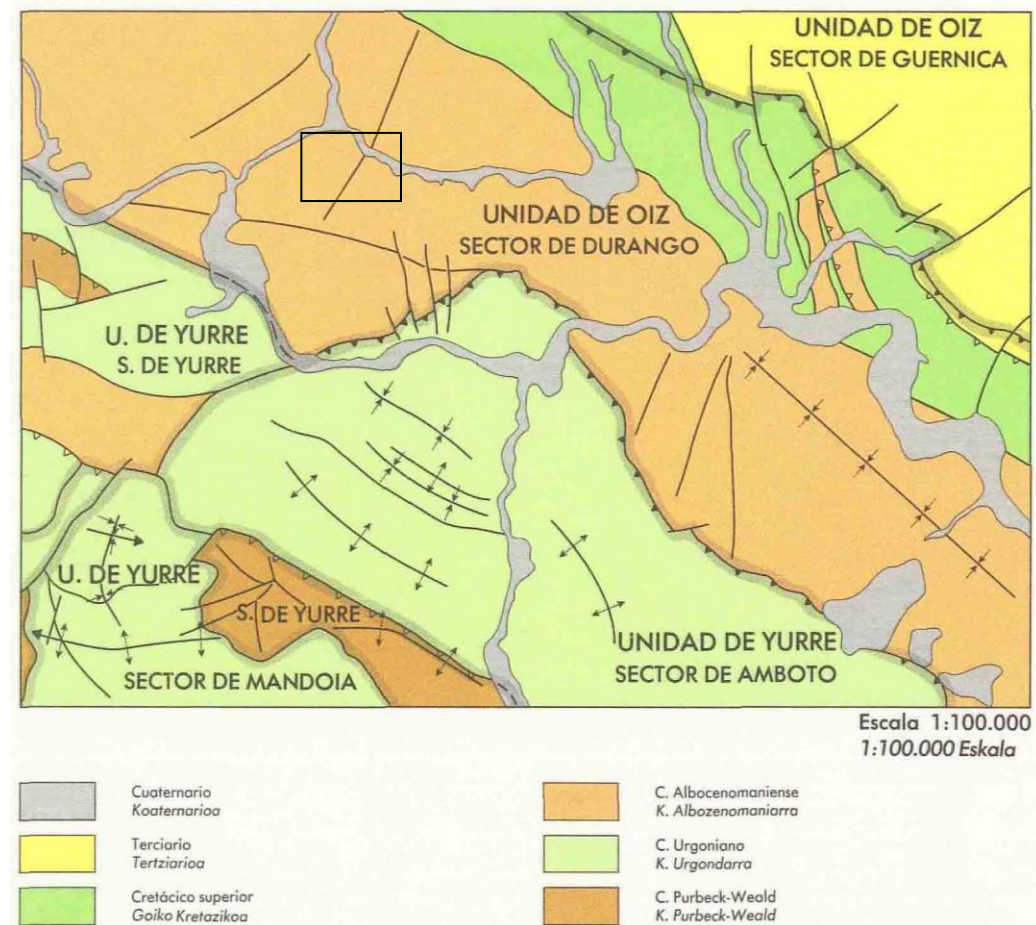
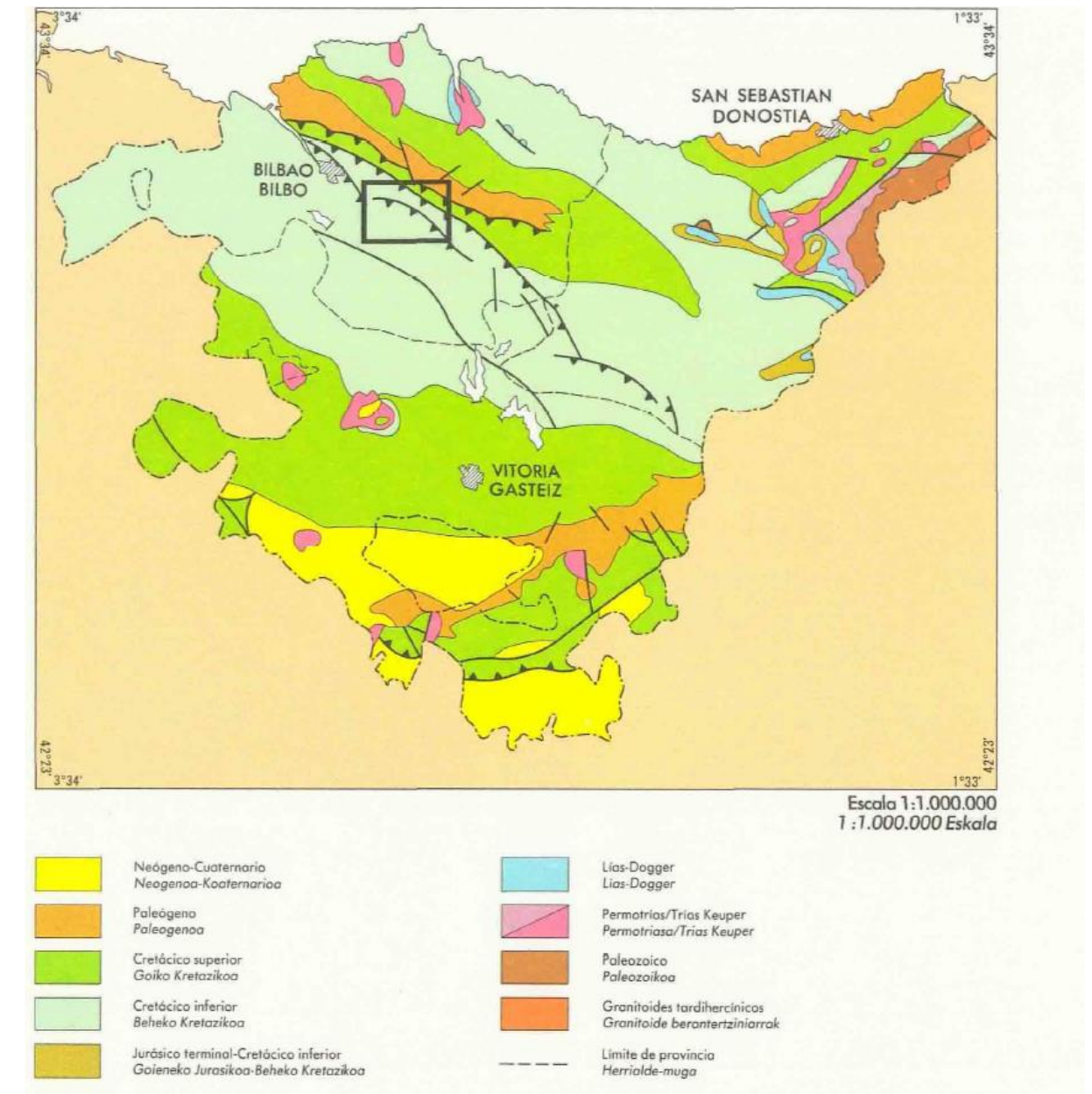


Ilustración 2: Esquema Geológico (EVE)

El ciclo Supraurgoniano representa el episodio terrígeno que cierra el ciclo marino somero arrecifal urgoniano y lo separa de los episodios flyschoides o de la sedimentación carbonatada extensiva en las grandes plataformas del Cretácico superior.



Esquema geológico regional (Mapa del EVE, escala 1:100.000)

Los materiales de esta zona se encuentran deformados según directrices de orientación noroeste-sureste, congruentes con la estructuración general observable en esta parte de la Cuenca Vasco-cantábrica. La fase de deformación principal ha producido grandes pliegues de dirección N120E como el anticlinal de Bilbao o e3l sinclinal De Punta Galea – Oiz con vergencias al Norte.

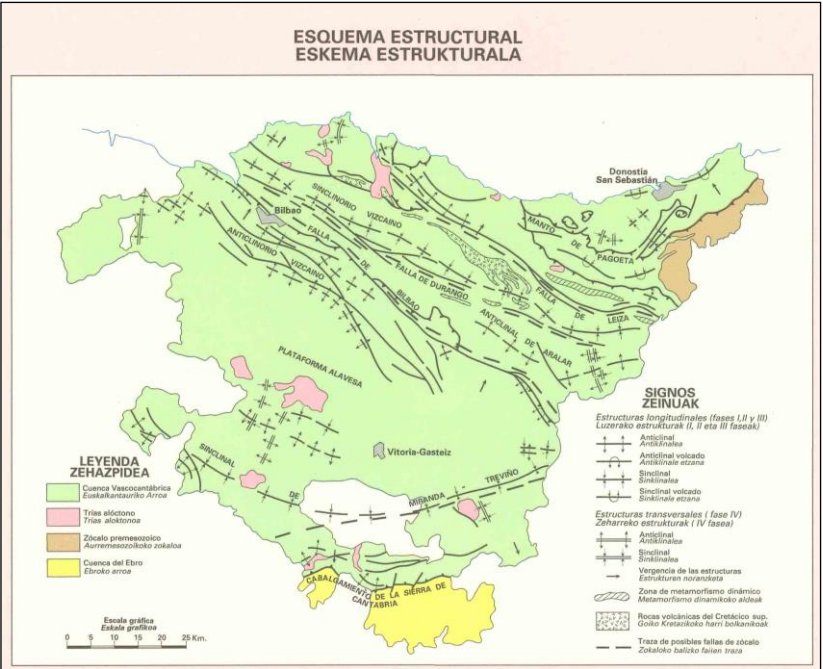
Proyecto de Trazado de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Boroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

La disposición estructural de los materiales aflorantes muestra un sentido general de buzamiento hacia el noreste. Toda la secuencia forma parte del del flanco sur del sinclinal de Punta Galea-Oiz cuyo núcleo se encuentra ocupado por materiales terciarios.

Sobre el substrato Cretácico, se han desarrollado diversos depósitos cuaternarios, con espesores poco importantes, consistentes en suelos de origen eluvial y por rellenos antropogénicos.

Estructuralmente, la zona de estudio se engloba dentro del Sector de Durango, enmarcado en la Unidad de Oiz. Las directrices estructurales principales son NO-SE. Al igual que en otras unidades, se contempla la división de esta gran área estructural en sectores que presentan características estructurales comunes y/o están diferenciados por accidentes de importancia. La principal estructura de la Unidad de Oiz, aparte de sus accidentes limitantes, es el Sinclinorio de Bizkaia, plegamiento de directriz NO-SE situado en la franja centro-meridional de esta región estructural.



Esquema estructural del País Vasco (Mapa geológico del EVE, escala 1/1.000.000)

El área estudiada se encuentra situada sobre las laderas de los valles fluviales principales y a menudo se encuentra sobre el trazado del contacto entre las laderas y la llanura aluvial. En la parte final recorre una parte de la llanura aluvial asociada a un afluente del Ibaizabal, principal curso fluvial de la zona.

Se han detectado varios deslizamientos asociados a las excavaciones de la Autopista AP-8 y que fueron corregidos en su momento mediante anclajes al terreno o bien mediante la ejecución de muros.

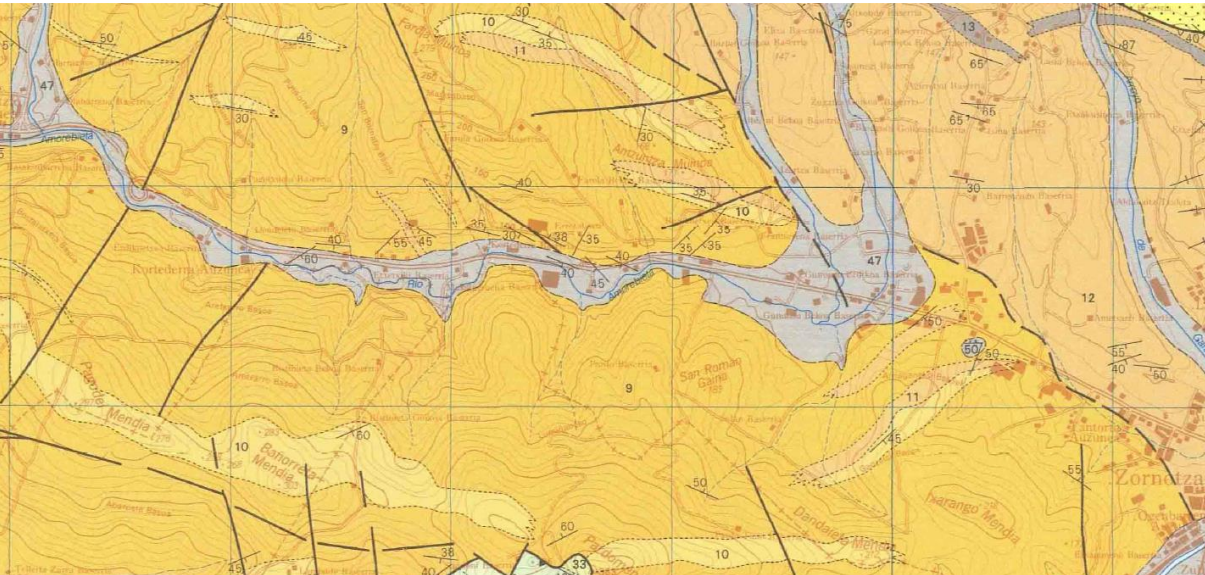
2.2 Estratigrafía

El trazado discurre aprovechando en su mayor parte el corredor generado por la AP-8 que discurre así mismo por el valle del río Ibaizabal.

Desde el punto de vista geológico se encaja dentro de unidad de Oiz. Las formaciones que la componen son de edades comprendidas entre el Albiense y el Paleoceno y se encuadran en el complejo urgoniano, formación Durango y en la base del cretácico superior carbonatado, con algunas intercalaciones de rocas volcánicas, así como una escama paleocena limitada por contactos mecánicos.

Los materiales estudiados se encuentran deformados según directrices noroeste-sureste, congruentes con la estructuración general observable de esta parte de la cuenca Vasco-cantábrica.

A continuación se detallan las características de cada de las unidades reconocidas a lo largo del trazado estudiado.



Extracto de la hoja 61-III Galdakao de la cartografía geológica 1:25.000 del EVE (1993)

2.2.1 Areniscas y Lutitas

Pertenecientes al sector Durango de la unidad de Oiz, están formadas por una alternancia de areniscas y limolitas calcáreas de tonos grises con igual proporción de ambas litologías. Pertenecen a la denominada Formación Durango, dentro del complejo supraurgoniano.



Fotografía nº1. Aspecto de una zona lutítica

En el interior de la serie pueden aparecer niveles más potentes de areniscas con conglomerados de cantos en su base de una potencia métrica.

2.2.2 Depósitos eluviales.

Ocupan una parte considerable del tramo en superficie. Se encuentran constituidos por materiales limo arcillosos en el que ocasionalmente pueden aparecer cantos de diverso tamaño tapizando la superficie del sustrato rocoso.

Proviene de la meteorización del macizo rocoso en ocasiones con un pequeño transporte facilitado por la pendiente de la ladera. Los materiales de tamaño de grano superior presentan bordes angulosos lo que revela la ausencia o limitación del transporte.

Estos materiales tapizan la ladera izquierda del trazado, mezclados con niveles de rellenos antrópicos.

2.2.3 Depósitos aluviales

Asociados a los principales cauces de los ríos y arroyos presentes en la zona y en particular al río Borrao y a su afluente Aretxabalgaina que desagua desde el Txorierra así como al final del trazado al arroyo Maribi que corta a la traza en el PK 5+000.

A menudo se trata de depósitos cohesivos, limosos que se apoyan sobre un nivel de gravas en la base.

2.2.4 Rellenos antrópicos

Formados por materiales de variada granulometría constituyen los rellenos del corredor de la AP-8 y la N-634, así como las zonas urbanizadas anexas. Bajo la plataforma de los viales se consideran como rellenos compactados y vertidos sin compactación o con compactación escasa los rellenos generados en las márgenes de dichas vías.



Figura nº1. Aspecto de los rellenos antrópicos ligados a las obras de la Autopista AP-8

2.3 Tectónica

La zona del trazado atraviesa varias fallas, entre otras la situada en el arroyo de Kañadatrokea (PK 1+750) siendo los contactos entre formaciones de tipo normal.

Los buzamientos observados en la zona del proyecto son variados con direcciones de buzamiento hacía el suroeste y sureste, formando pequeños pliegues e inclinaciones medias de 30°-50°. Estos pliegues presentan flancos pequeños (decenas de metros) y se pueden ver afectados por fallas de pequeña longitud (métricas).

2.4 Geomorfología

La zona se encuentra situada a en el valle del Ibaizabal, en una ubicación a media ladera, bajo la plataforma de la autopista AP-8. Se trata de un fondo de valle relativamente ancho, limitado por laderas con pendientes abruptas, pero que quedan fuera de la zona de influencia del trazado. El entorno se encuentra fuertemente antropizado, surcado por diversas vías de comunicación.

2.5 Hidrogeología

A efectos prácticos tanto el macizo rocoso, compuesto por una alternancia de limolita, argilitas y areniscas que como los depósitos eluviales principalmente limo arcillosos pueden considerarse como impermeables.

Solamente, con carácter estacional puede esperarse un cierto flujo de agua en el contacto suelo/roca en el que las discontinuidades pueden encontrarse abiertas y con capacidad transmitiva a favor de la pendiente.

No se espera, dada la escasa entidad de las obras a ejecutar, modificaciones de importancia en el comportamiento hidrogeológico del macizo afectado, no afectándose aprovechamientos actuales

Desde el punto de vista hidrogeológico regional, el área de estudio se enmarca dentro de la cuenca Norte, que ocupa la casi totalidad de la cornisa cantábrica. De los diversos sistemas acuíferos localizados dentro del sector vasco de esa cuenca solamente la Unidad Hidrogeológica de Oiz, que se desarrolla sobre materiales detríticos, se localiza próxima a la zona de estudio, aunque sin afectar a las obras previstas.

Desde el punto de vista práctico, no se considera que existan zonas con un nivel piezométrico estable. La presencia de agua subterránea en el ámbito del proyecto se reducirá al flujo en el contacto entre los materiales eluviales y coluviales situados sobre las laderas y la roca sana.

2.6 Sismicidad

En el área estudiada, y de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), Parte General y Edificación, actualmente en vigor, real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, el trazado se desarrolla por zonas de intensidad sísmica calificada como de sismicidad baja, con valores a_b / g inferiores a 0,04, y de K inferiores a 1,0. Siendo a_b la aceleración sísmica básica, valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.

Por otro lado K es el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia, en la peligrosidad sísmica de cada punto, de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma. Según la norma, no es preceptivo considerar la influencia de los fenómenos sísmicos en las obras y servicios situados en las zonas de dicho grado de sismicidad.



Figura nº2. Mapa Sísmico de España.

2.7 Agresividad de los suelos por sulfatos

Los resultados obtenidos en los análisis químicos de sulfatos indican un bajo porcentaje en los materiales pertenecientes al sustrato rocoso (0.1%) así como en los materiales cuaternarios (0.4%).

3 Características geotécnicas de los materiales

Las características geotécnicas de los materiales se han deducido a partir los ensayos de laboratorio realizados en la campaña correspondiente y de la experiencia de la zona. Dada la similitud geotécnica de los materiales del sustrato rocoso, estos se han unificado en una única unidad geotécnica.

3.1 Areniscas y Limolitas

Los materiales cretácicos constituyen el sustrato rocoso en toda la zona de estudio, con varios afloramientos a lo largo del trazado en proyecto.

Esta unidad rocosa se ha detectado tanto a nivel superficial, en afloramientos como en los sondeos S-1, S-2 y S-3.

Para la caracterización de las areniscas y limolitas sanas se ha llevado a cabo un ensayos de resistencia a compresión simple, con una RCS media de .

Los resultados de los ensayos realizados para esta unidad se incluyen a continuación:

PUNTO RECONCIMIENTO	Muestra	Cota sup	Cota inf	Long.	Unidad Geotéc.	Hum.	Dens. Ap.	RCS rocas
		m	m	m		%	kN/m3	MPa
S-3	TPI-1	5,40	6,0	0,6	Are-L	1,28	25,9	6,60

Figura nº3. Resultados ensayos de la formación del Are-L

El contenido de humedad es del 1,28% y la resistencia a la compresión simple de 6,6 MPa.

La resistencia a compresión simple presenta un valor bajo, debido a que la muestra ha roto a lo largo de un plano de estratificación. El valor de la resistencia a la compresión simple para el terreno confinado intacto se puede suponer como más elevado que el obtenido en el ensayo de laboratorio.

3.2 Recubrimiento cuaternario

3.2.1 Depósitos coluviales

Se han reconocido por evidencias geomorfológicas, aunque no se han podido recoger muestras o caracterizar con ensayos. Son depósitos de materiales arcillosos arrastrados del nivel de alteración del sustrato rocoso, presentando características composicionales similares a estos y parámetros resistentes ligeramente más bajos debido al transporte y removilización sufridos. Debido a que no se han recogido ensayos en muestras de este tipo de materiales los parámetros adoptados proceden de la experiencia en este tipo de depósitos y son los que se describen a continuación:

- Densidad aparente: 20 kN/m³
- Cohesión: 10 kPa
- Ángulo de rozamiento: 35°

3.2.2 Depósitos eluviales

Esta unidad está se ha reconocido en la campaña geotécnica en el sondeo todos los sondeos. Se dispone de ensayos en el S-2. Está compuesta por materiales de variada granulometría, fundamentalmente limo-arcillosa de plasticidad media, que presentan cantidades escasas de arena. Esta unidad engloba también la zona rocosa más alterada, donde pueden existir fragmentos de roca englobados en una matriz areno-limosa (suelo eluvial). En general, se engloba en esta unidad, tanto los suelos eluviales puros como el sustrato rocoso con un grado de alteración GM:IV o superior.

%	SUCS	CTE
GRAVA	27,9	36,5
ARENA	55,2	47,3
FINOS	17,0	16,2

Ilustración 3: Clasificación granulométrica

Sondeo		Muestra	Cota sup	Cota inf	Long .	Unidad Geotéc.	Hum	Dens. Ap.	Granulom (% pasa)			Plasticidad			SUC S	RCS suelos	Mat
									#20	#2	#0.08	LL	LP	IP			Org
			m	m	m		%	kN/m3								KPa	%
S-2		SPT-1	1,0	1,6	0,6	Eluv	8,5	21,8	87,4	63,5	16,2	NP	NP	NP	SM		0,39
S.3		MI-1	3,0	3,40	0,4	Eluv										94	

Según los trabajos realizados, aparece localizada sobre el sustrato rocoso subyacente (C1).

En el proyecto objeto de estudio, se encuentra presente a lo largo de todo el tramo. Su potencia varía entre 0,4 y 3m.

Los parámetros geotécnicos asignados a esta unidad son:

- Densidad aparente: 21 kN/m³
- Cohesión: 45kPa
- Ángulo de rozamiento: 25°

3.2.3 Rellenos antrópicos (RA)

Solamente se ven afectados por el trazado en espesor muy reducido (<1 m) y en su mayoría presentarán cierto grado de compactación dado que forman parte de viales y zonas urbanizadas.

Se han recogido muestras de esta unidad en el Sonde S-3 y está formada por gravas arenosas con un algo de limos.

%	SUCS	CTE
GRAVA	46,3	57,9
ARENA	34,5	23,4
FINOS	19,3	18,8

Ilustración 4: Clasificación granulométrica

Sondeo	Muestra	Cota sup	Cota inf	Long .	Unida d Geote c.	Hum %	Dens. Ap. kN/m 3	Granulom (% pasa)			Plasticidad			SUCS	Acidez BG	Sulfat Solubl mg/g
								#20	#2	#0.08	LL	LP	IP			
		m	m	m												
S-3	SPT1	1,5	2,1	0,6	R	0,8	20(*)	91	42	19	23	13,7	9,3	GC	12	44

(*) Valor supuesto (sin ensayo)

Los valores geotécnicos de cálculo de esta unidad no se han obtenido de ensayos, sino de experiencias en rellenos compactados de características similares.

- Densidad aparente: 20 kN/m³
- Cohesión: 5 kPa
- Ángulo de rozamiento: 35°

Desde el punto de vista de la aprovechabilidad, a la vista de la heterogeneidad de estos materiales así como su elevado porcentaje de humedad, se propone su reutilización para urbanización de zonas aledañas al trazado, pero no para ser utilizados bajo el tronco o como relleno de la plataforma del trazado.

4 Geotecnia de las obras de tierra

4.1 Desmontes

En un estudio de desmontes deben tenerse en consideración muchos aspectos (estabilidad, refuerzo, excavabilidad, impacto ambiental, trazado, reutilización de materiales, expropiaciones, etc.), generalmente relacionados entre sí y por tanto difíciles de estudiar por separado.

La valoración de cada uno de estos factores no es sencilla, ya que tanto la toma de datos, como los parámetros geotécnicos, están condicionados por variaciones locales, que impiden lograr los grados de precisión que se alcanzan en otros tipos de estudios y proyectos de obra civil. Por ello, al margen de los errores admitidos, la decisión final depende en gran medida de la experiencia y el buen juicio ingenieril.

En este apartado se estudiarán los aspectos geotécnicos de los desmontes, es decir, los relacionados con su estabilidad, eventuales medidas de refuerzo y excavabilidad. Otros aspectos, como los medioambientales, de trazado, y de reutilización de materiales, se analizarán en otros apartados.

En primer lugar se expondrán de manera breve los "criterios generales básicos" que se aplicarán a los diferentes aspectos de este estudio, especialmente en lo relativo a las secciones tipo, diseño de taludes de excavación, cálculos de estabilidad, recomendaciones constructivas de refuerzo, protección y drenaje, excavabilidad, caracterización del fondo de desmonte y recomendación de las medidas oportunas en caso necesario (saneos).

Se ha considerado el estudio particularizado de aquellos desmontes con una altura superior a los 5 m. En el caso de aquellos de inferior altura se ha determinado la idoneidad de su excavación con una pendiente 3(H):2(V).

El análisis detallado de cada desmonte del trazado incluirá los siguientes apartados:

- Situación y datos geométricos
- Trabajos de reconocimientos realizados
- Características geológicas del terreno a excavar
- Análisis de estabilidad
- Excavabilidad
- Fondo de desmonte
- Drenaje
- Recomendaciones constructivas

De acuerdo con el perfil longitudinal de las vías generales, a lo largo del trazado se excavarán un total de 8 tramos en desmonte, con una altura máxima inferior a los 15 m, y sólo tres de ellos superan los 5 m.

4.1.1 Criterios generales

Tal y como se verá en los cálculos de estabilidad, las pendientes de los taludes inventariados garantizan la estabilidad global.

El diseño de la sección tipo de los desmontes se realizará siguiendo los criterios de las normas en vigor y tomando en consideración las observaciones realizadas en los diferentes reconocimientos efectuados sobre los taludes existentes. En concreto, se estudiarán y definirán los siguientes aspectos:

- Inclinaciones de los taludes de desmonte.
- Refuerzos y sostenimientos.

A continuación se describen los criterios y consideraciones más importantes a tener en cuenta en cada uno de ellos.

4.1.1.1 INCLINACIÓN DE LOS TALUDES DE DESMONTE

Para la determinación de la pendiente de los taludes de desmonte se han empleado básicamente criterios de estabilidad, recomendando pendientes implicando una afección aceptable garanticen la estabilidad a largo plazo.

4.1.1.2 REFUERZOS Y SOSTENIMIENTOS

En los casos en que la estabilidad del talud se sitúe en una posición comprometida, se deberán aplicar medidas de sostenimiento.

4.1.1.3 MEDIDAS PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DE LOS TALUDES POR EROSIÓN

Algunos de los terrenos excavados son susceptibles de sufrir degradación por la granulometría que presentan, por lo que se hace necesario proponer una serie de medidas para evitar dicha degradación.

- La primera de ellas es el diseño de un adecuado drenaje de los taludes mediante cunetas de recogida de aguas.
- La segunda es la adopción de inclinaciones de talud poco elevadas.

4.1.1.4 CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

El método de cálculo a aplicar depende de la naturaleza intrínseca del terreno donde potencialmente puede desarrollarse la inestabilidad.

En los taludes en terrenos tipo suelo y/o rocas muy alteradas, las roturas se producen a través de su masa. Se ha observado en numerosos casos analizados que la superficie de deslizamiento se asemeja a la cara cóncava de una concha, de modo que, en un perfil paralelo a la dirección del movimiento, la sección de esta superficie es circular.

Este tipo de deslizamiento se produce en terrenos homogéneos, sin direcciones predominantes de fracturación y en los que el tamaño de las partículas de suelo es muy pequeño en comparación con las

dimensiones del talud. Los métodos de cálculo de estabilidad que actualmente se aplican están basados en estas observaciones.

En este estudio, se aplica el "Método de Bishop", que es un método bidimensional que divide el terreno en rebanadas o dovelas y estudia el equilibrio en cada una de ellas. El problema es hiperestático, por lo que es necesario hacer una simplificación que permita su resolución. La simplificación de Bishop consiste en suponer que las fuerzas en las caras laterales son horizontales.

Sólo se satisface el equilibrio de momentos y no el de fuerzas horizontales. Como resultado del cálculo se obtiene el factor de seguridad (FS) en el círculo de rotura escogido. Como el FS aparece de modo implícito en las ecuaciones del método, su valor debe obtenerse mediante un proceso iterativo que converge rápidamente. El Método de Bishop presenta errores máximos del 7%, siendo los más habituales de un 2%.

Para definir un desmonte estable deberá partirse del coeficiente de seguridad, es decir, de la relación entre las fuerzas resistentes y la fuerza que sería necesaria para mantener en equilibrio la masa a deslizar. Los coeficientes de seguridad exigidos son 1,1 para taludes en situación accidental de sismo y 1,5 para taludes definitivos.

En este caso se realizará un análisis de estabilidad en base a los parámetros otorgados a cada unidad, considerando la mayor altura de los desmontes en los cuales aparecerá.

Para realizar este estudio se utilizará el programa comercial SLIDE (versión 6.0), desarrollado por el Rock Engineering Group de la Universidad de Toronto, bajo la dirección del profesor Evert Hoek. Este programa calcula el equilibrio plástico que se da en un círculo de rotura preestablecido. Los datos que requiere el programa son:

- Cohesión, ángulo de rozamiento y peso específico de los terrenos.
- Geometría del talud. Es posible adaptar la geometría prácticamente sin limitaciones, así como considerar distintos terrenos, cada uno de ellos con su geometría y propiedades.
- Es posible considerar un nivel freático de geometría libre.

En definitiva, el programa calcula en una malla de centros de círculos dada por el proyectista, el factor de seguridad de los posibles círculos que resultan de variar el radio en cada uno de los centros. Así es posible disponer de una representación de isolíneas de factores de seguridad (lugar geométrico de los centros de los círculos de rotura), solventándose en parte la limitación del método de Bishop de tener que prefijar el círculo de rotura a priori.

Taludes en roca

Para analizar las condiciones de estabilidad de los desmontes previstos a lo largo de la traza, excavados en substrato rocoso, se ha utilizado, como elemento de cálculo, el método del Dr. K.W. John adaptado según los programas: DIPS, realizado por el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Toronto, y otro programa auxiliar para determinar analíticamente el factor de seguridad de las cuñas y bloques con posibilidad de movimiento hacia la excavación. Este método permite conocer si un bloque rígido, delimitado por varias discontinuidades geológicas y con unas

propiedades resistentes definidas a lo largo de los planos de discontinuidad, es o no estable para un talud determinado.

El método es válido para los desmontes en formaciones de rocas duras en estado sano o moderadamente alterado y para profundidades de desmontes convencionales, tal y como son los previstos en el trazado que nos ocupa, donde puede descartarse la posibilidad de roturas a través del propio material, exceptuando los metros más superficiales de suelos y roca alterada.

El descartar este tipo de roturas se basa, no sólo en la observación de las características geomecánicas del macizo rocoso en los afloramientos, sino también, y muy especialmente, en la observación del comportamiento de los taludes existentes en estas formaciones, donde no existen roturas a través del propio material, exceptuando los metros más superficiales fuertemente alterados.

El método de cálculo utilizado, presenta las siguientes limitaciones:

La determinación de las familias de discontinuidades mediante observaciones de superficie está sujeta a errores y estimaciones subjetivas, y no contempla además la posible variación de las condiciones estructurales con la profundidad. Por ello, no puede hablarse de un conocimiento del macizo rocoso, sino de una interpretación. No obstante, mediante un estudio cuidadoso, como el actual, puede estimarse con razonable acierto el comportamiento del macizo rocoso; excepto en zonas donde la estructura sea muy errática.

Se desconoce la resistencia al corte, fricción y cohesión, a lo largo de los planos de discontinuidad. Incluso disponiendo de ensayos de laboratorio, los resultados que se obtendrían podrían ser muy diferentes a los valores reales de los planos.

En nuestro caso, los valores utilizados se basan tanto en nuestra experiencia en el comportamiento de este tipo de materiales, investigados ya para distintos proyectos y obras próximas a la que ahora nos ocupa, y en los datos publicados en la literatura técnica para rocas semejantes; en general procedente de ensayos de laboratorio.

No se puede conocer si el posible bloque inestable es de pequeño volumen o, por el contrario, tiene unas dimensiones que ponen en juego la estabilidad general del desmonte. Este aspecto se puede estimar, únicamente, a partir de las dimensiones de los planos de discontinuidad observadas en los afloramientos.

A pesar de estas limitaciones, el método K.W. John es un método de trabajo muy útil, pues da una idea clara de la estructura del macizo rocoso respecto del talud y permite valorar de forma rápida y sencilla los distintos factores que intervienen en su estabilidad.

En el análisis de estabilidad se ha seguido el proceso que se indica a continuación:

De acuerdo con la cartografía geotécnica de superficie se ha identificado el esquema estructural del macizo rocoso en cada desmonte y, fundamentalmente, a la vista de la orientación de los estratos en las plantas geológico-geotécnicas y de la situación de los pliegues y fallas, se han diferenciado zonas de condiciones geotécnicas uniformes.

Para cada zona, se ha confeccionado un diagrama polar con los datos de fracturación (estratificación, fallas y juntas) medidos en los afloramientos, aunque se han eliminado aquellas estaciones de lectura con escasa o nula representatividad que corresponden a accidentes puntuales y que sólo conducirían a una mayor dispersión en el diagrama y a dificultar la interpretación del esquema estructural característico de la zona en cuestión. A partir de estos diagramas de han interpretado las familias que constituyen el sistema de fracturación del macizo rocoso y sus polos medios.

Una vez identificado el esquema estructural de cada dominio se ha procedido a analizar, mediante la proyección estereográfica, la relación que existe entre los planos correspondientes a los polos medios de las diferentes familias y se han calculado, con unos parámetros resistentes previamente adoptados, los factores de seguridad de las cuñas y bloques con posibilidad de movimiento hacia el exterior del talud. En algunos casos, no sólo se ha examinado la relación entre los polos medios de las familias que las definen sino también la existente entre sus valores extremos, con objeto de estudiar las condiciones de estabilidad que podrían resultar más desfavorables.

Se ha valorado la persistencia observada de las juntas y solo se han tenido en cuenta para el cálculo de cuñas las generadas por la estratificación y otra familia (J). Se han desechado las juntas formadas por dos familias (J) ya que su continuidad y persistencia no se considera de entidad suficiente para formar cuñas. Esta hipótesis es corroborada por las observaciones de campo de los taludes actuales.

Respecto a los parámetros introducidos en los cálculos, se ha estimado razonable adoptar unas resistencias al corte equivalentes a los ángulos de fricción que se indican, para el supuesto de cohesión nula:

TIPO DE PLANO	ANGULO DE FRICCIÓN
Estratificación	20°
Juntas (cerradas y/o baja continuidad)	30°

La fricción indicada para la estratificación es válida para los macizos rocosos sanos y parcialmente alterados. El valor indicado para las juntas sólo sería válido para los macizos rocosos sanos; no obstante, ha sido utilizado con carácter general para todos los taludes frente a posibles roturas a través de las discontinuidades ya que la roca con mayor grado de alteración se limita a profundidades de unos 2 a 3 metros.

Estos valores se consideran razonablemente conservadores y podrían asumir la existencia de un cierto empuje hidrostático.

4.1.2 Estudio particularizado

Los desmontes de este trazado se enumeran a continuación:

Inicio	fin	long	hmax	pendiente	lado	Muros de contención
1+100	1+170	70	2.53	3(H):2(V)	dcho	
1+640	1+780	140	6.2	3(H):2(V) vertical	izdo	Muro 1
1+830	1+920	90	3.94	vertical	izdo	Muro 2
2+100	2+240	140	5.35	1(H):3(V)	izdo	
2+260	2+290	30	5.79	3(H):2(V)	izdo	
2+700	2+750	50	1.71	vertical	izdo	Muro sin nombre
2+840	2+870	30	0.40	3(H):2(V)	izdo	
2+990	3+020	30	0.40	3(H):2(V)	izdo	Muro sin nombre
3+040	3+130	90	1.70	3(H):2(V)	dcho	
3+160	3+340	180	5.1	3(H):2(V)	dcho/izdo	
3+830	4+010	180	6.44	3(H):2(V)	dcho	
4+050	4+150	100	5.97	3(H):2(V) vertical		Muro 12
4+210	4+380	170	6.29	3(H):2(V) vertical	dcho/izdo	Muro 13
4+400	4+700	300	6.07	3(H):2(V)	izdo	
4+780	5+350	570	---	3(H):2(V)	--	
5+350	FIN	124	3.09	3(H):2(V)	dcho/izdo	

A continuación se realiza un estudio particularizado para los desmontes de altura superior a los 5 m en los que se supera la pendiente 3(H):2(V), es decir el situado entre los PK 2+100 y 2+240

4.1.2.1 DESMONTE 2+120-2+240

Descripción general

El desmonte empieza en el PK. 2+120 y acaba en el 2+240. La altura máxima del desmonte es de 5.35 m en el PK 2+200. Es un desmonte subparalelo al talud actual de la AP-8.

Trabajos realizados

Se ha realizado una inspección al talud actual de la AP-8, que se encuentra por debajo del desmonte a ejecutar. La parte a excavar se encuentra recubierta por vegetación. Entre los pp..kk 2+120 y 2+250, el talud de la Ap-8 presenta una inclinación 1H/3V y está sostenido con un muro de anclajes reforzado con hormigón proyectado. La zona superior, donde se excavará el talud del presente proyecto está sin sostenimiento y presenta actualmente una inclinación 1H/1V

Características geotécnicas del terreno a excavar

El material a excavar serán las limolitas y areniscas de la formación Are-L. La parte superficial del talud se encontrará alterada y la zona inferior se excavará en roca más sana.

Análisis de estabilidad

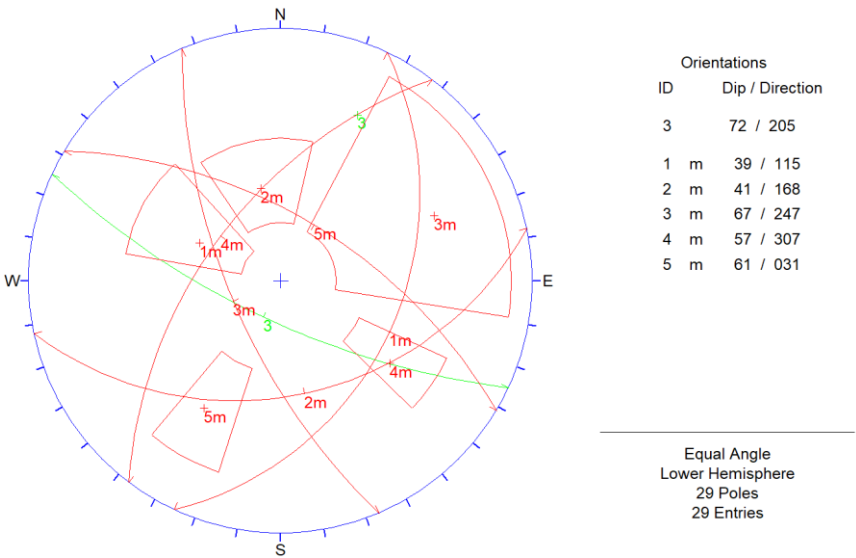
La rotura frente a cuñas de roca se ha analizado con los datos de discontinuidades tomados en el desmonte actual.

Nombre	Dirección	Dir. Buz.	S	C	a	r	GM
E1	115	39	0.5	>	0.01	arc	M(II)
E2	41	168	0.5	>	0.01	arc	M(II)
J1	247	67	2	>	0.01		M(II)
J2	307	57	2	1	0.01		M(III)
J3	031	61	2	2	0.01		M(III)

Respecto a las resistencias de las juntas se han tomado los siguientes valores:

	Cohesión	Ángulo de rozamiento
Estratificación	0	20°
Diaclasas	0	30°

El análisis cinemático mediante proyección estereográfica permite determinar las i9ntersecciones de discontinuidades con posibilidad de deslizamiento hacia la excavación:



Se han determinado las siguientes intersecciones:

Intersección	Áng talud que la elimina	Factor de seguridad	Presión para factor de seguridad 1.80 (t/m2)
E2/J2	22°	1.64	6.0
E1/J1	30°	1.30	2.1
E2/J1	43°	0.49	3.2

Para anclajes f=32 mm (23.1 t) la malla a construir es de 2.50 x 2.50 m, ejecutados al tresbolillo de una longitud de 10 m para la fila superior situada a 1 m de la cabeza del desmonte y de 7 m la inferior.

Estos anclajes tienen carácter pasivo y se inyectarán completamente.

La pendiente de los anclajes será de 18° hacia abajo

Como elemento de reparto se propone la ejecución de un espesor de 10 cm de hormigón proyectado y mallazo 150x150x6 mm.

Se propone así mismo la ejecución de una malla de mechinales de 4 m de longitud con las mismas dimensiones

Excavabilidad

Los materiales más superficiales podrán excavar-se mediante métodos mecánicos convencionales y en función de la potencia de la retro-excavadora a utilizar puede ser necesario recurrir a martillo hidráulico para excavar la zona inferior del talud.

Fondo de desmonte

El fondo de desmonte se estima que se encontrará parcialmente en roca sana y parcialmente en roca alterada.

Reutilización

Se estima que el 75% del desmonte podrá ser reutilizado como relleno tipo todo-uno. El 25% restante, dada su alta humedad y su elevado contenido en finos deberá ser llevado a vertedero.

Conclusiones y recomendaciones constructivas

El desmonte será excavado por medios convencionales.

4.2 Rellenos

En los apartados que se desarrollan a continuación se presentan los aspectos generales del diseño y cálculo del único relleno del proyecto, así como un estudio particularizado de los rellenos del trazado, teniendo en cuenta los datos geológicos y geotécnicos que ha proporcionado la investigación realizada.

4.2.1 Criterios generales

4.2.1.1 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

De acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores, los materiales para la formación de los rellenos podrán proceder excavación de los desmontes del trazado o bien de cantera. Sus parámetros geotécnicos más importantes, de cara a la realización de un Estudio de Rellenos, se indican a continuación:

	Densidad máxima PM (t/m³)	Densidad aparente t/m³	Cohesión efectiva (kPa)	A. Roz. Efectivo (°)
Terraplén	2,00	2,2	5	35
Todo-uno	2,05	2,2	5	38

4.2.1.2 MATERIALES SOBRE LOS QUE APOYARÁN LOS RELLENOS

Tras la realización de los saneos correspondientes, en aquellos puntos del trazado en los que se ha considerado preciso, los materiales que servirán de apoyo a los rellenos serán suelos eluviales asociados al nivel de alteración del substrato rocoso y rellenos compactados asociados a la autopista A-8. Se considera que se debe sanear 0,5m en este nivel si antes no se llega a la roca sana.

Parte los rellenos a ejecutar se apoyan sobre el relleno actual de la carretera, por lo que se considera necesario ejecutar un cajeo de la parte exterior de los rellenos actuales.

Los principales parámetros geotécnicos de los materiales indicados se resumen en el siguiente cuadro.

Unidad geotécnica	Densidad aparente (t/m.3)	Módulo de deformación E(MPa)	Cohesión efectiva (KPa)	A. Roz. Efectivo (°)
Qe-col	1,9	30 - 40	50	25
Rellenos A-8	2.0	35	5	35

4.2.1.3 TRATAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL CIMIENTO

Las consecuencias de la preparación y el tratamiento de la cimentación pueden ser más importantes que las derivadas de la propia obra de terraplenado, sobre todo en las zonas con espesores de terrenos poco competentes o en zonas mal drenadas, así como en zonas puntuales con fuerte pendiente. En consecuencia, debe prestarse una especial atención a la ejecución del cimiento.

Se deberán contemplar los siguientes criterios con carácter general:

- En todas las zonas de apoyo se procederá al desbroce del terreno, excavación y extracción de la vegetación y de la tierra vegetal que deberá reservarse para su posterior utilización.
- Una vez retirada la tierra vegetal, se procederá la retirada de todos aquellos materiales que presenten una insuficiente capacidad portante, procediendo a su recolocación si presentan las

características requeridas para un cimiento de terraplén, o bien a su sustitución por materiales que sí cumplan dichas características.

En el presente proyecto, los materiales que serán saneados, de forma general, en el apoyo de los rellenos, son los siguientes:

- Depósitos aluviales. Son los materiales que aparecen de continua por todo el trazado.
- Rellenos antrópicos. Estos materiales aparecen de forma más puntual, si bien, también se detectan a lo largo de todo el trazado. Se trata en general de materiales flojos y heterogéneos que deberán ser llevados a relleno de sobrantes en todos los casos.

No se han detectado zonas con drenaje deficiente.

La geometría del escalonado se corresponderá con banquetas horizontales de ancho igual o mayor de 3m, separadas por taludes 1H:2V de altura variable según lo requiere el terreno, pero con alturas siempre inferiores a 1,5m.

Cumpliendo con las condiciones de saneo y tratamiento del cimiento anteriores y teniendo en cuenta que las alturas de rellenos previstas, se considera que el terreno sobre el que apoyarán los rellenos presentes en la traza proporciona un apoyo conveniente.

4.2.1.4 TALUDES Y ESTABILIDAD

Se han proyectado todos los rellenos con una pendiente 3(H):2(V)

En los materiales tipo suelo es habitual y adecuado utilizar métodos de cálculo basados en la teoría del equilibrio límite.

El coeficiente de seguridad mínimo exigido en los taludes en relleno, en la hipótesis estática, es 1,5 (valor habitualmente considerado en este tipo de cálculos), y que debe cumplirse para un rango razonable de variación de la cohesión de los materiales y, en su caso, para un rango razonable de variación de la posición de un posible nivel freático.

4.2.2 Estudio particularizado de los rellenos

Los desmontes de este trazado se enumeran a continuación:

Inicio	fin	long	hmax	pendiente	Muros de sostenimiento
1+170	1+640	470	---	3(H):2(V)	
1+780	1+830	50	2.61	3(H):2(V)	
1+920	2+100	180	5.90	3(H):2(V)	Muro 3 Muro 4
2+240	2+260	20	13.1	1(H):1(V)	
2+420	2+700	410	7.98	3(H):2(V)	Muro 6
2+750	2+840	90	7.30	3(H):2(V)	Muro 7 Muro 8
2+870	2+990	120	7.67	3(H):2(V)	Muro 9
3+020	3+040	20	3.04	3(H):2(V)	
3+130	3+160	30	5.22	3(H):2(V)	
3+340	3+830	490	7.51	3(H):2(V)	Muro 10 Muro 11
4+010	4+050	40	3.09	3(H):2(V)	
4+150	4+210	60	2.99	3(H):2(V)	
4+380	4+400	20	1.76	3(H):2(V)	
4+700	4+780	80	1.10	3(H):2(V)	

Se efectúa un estudio particularizado para aquellos rellenos con altura superior a los 5 m.

4.2.2.1 RELLENO 1+920-2+100

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 1+920 y acaba en el 2+100. La altura máxima del relleno es de 5.90 m. En su parte final se encuentra limitado por el Muro 4 a fin de evitar su prolongación sobre la Autopista.

Reconocimientos efectuados:

- No se han realizado reconocimientos adicionales

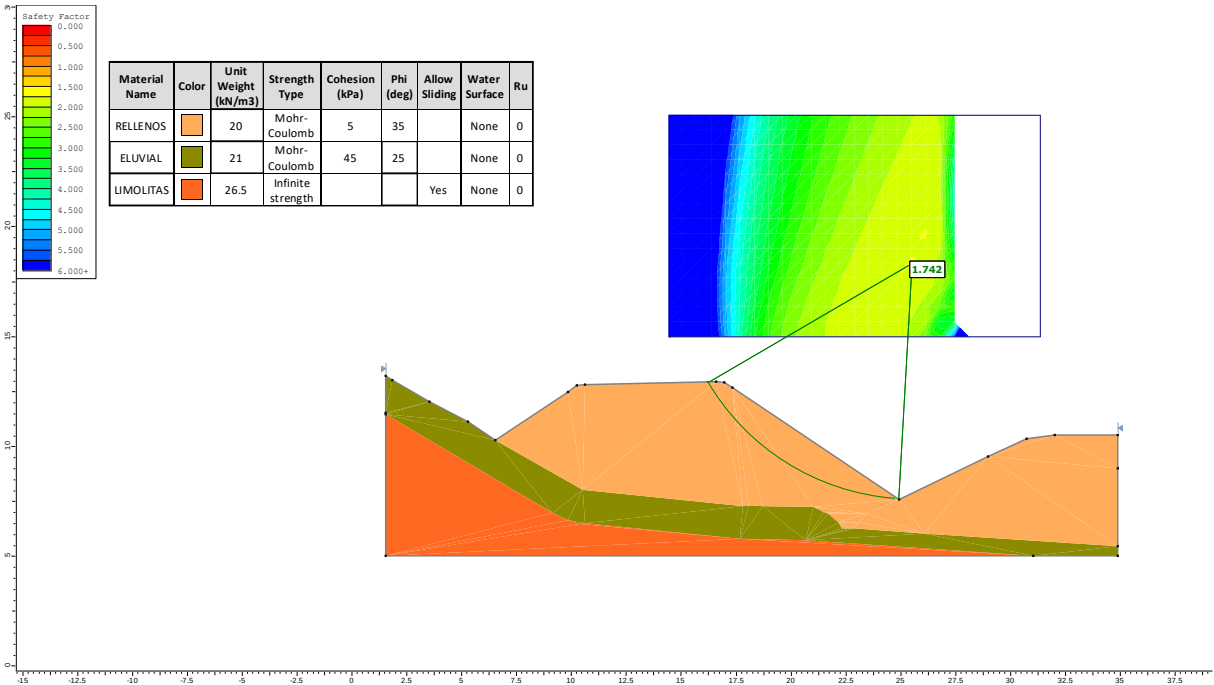
Columna tipo

Los materiales del cimiento tienen una naturaleza variada: Rellenos antrópicos asociados a la autopista, con una potencia variable, los materiales eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(III) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 3H:2V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimiento tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.2 RELLENO 2+420-2+260

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 2+240 y acaba en el 2+260. La altura máxima del relleno es de 8 m. En su inicio se encuentra limitado por el muro 5 hasta el PK 2+300, sirviendo al mismo tiempo de estribo para la pasarela

Reconocimientos efectuados:

- No se han realizado reconocimientos adicionales

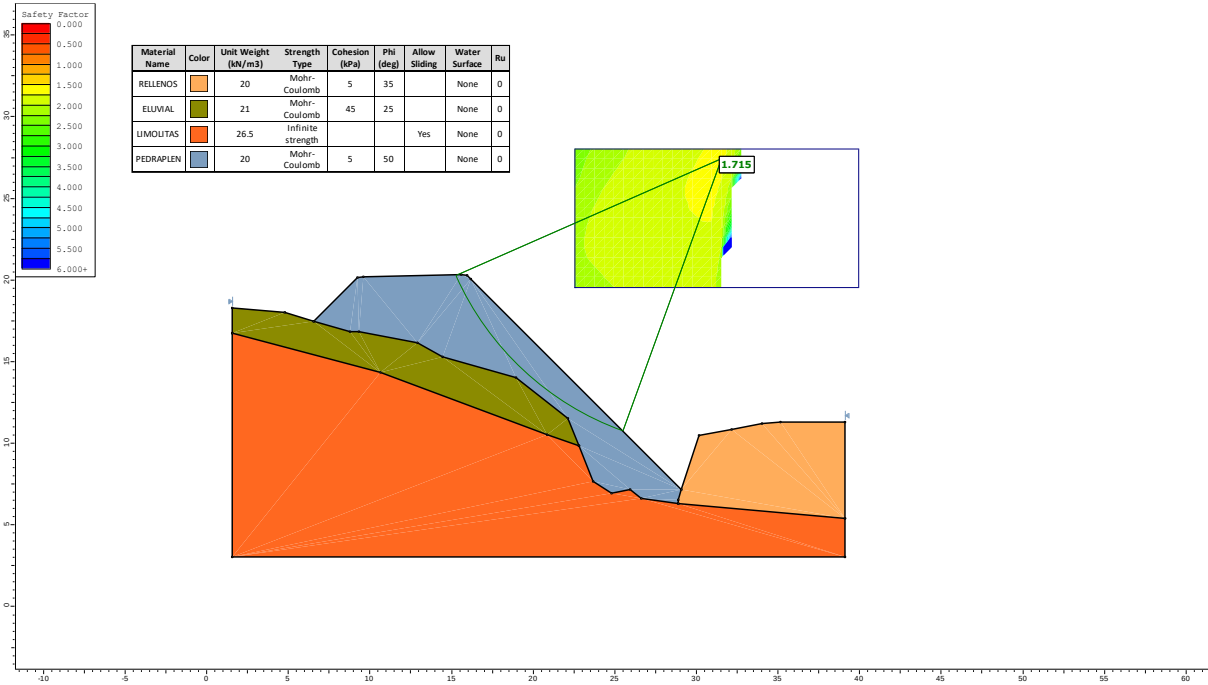
Columna tipo

Los materiales del cimientto tienen una naturaleza variada: Rellenos antrópicos asociados a la autopista, con una potencia variable, los materiales eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(II) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite comprobándose que el factor de seguridad es superior a 1.7:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 1H:1V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Este relleno deberá realizarse con materiales de tipo pedraplén

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimientto tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.3 RELLENO 2+420-2+700

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 2+420 y acaba en el 2+700. La altura máxima del relleno es de 8 m. Su borde derecho se encuentra limitado por el muro 6 salvo en la zona final donde se alcanza una altura de 5.82 m

Reconocimientos efectuados:

- Cercano al final del relleno se ha efectuado el sondeo S-2

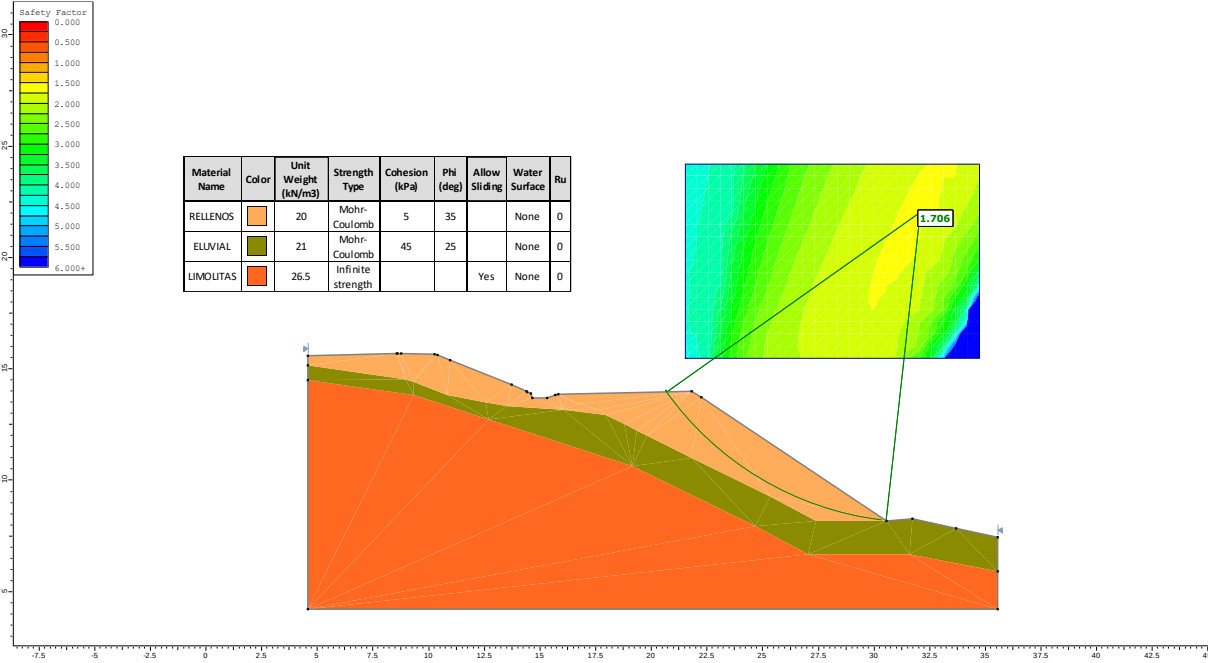
Columna tipo

Los materiales del cimientto se apoyan sobre eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. sobre los que, en parte se apoya un relleno de la autopista AP-8. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(II) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite comprobándose que el factor de seguridad es superior a 1.7:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 3H:2V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Este relleno podrá realizarse con materiales de tipo terraplén.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimientto tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.4 RELLENO 2+750-2+840

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 2+750 y acaba en el 2+840. La altura máxima del relleno es de 7.30 m. Su borde derecho se encuentra completamente limitado por el muro 9. Un muro de escollera que será estudiado en el apartado de estructuras.

Este relleno podrá realizarse con materiales de tipo terraplén.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimientto tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.5 RELLENO 2+870-2+990

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 2+870 y acaba en el 2+990. La altura máxima del relleno es de 7.67 m.

Reconocimientos efectuados:

- Cercano al final del relleno se ha efectuado el sondeo S-2

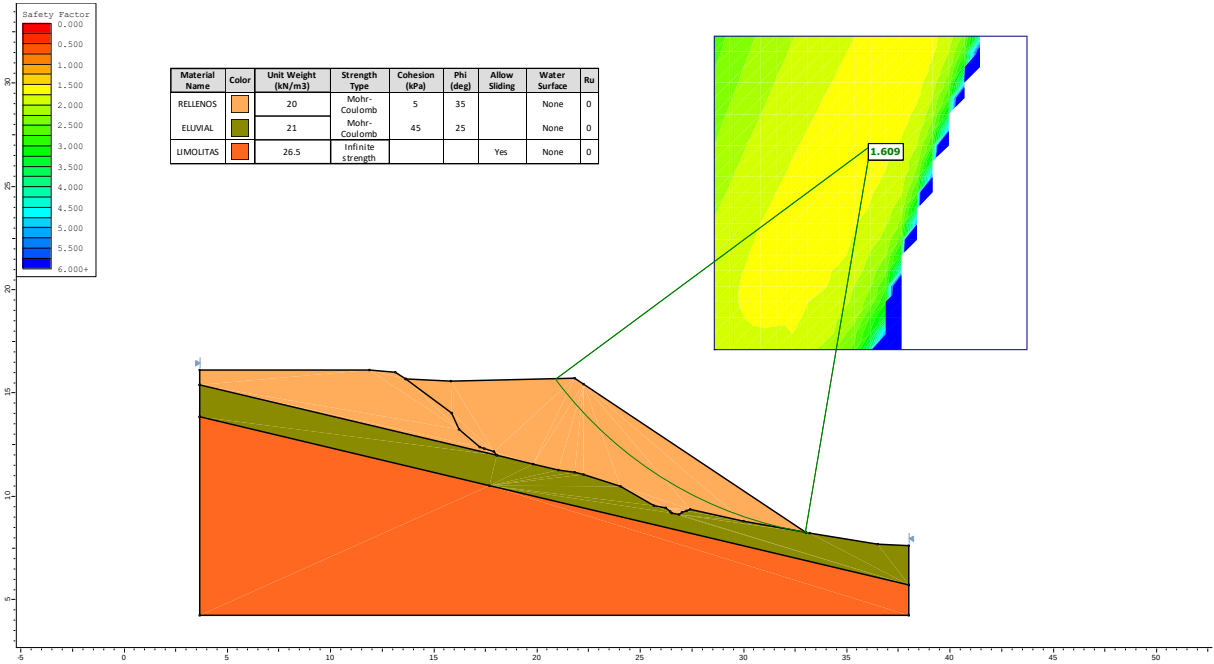
Columna tipo

Los materiales del cimientto se apoyan sobre eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. sobre los que, en parte se apoya un relleno de la autopista AP-8. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(II) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite comprobándose que el factor de seguridad es superior a 1.6:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 3H:2V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Este relleno podrá realizarse con materiales de tipo terraplén.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimientto tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.6 RELLENO 3+130-3+160

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 3+130 y acaba en el 3+160. La altura máxima del relleno es de 5.22 m.

Reconocimientos efectuados:

- No existen reconocimientos en las cercanías.

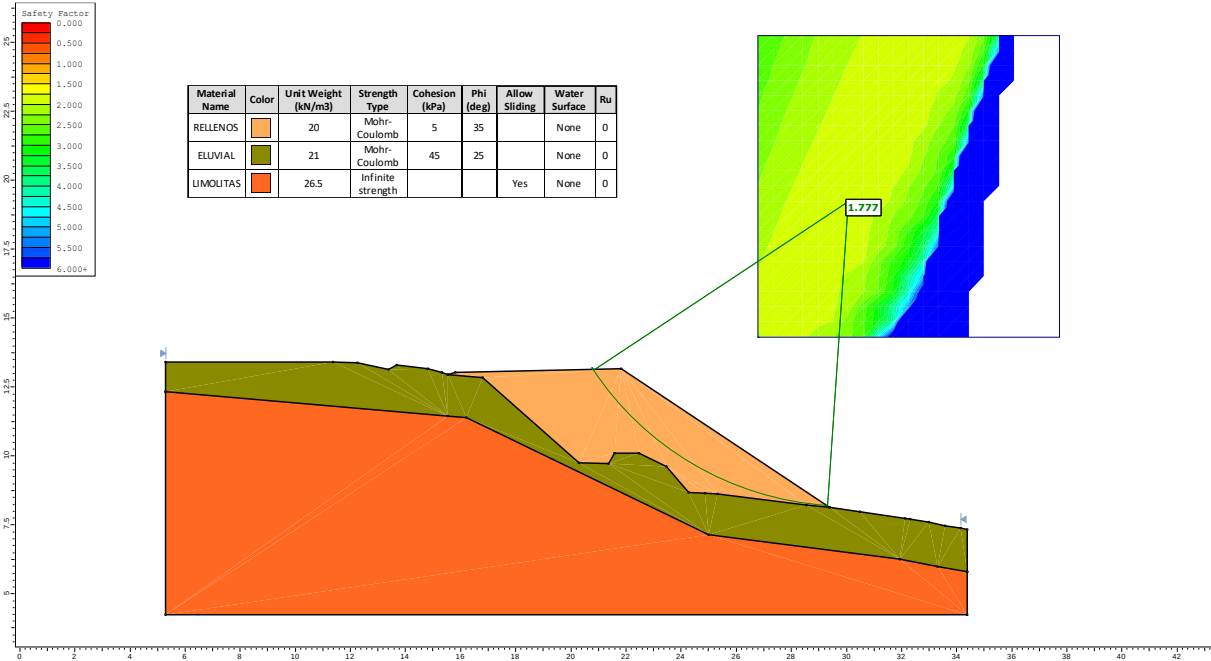
Columna tipo

Los materiales del cimientto se apoyan sobre eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. sobre los que. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(II) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite comprobándose que el factor de seguridad es superior a 1.7:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 3H:2V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Este relleno podrá realizarse con materiales de tipo terraplén.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimiento tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

4.2.2.7 RELLENO 3+340-3+830

Datos geométricos generales

El relleno empieza en el PK. 3+340 y acaba en el 3+830. La altura máxima del relleno es de 7.51 m. y se encuentra limitado por su lado derecho por los muros 10 y 11, con una interrupción debido a la presencia de la pasarela 3+450 que supera un paso inferior de la autopista.

Reconocimientos efectuados:

- No existen reconocimientos en las cercanías.

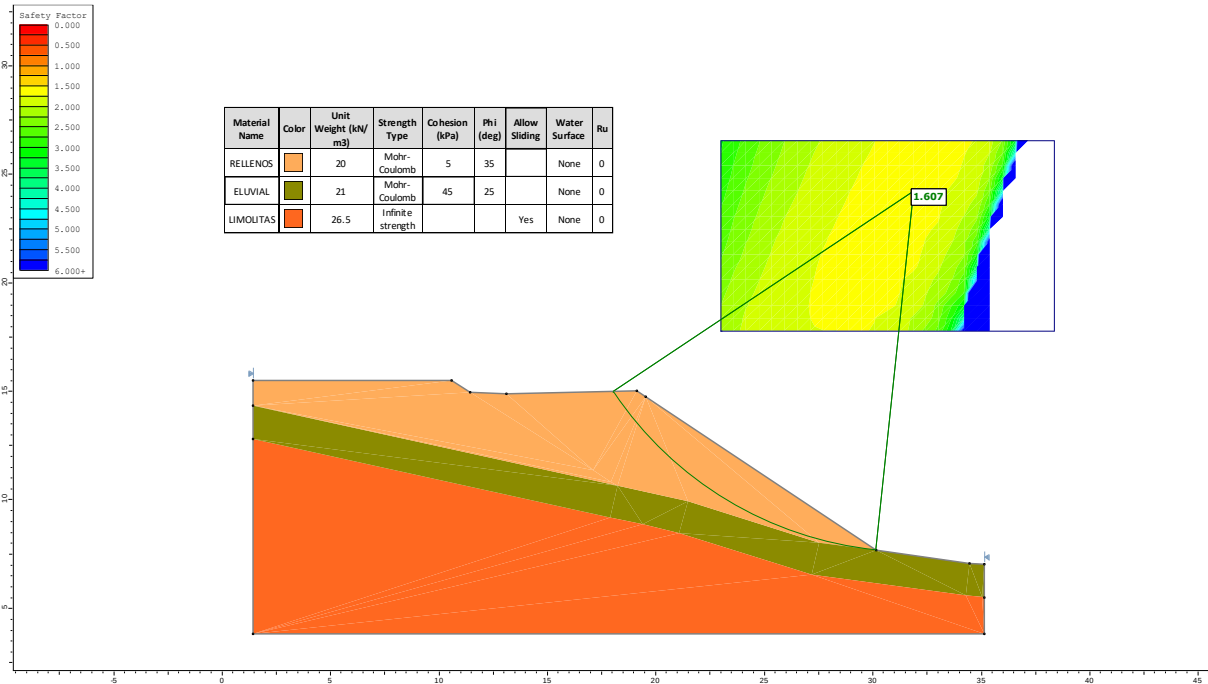
Columna tipo

Los materiales del cimiento se apoyan sobre eluviales M(III-IV) con una potencia inferior a 1.50 m. sobre los que. A partir de este nivel aparece el macizo rocoso sano M(II) compuesto por lutitas con niveles finos de areniscas.

No se espera la presencia de nivel freático en la zona de influencia del relleno.

Análisis de estabilidad

Se ha efectuado un análisis de la estabilidad mediante el método del equilibrio límite comprobándose que el factor de seguridad es superior a 1.6:



La geometría recomendada para el talud del relleno es 3H:2V, se considera de gran importancia escalonar y sanear al relleno actual para que el apoyo se produzca con la mayor componente vertical posible.

Este relleno podrá realizarse con materiales de tipo terraplén.

Estimación de asiento

Dadas las características de los materiales que conformarán el relleno no se espera que estos presenten grandes asientos y estos serán prácticamente inmediatos.

Por lo que respecta a los asientos del cimiento tampoco se esperan asientos importantes debido a la consolidación previa.

Proyecto de Trazado de la Biciista del Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Boroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

5 Geotecnia de las estructuras

5.1 Metodología utilizada

Para la determinación de la idoneidad de las cimentaciones de las estructuras y los muros se han seguido las recomendaciones determinadas en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras en la que se establecen las comprobaciones a realizar:

Estados límite últimos:

- (1) Estabilidad global
- (2) Hundimiento
- (3) Deslizamiento
- (4) Vuelco
- (5) Rotura del elemento estructural de cimentación.

Estados límite de servicio

- (6) Roturas localizadas
- (7) Asientos

Las comprobaciones realizadas en el anejo de Geología y Geotecnia de este proyecto son las correspondientes a (1) (2) y (7). El resto (3), (4), (5) y (6) se comprueban en el anejo de Estructuras.

5.1.1 Estabilidad global

El análisis de la estabilidad global se hace mediante métodos de cálculo de estabilidad de taludes y puede obviarse para casos en los que la cimentación se efectúe sobre terrenos llanos y firmes. Los coeficientes de seguridad mínimos exigidos son de 1.50 para combinaciones de acciones cuasi permanentes, el más restrictivo de todos.

5.1.2 Hundimiento

Se trata de roturas del terreno bajo la cimentación que no implican la rotura del propio elemento de cimentación.

Para cada tipo de terreno (granular, cohesivo o roca) se incluyen varios procedimientos de comprobación. En el presente anejo se han utilizado los siguientes métodos:

- En rocas se ha seguido el procedimiento para rocas no muy frágiles que depende de la resistencia a compresión simple de las rocas, del tipo de roca, el grado de alteración y el valor del RQD.

$$p_{v adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

- En el caso de los suelos se ha utilizado el cálculo analítico de la carga de hundimiento mediante la formulación de Brinch-Hansen, en el que la presión vertical de hundimiento es la suma de tres términos que representan la contribución a la capacidad de soporte de la sobrecarga existente al nivel de cimentación, de la cohesión del terreno y de su propio peso. En este caso el valor obtenido debe modificarse por un factor de seguridad cuyo valor para acciones cuasi permanentes es de 3.

5.1.3 Asientos

El terreno se ha caracterizado de acuerdo con un modelo elástico lineal con un módulo de deformación. La distribución de tensiones es independiente de la posible heterogeneidad del terreno aplicándose la solución de reparto tensional correspondiente al semiespacio homogéneo e isótropo de Boussinesq.

En este proyecto se han llevado a cabo los cálculos con el programa SETTLE3 aplicándole los diferentes valores obtenidos para los materiales.

5.2 Estructuras

5.2.1 Pasarela 2+400

Presenta una longitud de 111 m con 5 apoyos (dos estribos y 3 pilas). Su función es atravesar la autopista A-8 de forma que el trazado pasa al otro lado de esta.

Para el estudio de las condiciones de cimentación de esta estructura se ha realizado un sondeo a rotación con extracción continua de testigo.

El sondeo presenta un primer nivel de rellenos antrópicos de 1.20 m de potencia compuesto por gravas en una matriz arenosa bajo el que aparece el macizo rocoso, en este caso compuesto por un primer nivel de areniscas que con la profundidad pasa a ser lutítico.

Dado que el sondeo fue realizado sobre la plataforma de la carretera BI-634, junto a la gasolinera, los rellenos no corresponden al relleno de la A-8 si no a la mejora de la carretera.

En esta parte del trazado la autopista se encuentra en desmonte por lo que no se esperan grandes potencias de roca alterada.

Todos los apoyos se realizarán sobre roca sana si bien en algún caso requerirán el apoyo sobre un zócalo de hormigón.

La carga admisible para los apoyos será de: 5 kp/cm².

CÁLCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.632		
RQD	40		
Presión admisible (Superficial)	Qadm	0.569	Mpa

5.2.2 Pasarela 2+800

Para el diseño de la cimentación de esta pasarela se ha realizado un sondeo (S-2) en el paso inferior existente. La pasarela tiene dos estribos y una dirección paralela a la A-8. Su longitud total es de 30.20 m

En el sondeo se han detectado 0.90 m de rellenos antrópicos a los que sigue un primer banco de areniscas algo meteorizadas y fracturadas y posteriormente otro nivel de limolitas, sanas M(II) a partir de 3.80 m de profundidad.

Ambos apoyos deberán apoyarse mediante una cimentación profunda mediante micropilotes debido a la presencia de un potente nivel de rellenos y de suelos eluviales.

A efectos de cálculo se han definido las resistencias unitarias en base al procedimiento determinado en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera (Ministerio de Fomento, 2005).

TABLA 3.3. RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)

TIPO DE ROCA	f _{e,d} (MPa)	q _{pe,d}
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	0,07 · q _u
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	0,07 · q _u
Areniscas	0,30 - 0,45	0,07 · q _u
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	0,10 · q _u
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	0,10 · q _u

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

En este caso se opta por un valor de la resistencia unitaria por fuste de 0.25 MPa y en base a una resistencia a compresión simple de 6.6 MPa, una resistencia unitaria por punta de 0.46 MPa.

5.2.3 Pasarela 3+450

Esta pasarela cruza un paso inferior de la autopista de forma paralela a la autopista. Presenta exclusivamente dos apoyos y una longitud de 42.85 m.

Como investigación en esta zona se ha realizado el sondeo S-3 en el que aparecen 3.60 m de rellenos antrópicos bajo los cuales aflora el macizo rocoso compuesto por limolitas con pasadas centimétricas de areniscas con grado de alteración M(II).

Todos los apoyos se realizarán sobre roca sana si bien en algún caso requerirán el apoyo sobre un zócalo de hormigón.

La carga admisible para los estribos será de 5 kp/cm2

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.632		
RQD	40		
Presión admisible (Superficial)	Qadm	0.569	Mpa

5.3 Muros

Dado que el trazado se efectúa a media ladera en zonas de elevada pendiente existe una gran cantidad de muros proyectados.

De forma general los muros de sostenimiento han sido diseñados con tipología de gravedad como muros de escollera y los muros de contención como muros anclados debido al escaso desarrollo de los suelos sobre el macizo rocoso.

A continuación se presenta el listado de los muros y posteriormente se analiza cada caso particular.

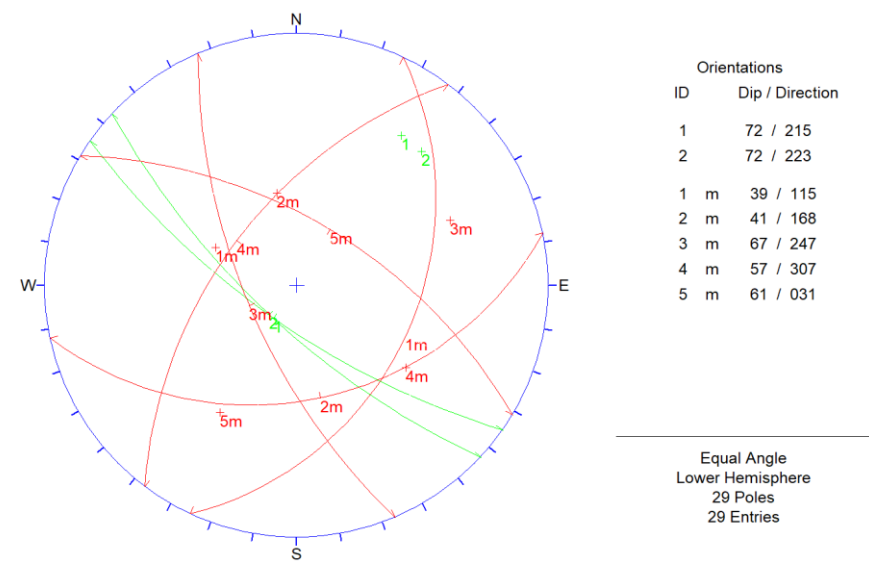
Muro	De PK	A PK	Función	Tipología	hmax (m)	PK hmax
1	1+670	1+770	Contención	Anclado	5.48	1+700
2	1+840	1+940	Contención	Anclado	4.28	1+880
3	1+890	1+920	Sostenimiento	Escollera	3.9	1+910
4	2+020	2+210	Sostenimiento	Escollera	6.24	2+080
5	2+290	2+300	Sostenimiento	Escollera	5.10	2+290
6	2+420	2+680	Sostenimiento	Escollera	6.00	2+670
7	2+420	2+440	Sostenimiento	Escollera	2.89	2+420
8	2+760	2+780	Sostenimiento	Escollera	7.30	2+780
9	2+800	2+840	Sostenimiento	Escollera	6.81	2+800
10	3+380	3+400	Sostenimiento	Escollera	5.13	3+400
11	3+450	3+570	Sostenimiento	Escollera	6.51	3+450
12	4+080	4+150	Contención	Anclado	6.48	4+090
13	4+230	4+290	Contención	Anclado	2.56	4+260
14	4+320	4+350	Sostenimiento	Escollera	1.62	4+350
15	4+490	4+550	Sostenimiento	Escollera	3.90	4+520
16	4+590	4+640	Sostenimiento	Escollera	2.74	4+640

5.3.1 Muro 1 1+670-1+785

Este muro tiene una altura máxima de 5.40 m y se ha diseñado para sostener la excavación a media ladera entre los PK 1+670 y 1+785. La dirección de la excavación es N215E.

El macizo rocoso se encuentra constituido por una alternancia de areniscas y limolitas. El recubrimiento de suelos eluviales y roca meteorizada es relativamente pequeño, del orden de 0.50 m.

El sustrato rocoso se encuentra afectado por varios sistemas de diaclasado y la estratificación de la que se encuentran dos direcciones preferentes.



Los empujes sobre el muro a proyectar vienen dados por la posibilidad de deslizamiento hacia la excavación de las intersecciones:

Intersección	Talud que la elimina	Factor de Seguridad	Necesidad de anclaje F.S. =2
E1/J1	35°	1.43	1.2 t/m2
J1/J2	21°	2.51	-
E2/J1	45°	0.51	2.6 t/m2

En estas circunstancias, para anclajes f= 32 mm tesados a 23.1 t la malla de anclado recomendada sería de 3 x 3 m y una longitud de 8 m con 4 m de longitud de bulbo.

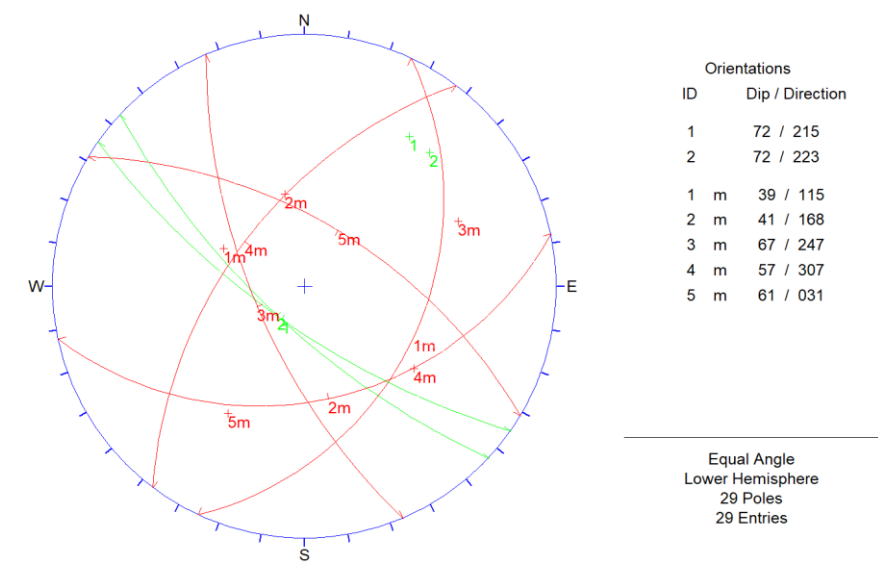
5.3.2 Muro 2 1+835-1+940

El muro 2 presenta una altura máxima de 4.20 m y se ha diseñado para el sostenimiento del talud correspondiente a la excavación de la plataforma. Su tipología es de muro anclado y su longitud de 105 m.

Bajo un recubrimiento escaso de suelos eluviales y roca alterada aflora la roca con grado de meteorización M(II).

El sustrato rocoso se encuentra compartimentado por varias familias de juntas y por la estratificación, marcada por la alternancia de litologías.

Las discontinuidades presentes en el macizo rocoso aparecen en el siguiente estereograma:



Los empujes sobre el muro a proyectar vienen dados por la posibilidad de deslizamiento hacia la excavación de las intersecciones:

Intersección	Talud que la elimina	Factor de Seguridad	Necesidad de anclaje F.S. =2
E1/J1	35°	1.43	1.8 t/m2
E2/J1	21°	0.51	2.1 t/m2

En estas circunstancias, para anclajes f= 32 mm tesados a 23.1 t la malla de anclado recomendada sería de 3.3 x 3.3 m y una longitud de 8 m con 4 m de longitud de bulbo.

5.3.3 Muro 3

Se trata de un muro de sostenimiento de escollera que permite evitar un relleno sobre la ladera. Su longitud total es de 30 m entre los PK 1+890 y 1+920, con una altura máxima de 3.90 m en el PK 1+910

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y argilitas sanas M(II).

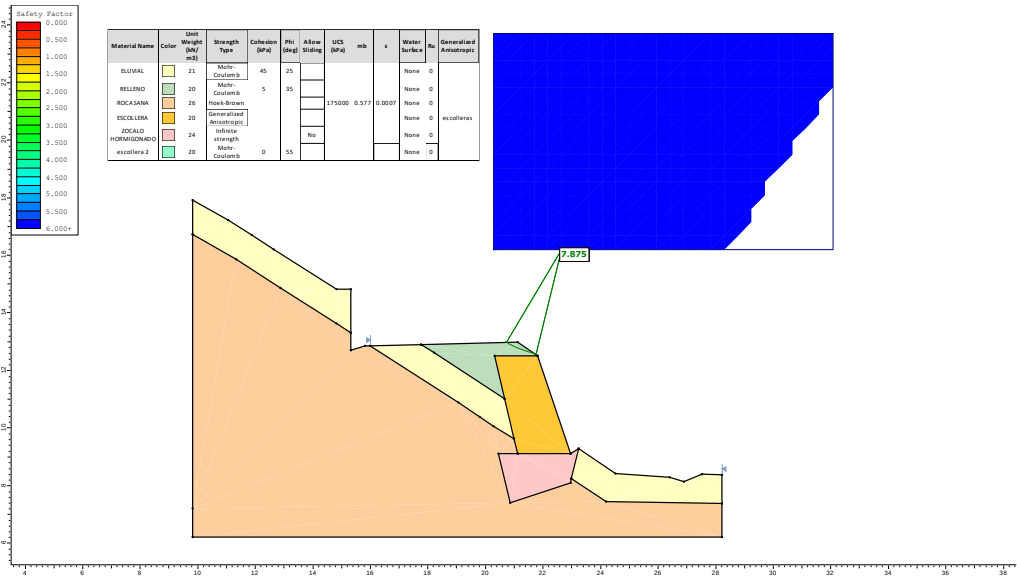
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)			
	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (1+910)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 7.



5.3.4 Muro 4

Se trata de un muro de sostenimiento de escollera que permite minimizar un relleno sobre la ladera. Su longitud total es de 190 m entre los PK 2+020 y 2+210, con una altura máxima de 6.24 m en el PK 2+080

La zona de apoyo se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y argilitas sanas M(II).

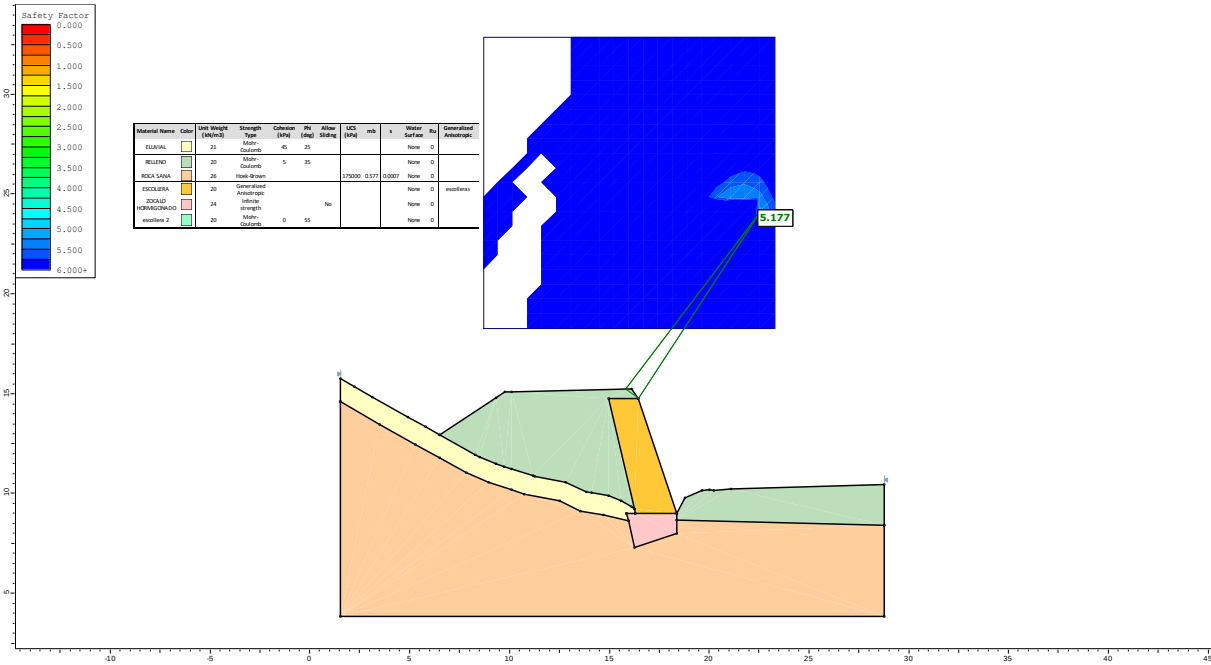
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)			
	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentamientos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+080)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 5.



5.3.5 Muro 5

Muro de sostenimiento y de acompañamiento del estribo de la pasarela 2+400, situado entre los PK 3+280 y 2+300. Su máxima altura se sitúa junto al citado estribo con 7.98 m

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

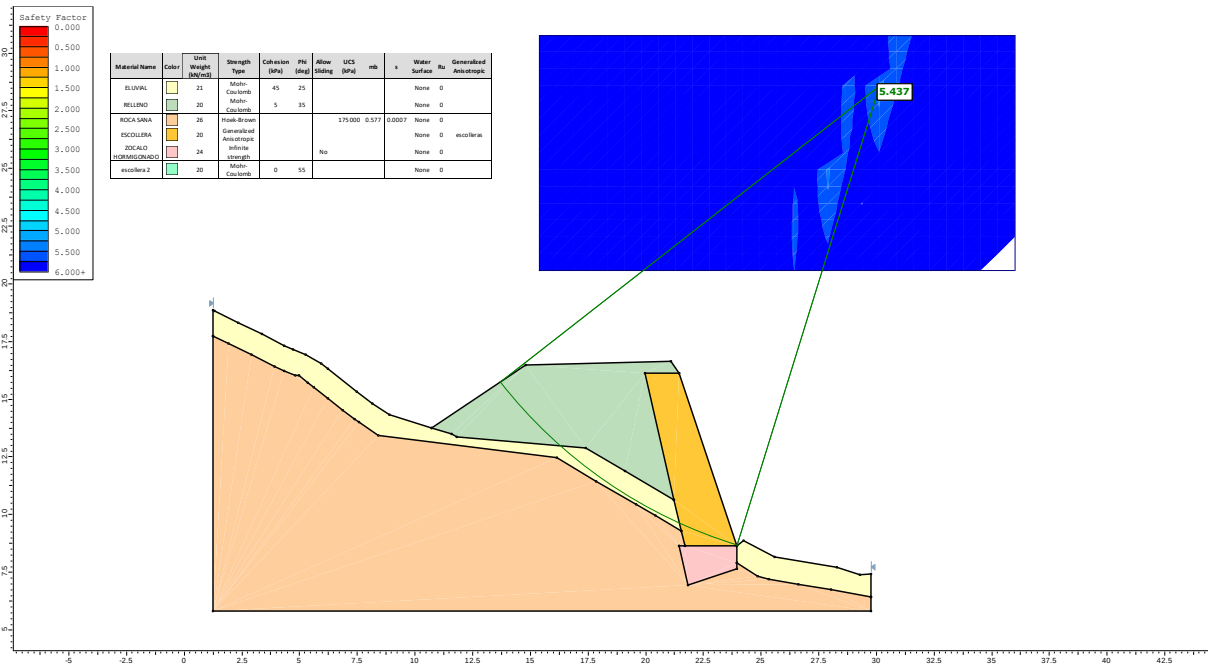
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentamientos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+300)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 5.



Proyecto de Trazado de la Bicicista del Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Boroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

5.3.6 Muro 6

Muro de sostenimiento en la margen derecha del trazado. Se encuentra situado entre los PK 2+420 y 2+680. Con 260 m su altura máxima se alcanza en el PK 2+670 con 6 m.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

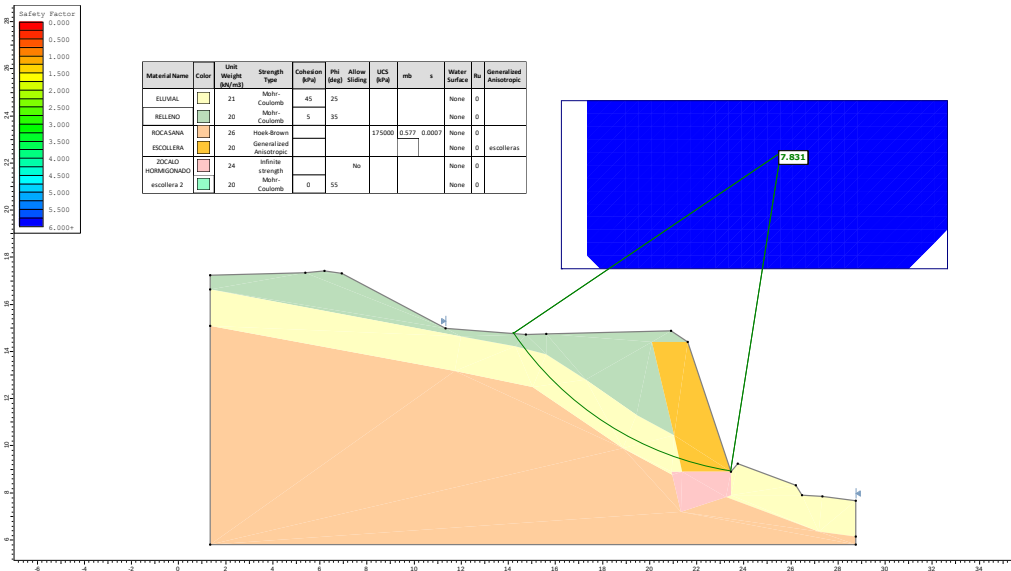
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+300)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 7.



5.3.7 Muro 7

Situado entre los PK 2+420 y 2+440 se trata de un muro de sostenimiento y al mismo tiempo muro de acompañamiento del estribo de la pasarela 2+400 por su lado izquierdo. Su altura máxima es de 2.89 m.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

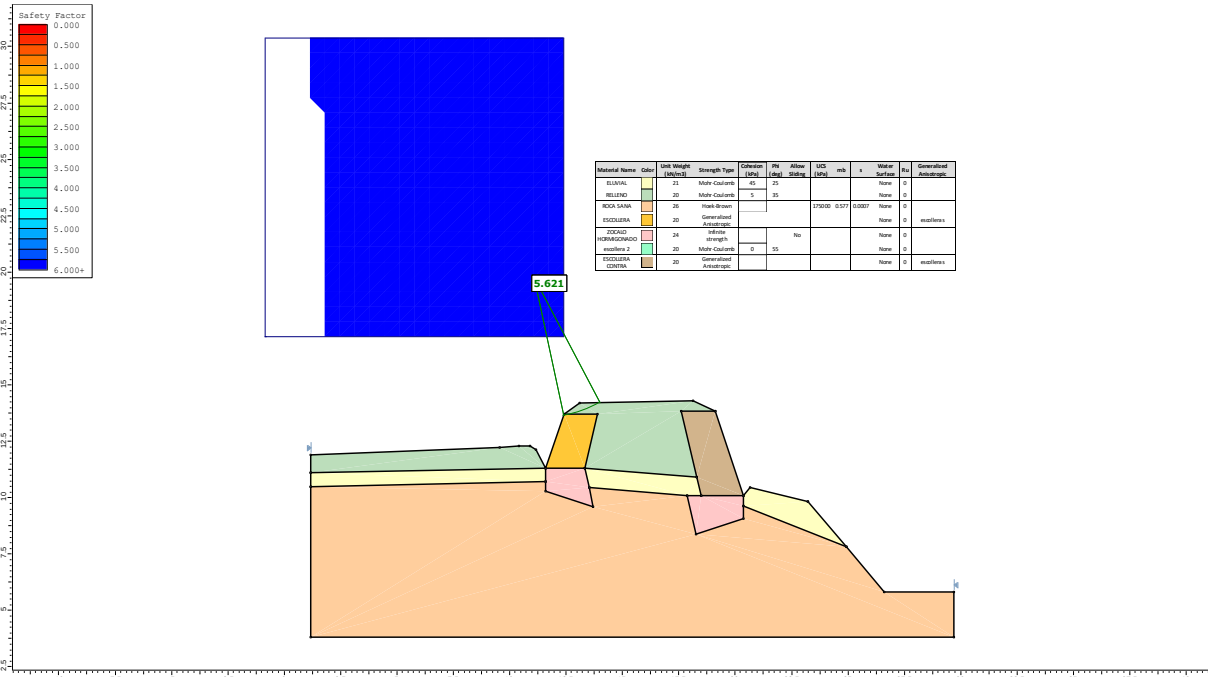
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+420)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 5.



5.3.8 Muro 8

Este muro sirve de muro de acompañamiento al estribo de la pasarela 2+800. Se sitúa entre los PK2+760 y 2+780, con una altura máxima de 7.30. Se trata de un muro de sostenimiento en escollera.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

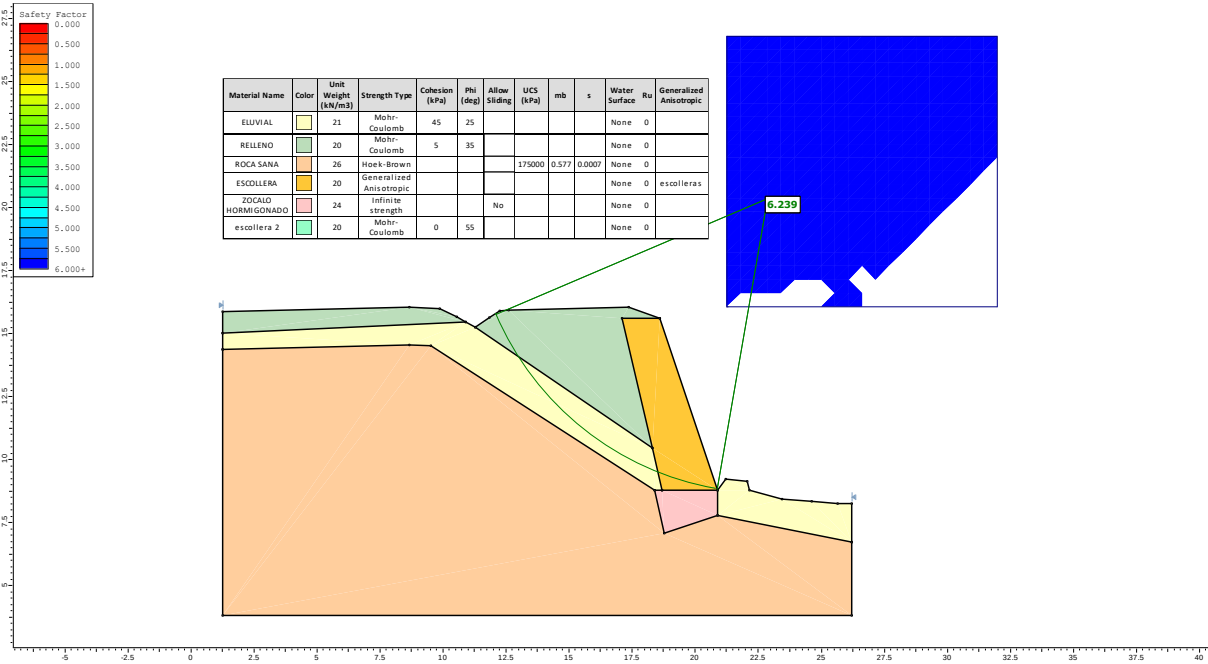
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+420)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 6.



Proyecto de Trazado de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Boroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

5.3.9 Muro 9

Este muro sirve de muro de acompañamiento al estribo de la pasarela 2+800 en su lado derecho. Se sitúa entre los PK2+800 y 2+840, con una altura máxima de 6.81. Se trata de un muro de sostenimiento en escollera.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

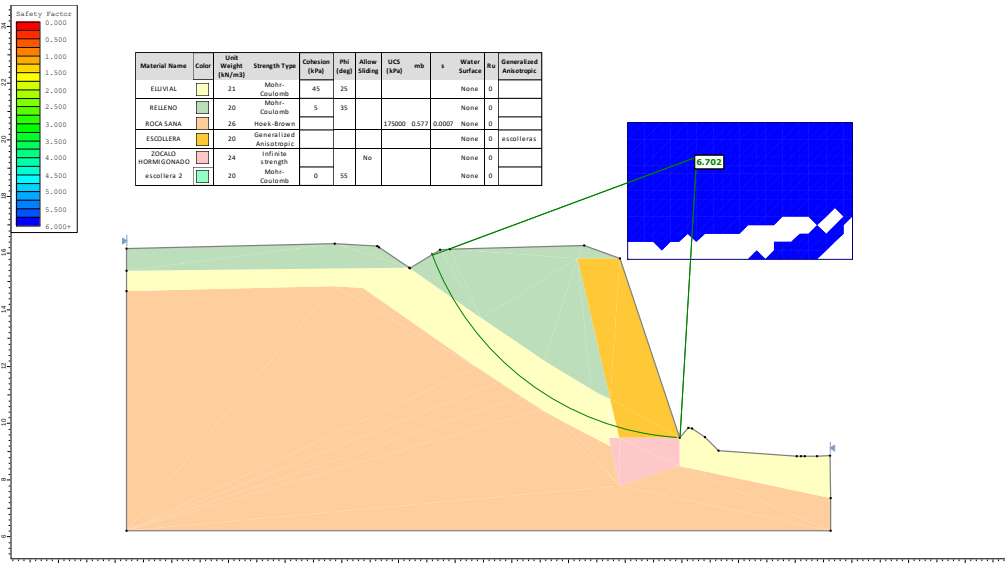
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (2+800)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 6.



5.3.10 Muro 10

Este muro sirve de muro de acompañamiento al estribo derecho de la pasarela 3+450 en su lado izquierdo. Se sitúa entre los PK3+380 y 3+400, con una altura máxima de 5.13. Se trata de un muro de sostenimiento en escollera.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

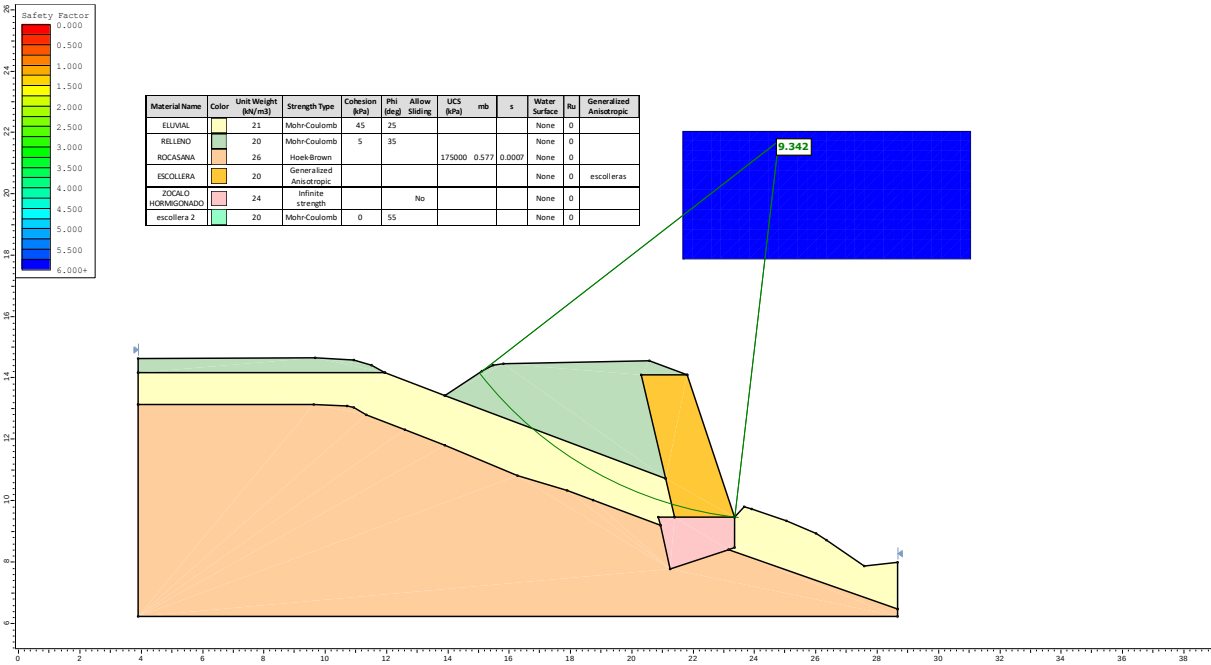
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (3+400)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 9.



5.3.11 Muro 11

Este muro sirve de muro de acompañamiento al estribo derecho de la pasarela 3+450 en su lado derecho. Se sitúa entre los PK3+3450 y 3+570, con una altura máxima de 6.51. Se trata de un muro de sostenimiento en escollera.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

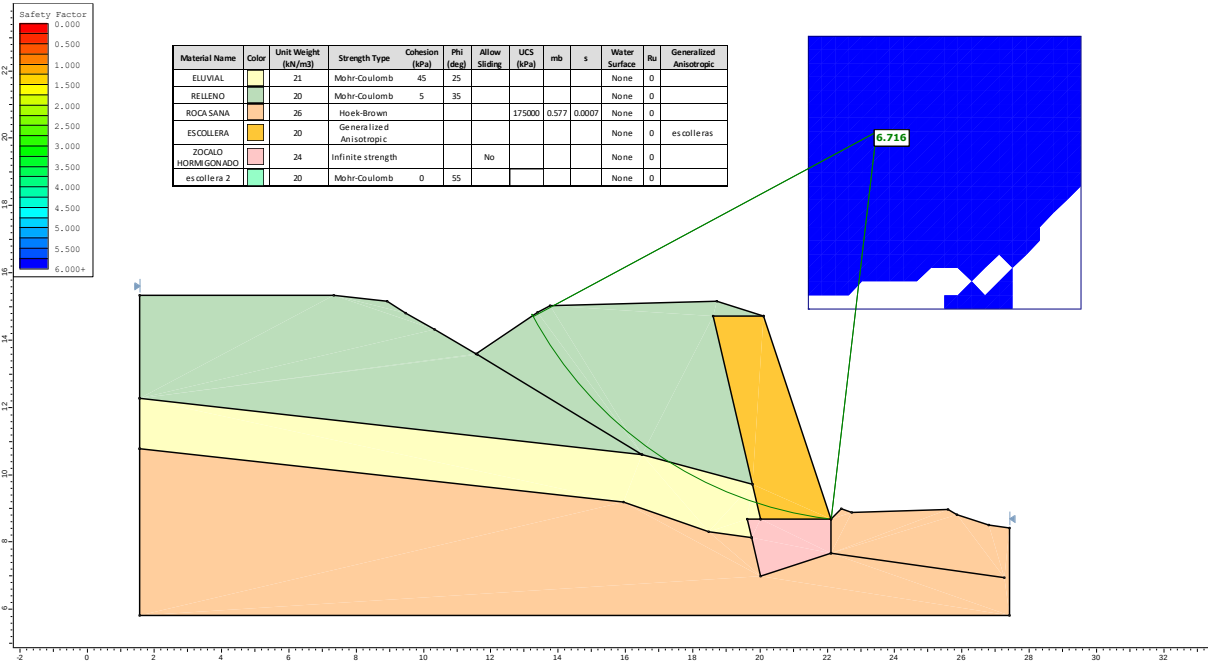
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (3+450)

El resultado permite estimarlo en una cifra superior a 6.



Proyecto de Trazado de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erlebe – Boroa

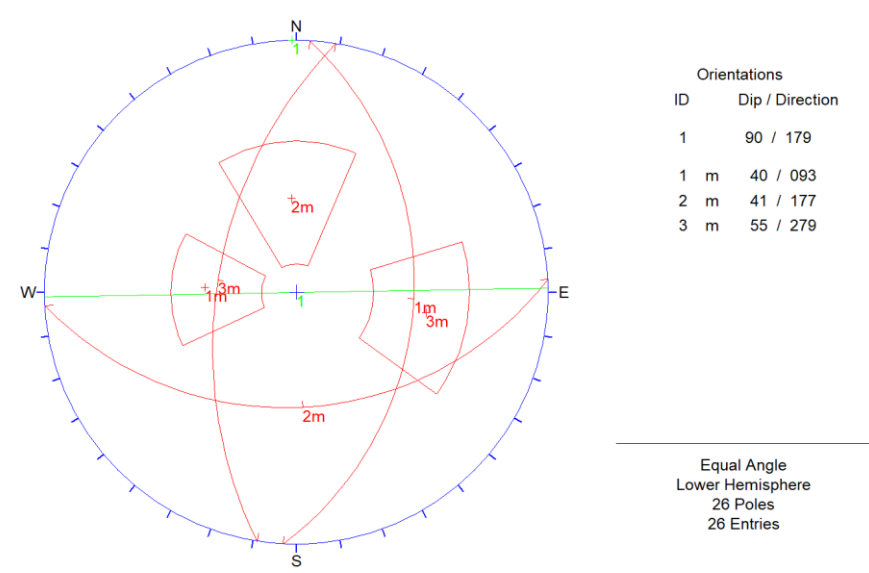
Anejo nº2: Geología y geotecnia

5.3.12 Muro 12

Se trata de un muro de contención situado entre los PK 4+080 y 4+150. Su altura máxima es de 6.48 en el entorno del PK 4+090.

Se encuentra en el acceso al paso inferior 4+150 y la cota de roca varía de forma longitudinal desde encontrarse prácticamente en superficie hasta situarse debajo de la solera del paso inferior. La parte superior se encuentra constituida por los rellenos de la autopista ejecutados con posterioridad a la construcción del paso inferior.

Los datos disponibles acerca de las discontinuidades del macizo rocoso proceden del proyecto de construcción del tercer carril de este tramo y se representan en el siguiente estereograma:



Las intersecciones con posibilidad de deslizamiento hacia la excavación son las siguientes:

Intersección	Talud que lo elimina	F.S.	Anclaje para F.S.=1.8
E/J1	41	0.66	2.8 t/m2
J1/J2	41	1.05	2.1 t/m2
Planar por J1	41	0.66	4.32 t/m2

Atendiendo a la máxima necesidad de anclaje (deslizamiento planar) para anclajes f= 32 mm tesados a 23.1 t le correspondería un anclaje por cada 5.34 m2 o lo que es lo mismo una malla de anclajes de 2.30 x 2.30 m.

Como elemento de reparto se propone el gunitado mediante una capa de hormigón proyectado de 10 cm que incluya un mallazo 150 x 150 x 6 mm

Se deberá realizar además una malla de mechinales de 4 m de longitud ce características semejantes a los anclajes propuestos.

En la parte final la roca sana se encuentra 1 m por debajo de la superficie actual estando ocupada hacia arriba por rellenos antrópicos de la autopista.

A efectos de cálculo para los rellenos antrópicos se pueden tomar los siguientes parámetros:

Densidad:20 kN/m3

Cohesión: 10 kPa

Ángulo de rozamiento: 35°

5.3.13 Muro 13

Este muro tiene función de contención por el lado derecho del bidegorri, se extiende entre los PK 4+230 y 4+290, siendo su altura máxima de 2.56 m en el PK 4+260.

Para el perfil de mayos altura el primer metro se encontrará constituido por rellenos antrópicos de la autopista bajo los cuales existe 1.50 m de suelos eluviales y roca muy alterada. El sustrato rocoso se encuentra formado por la alternancia de areniscas y limolitas presente a lo largo de todo el trazado.

A efectos de cálculo se pueden tomar los siguientes valores para la determinación del empuje sobre el muro:

Material	Densidad (kN/m3)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento
Relleno antrópico	20	10	35°
Depósitos eluviales	21	45	25°

5.3.14 Muro 14

Se trata de un muro de sostenimiento en escollera. Se inicia en el PK 4+320 y termina en el 4+350. Su altura máxima es de 1.62 m.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

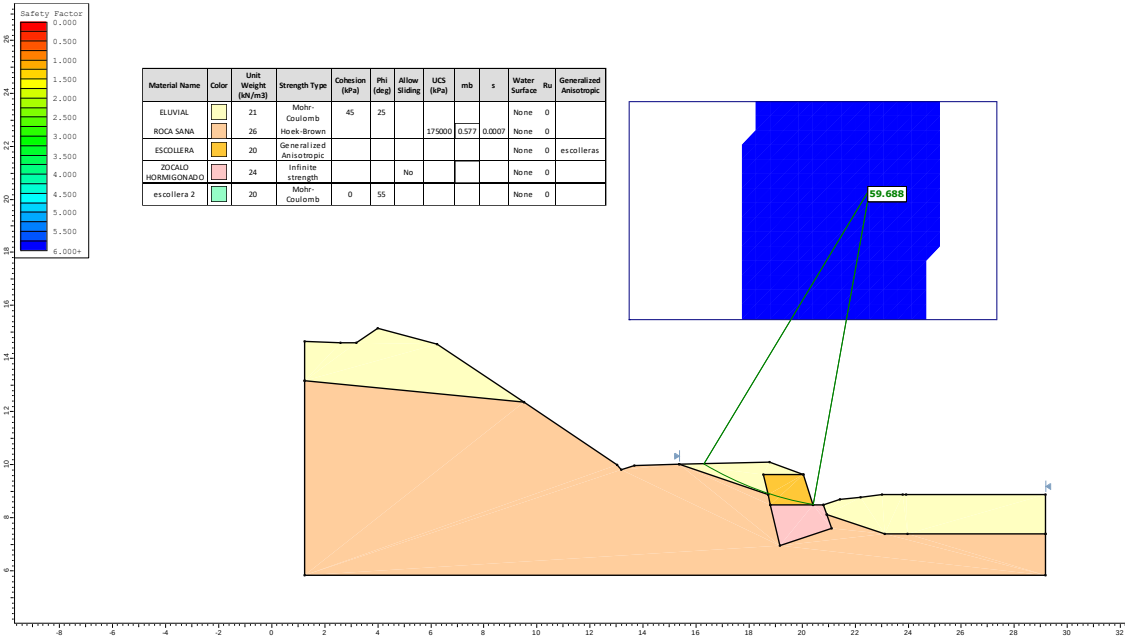
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (4+350)

El resultado es considerablemente elevado.



5.3.15 Muro 15

Se trata de un muro de sostenimiento en escollera. Se inicia en el PK 4+490 y termina en el 4+550. Su altura máxima es de 3.90 m.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

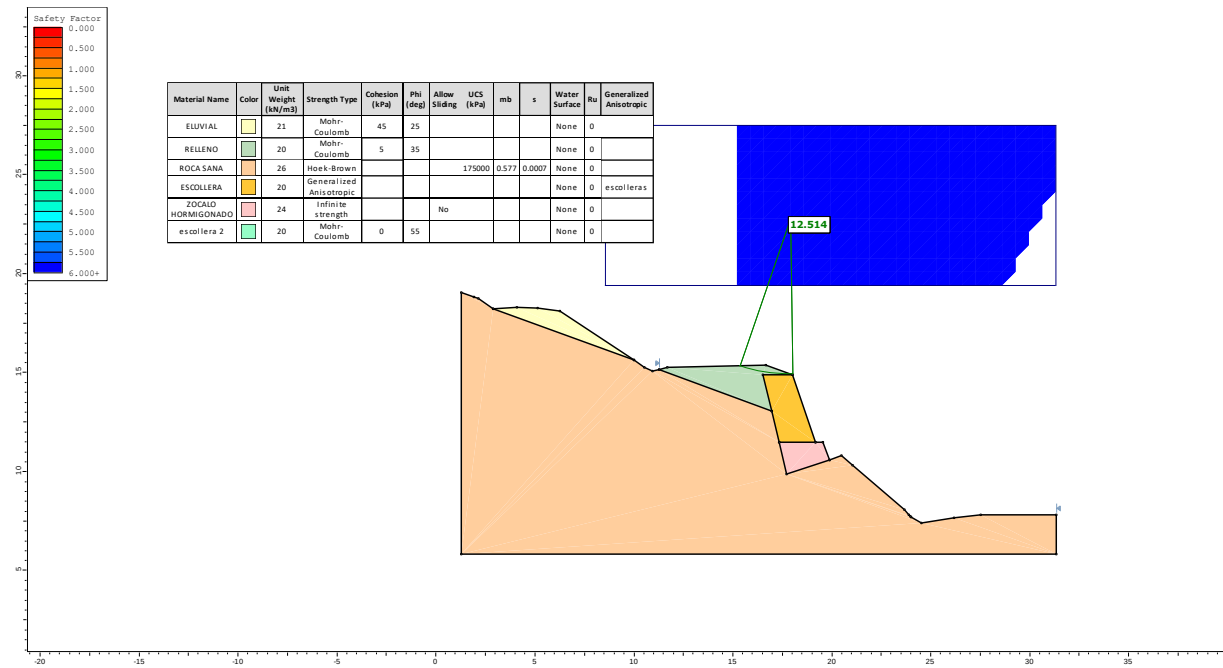
La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm2.

CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA			
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)			
Presión de referencia	1.000	Mpa	
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa	
Influencia del tipo de roca	0.500		
Influencia del grado de meteorización	0.700		
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707		
RQD	50		
Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (4+520)

El resultado es considerablemente elevado.



5.3.16 Muro 16

Se trata de un muro de sostenimiento en escollera. Se inicia en el PK 4+590 y termina en el 4+640. Su altura máxima es de 2.74 m EN EL pk 4+640.

La zona se encuentra constituida por un paquete de suelos eluviales producto de la meteorización de la roca con una potencia de 1.5 m bajo los cuales aflora el macizo rocoso sano M(II). El apoyo se realizará sobre limolitas y areniscas sanas M(II).

La carga admisible asociada a este muro, en base a la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento para apoyos sobre rocas, se considera que será superior a 6 kp/cm².

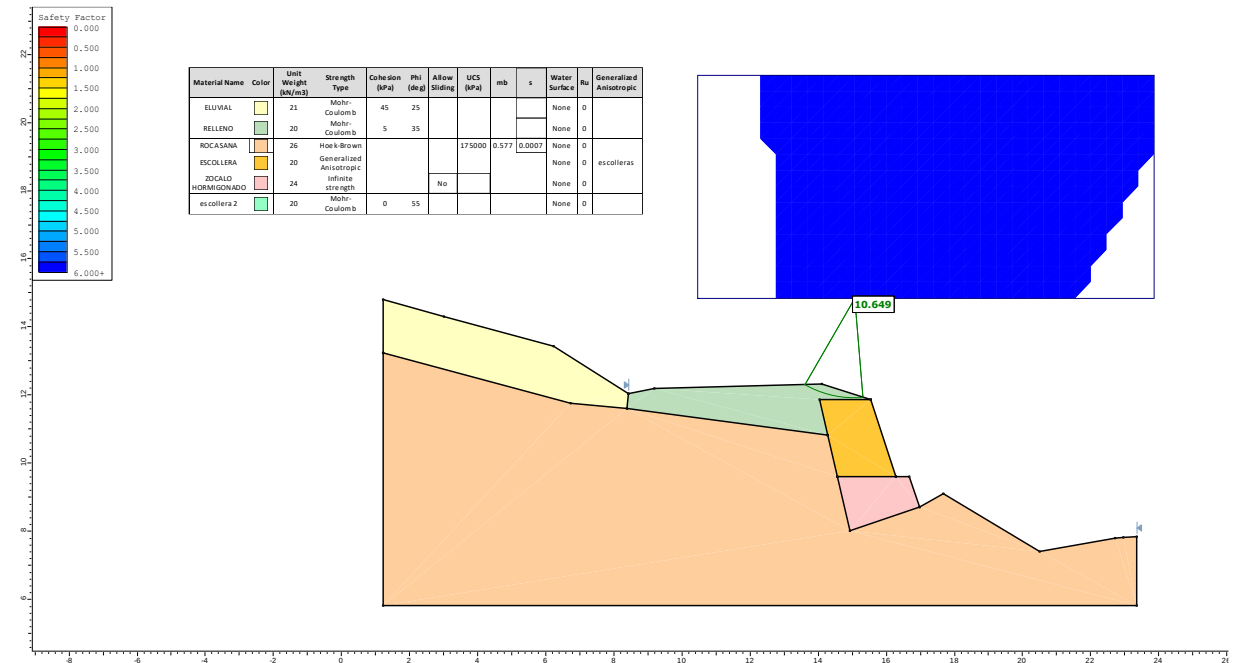
CALCULO DE CARGAS ADMISIBLES EN ROCA		
GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS (2002)		
Presión de referencia	1.000	Mpa
Resistencia a compresión simple	6.600	Mpa
Influencia del tipo de roca	0.500	
Influencia del grado de meteorización	0.700	
Influencia del espaciamiento entre litoclasas	0.707	
RQD	50	

Presión admisible (Superficial)	Qhun	0.636	Mpa
---------------------------------	------	-------	-----

En estas condiciones se estima que no se producirán deslizamientos globales de la ladera que pasen por debajo del zócalo de la escollera y que los asentos serán mínimos debido al elevado módulo de deformación de la roca.

Respecto a deslizamientos a través del cuerpo de la escollera se ha efectuado un cálculo del factor de seguridad a través del perfil de mayor altura (4+640)

El resultado es considerablemente elevado, superior a 10.



6 Estudio de materiales

6.1 Categoría de la explanada

De acuerdo con los ensayos de laboratorio efectuados los materiales que constituirán la explanada de apoyo de los firmes pueden calificarse como ADECUADOS en el caso de los rellenos antrópicos asociados a la A-8 y la parte más superficial y alterada de la roca. Los materiales aluviales del final de la traza proyectada pueden caracterizarse como TOLERABLES.

La tramificación de los fondos de desmonte son los siguientes:

DE PK	A PK	MATERIAL	CLASIFICACIÓN
1+100	1+170	RELLENO ANTRÓPICO	ADECUADO
1+640	1+780	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 70% ADECUADO 30%
1+830	1+920	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 60% ADECUADO 40%
2+100	2+240	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 50% ADECUADO 50%
2+260	2+290	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 50% ADECUADO 50%
2+700	2+750	RELLENO ANTRÓPICO	ADECUADO
2+840	2+870	ROCA M(IV)	ADECUADO
2+990	3+020	RELLENO ANTRÓPICO	ADECUADO
3+040	3+130	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 30% ADECUADO 70%
3+160	3+340	ROCA M(II)/M(IV) R. A.	ROCA 50% ADECUADO 50%
3+830	4+010	ROCA M(II)/M(IV) R. A.	ROCA 60% ADECUADO 40%
4+050	4+150	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 50% ADECUADO 50%
4+210	4+380	ROCA M(II)/M(IV)	ROCA 50% ADECUADO 50%
4+400	4+700	ROCA M(II)/M(IV) R. A.	ROCA 20% ADECUADO 80%
4+780	5+350	ALUVIAL	TOLERABLE
5+350	FIN	ROCA M(IV)	ADECUADO

6.2 Aprovechamiento de materiales

Una vez realizada la cubicación de la traza y el balance de tierras, en base a los datos de la anterior tabla, se tiene que la excavación total en la traza es la siguiente:

EXCAVACIONES	VOLUMEN (m³)
Total Desmonte:	49.458.70
Desmonte aprovechable	39.992.69
Desmonte no aprovechable	9.493.01
Total Tierra Vegetal	5.794.00

Así, el material que es necesario aportar para realizar los terraplenes y rellenos se resume en la siguiente tabla:

RELLENOS	VOLUMEN (m³)
Terraplén	25.367.00
Pedraplén	1.068.00
Suelo seleccionado	8.954.20
Retirada a vertedero	25.367.00

6.3 Utilización en rellenos

Para la utilización en la construcción de rellenos y explanada de los materiales procedentes de cantera se ha tenido en cuenta las disposiciones del vigente Pliego General de Condiciones para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, más concretamente en su artículo 330, modificado según la Orden FOM 1382, en vigor desde el Mayo de 2002, en el que se hace referencia solamente a terrenos naturales, clasificándose en 5 grupos: inadecuados, marginales, tolerables, adecuados y seleccionados.

La aprovechabilidad del macizo rocoso sano será integra y utilizable en rellenos. Las zonas de roca alterada M(IV) se estima que será aprovechable en un 80% debiendo ser eliminadas las zonas más arcillosas. En los rellenos antrópicos correspondientes a la A-8 se podrá utilizar el 70% del volumen, correspondiendo el restante 30% a la parte más superficial contaminada con materia orgánica.

Respecto a los aluviales se estima que aún siendo calificables como tolerables la humedad que contienen impedirá su puesta en obra de forma directa.

6.4 Coeficientes de paso

Para el encaje del movimiento de tierras se considera admisible adoptar los siguientes valores en cuanto al coeficiente de paso de material de desmonte a relleno.

Para el correcto análisis del balance de tierras, han de ser considerados los esponjamientos de los distintos materiales según su naturaleza y el grado de compactación al que vayan a ser sometidos.

Como coeficientes de paso del volumen medido en perfiles de excavación a volumen en terraplén o depósito de sobrantes, así como los que se refieren al material de préstamo a compactar en terraplén, se han tomado los incluidos en el cuadro siguiente:

COEFICIENTES DE PASO		
MATERIAL DE EXCAVACIÓN	RELLENO COMPACTADO	DEPÓSITO DE SOBRANTES
Roca M(II)	1,25	1,30
Roca M(IV)	1	1.25
Rellenos antrópicos	1	1.20
Depósitos aluviales		1.20

6.5 Prescripciones a satisfacer por los materiales

Para determinar la posible reutilización de los materiales excavados en la traza en las diferentes unidades de obra se han seguido las especificaciones que se indican en Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del año 2002 apartado 330 Terraplenes

Proyecto de Trazado de la Bicipista del
Ibaizabal. Tramo: Erlebe — Beroa

Anejo nº2: Geología y geotecnia

32

	Materia orgánica (UNE 1003204)	Contenido en sales solubles incluso yeso(NLT-114)	Tamaño máximo	Granulometría	Plasticidad UNE 103103	Contenido Yeso NLT-115	Ensayo de colapso NLT-254	P.N UNE 103500	C.B.R	Pérdida peso, inmersión (NLT-255)	Partículas forma inadecuada	Sulfuros oxidables UNE EN 1744-1	Azufre total UNE EN 1744-1	Equivalente de arena UNE -EN 933-8	D.L.A (UNE EN 1097-2)
Suelos seleccionados	< 0,2	<0,2	<10 cm	# 2 <80% # 0,4 < 75% # 0,08 < 25% +	LL<30 IP<10				≥ 5 Coronación ≥ 3 Núcleo Cimiento						
Suelos adecuados	<1	<0,2	<10 cm	# 2 <80% # 0,08 < 35%	LL<40 si 40>LL; IP >4				≥ 5 Coronación ≥ 3 Núcleo Cimiento						
Suelos tolerables	<2	<1*			LL<65 si LL>40; IP>0,73(LL-20)	<5%	<1	<3% hinchamiento	≥ 3 Núcleo Cimiento						
Pedraplén			Tmáx 10-90 cm	#20<30% #0,080<10%						<2	<30				
Todo uno	<2	<1*		30%<#20<70% ++ #0,080<35%		<5%**				<2***		0			
Zahorra				(veasé PG3)	No plástico								1	>30	<35

* Sales distintas de yeso
** Si contenido en yeso >5, <20 uso exclusivo en el núcleo
*** Si es >2, las partículas que pasan por 20 no serán marginales.
++ Si #20<30% y #0,08>10
+ Se ha de cumplir si no se cumplen todas y cada una de las condiones granulométricas anteriores # 0,4 < 15%

Tabla nº1. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. 2002.

6.6 Inventario de Canteras

De la propuesta realizada en los documentos anteriormente citados se han descartado las canteras inactivas actualmente. El resto serán susceptibles de ser aprovechadas en función de los tipos de material suministrados y las necesidades de la obra.

En la tabla se listan las que se encuentran a una distancia igual o inferior a 42 km del ámbito de estudio, propuestas en primera instancia dada su proximidad a la zona de proyecto.

A continuación, se describe brevemente las características de cada una de éstas, así como los resultados de ensayos de laboratorio si se dispone de ellos.

6.6.1 Cantera C-1: Cantera Mina Bilbao

La cantera se sitúa en el término municipal de Ortuella, en el Barrio de La Ralera (Vizcaya). Se encuentra muy próxima al inicio de la traza (0-1 Km), y el material explotado son calizas con corales y rudistas del Cretácico inferior, litología atravesada por el túnel en mina.

Esta explotación, propiedad de Minas y Explotaciones S.A., suministra áridos calizos de hormigón. No se dispone de ensayos de caracterización.

6.6.2 Cantera C-2: Errigoiti

Esta explotación se sitúa en el término municipal de Rigoitia (Errigoiti), en Vizcaya, a unos 42 km del inicio del área de estudio.

El material producido por la empresa Cementos Lemona, en la Cantera de Errigoiti, son áridos basálticos para la fabricación de hormigones, capas estructurales y mezclas bituminosas de firmes, balasto y sub-balasto.

PRODUCTO	USOS			
	HORMIGÓN	MEZCLA BITUMINOSA	CAPAS GRANULARES	ESCOLLERA
AG-T-4/12-B (LA20)	X	X	X	
AG-T-10/20-B (LA20)	X	X	X	
AG-T-4/12-B (LA25)	X	X	X	
AG-T-16/32-B	X	X	X	
AC-T-0/40-B			X	
ESCOLLERA				X

PRODUCTO	ENSAYOS					
	Índice de lajas	Los angeles	CPA	Cloruros	Sulfatos	Absorción de agua
AG-T-4/12-B (LA20)	FI20	LA20	>50	<0,01	<0,2	<2
AG-T-10/20-B (LA20)	FI20	LA20	>55	<0,01	<0,2	<2
AG-T-4/12-B (LA25)	FI20	LA25		<0,01	<0,2	<2
AG-T-16/32-B	FI20	LA25		<0,01	<0,2	<2
AC-T-0/40-B	FI35	LA25		<0,01	<0,2	<2

6.6.3 Cantera C-3: El Bortal (Galdames)

La explotación de la cantera El Bortal, se encuentra situada en San Pedro de Galdames (Vizcaya), a unos 17 Km. de la zona estudiada. Cementos Lemona explota un yacimiento de roca caliza. A través de una instalación de lavado se recuperan los áridos de calidad de manera que se realiza un aprovechamiento integral del yacimiento que contiene el rechazo de la trituración primaria, de manera que se realiza un aprovechamiento integral del yacimiento.

PRODUCTO	USOS			
	HORMIGÓN	MEZCLA BITUMINOSA	CAPAS GRANULARES	ESCOLLERA
AF-T-0/4-C	X	X	X	
AG-T-4/12-C	X	X	X	
AG-T-8/22-C	X	X	X	
AC-T-0/40-C			X	
AG-T-16/32-C			X	
ESCOLLERA				X

PRODUCTO	ENSAYOS						
	Índice de lajas	Los angeles	Equiv. de arena	Azufre total	Cloruros	Sulfatos	Absorción DE AGUA
AF-T-0/4-C		LA25	EHE-08	<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-4/12-C	FI15	LA24		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-8/22-C	FI20	LA25		<1	<0,001	<0,2	<1
AC-T-0/32-C	FI20	LA25	>50	<1	<0,001	<0,2	<1
AC-T-0/40-C	FI20	LA25	>40	<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-16/32-C	FI35	LA25		<1	<0,001	<0,2	<1

6.6.4 Cantera C-5: Nafarrondo

La cantera Coto Minero Nafarrondo se encuentra a unos 35 km. de la zona estudiada en el municipio de Orozko y pertenece a Cementos Lemona.

Explota un yacimiento de roca caliza. Produce una amplia gama de productos clasificados y subproductos para su uso en diferentes aplicaciones.

Se trata de la primera explotación en España en desarrollar un sistema de transporte de material por gravedad, mediante un sistema de galería-chimenea, que ha reportado importantes mejoras en aspectos ambientales y de seguridad en la explotación.

PRODUCTO	USOS				
	MORTERO	HORMIGÓN	MEZCLA BITUMINOSA	CAPAS GRANULARES	ESCOLLERA
AF-T-0/2-C	X	X			
AF-T-0/4-C		X	X	X	
AF-T-0/5-C			X	X	
AG-T-4/12-C		X	X	X	
AG-T-10/20-C		X	X	X	
AG-T-10/32-C		X	X	X	
AG-T-14/32-C		X	X	X	
AG-T-20/40-C				X	
AG-T-0/40-C				X	
ESCOLLERA					X
AC-T-0/40-C				X	

PRODUCTO	ENSAYOS						
	Índice de lajas	Los angeles	Equiv. arena	Azufre total	Cloruros	Sulfatos	Absorción de agua
AF-T-0/2-C		LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AF-T-0/4-C		LA ₂₅	EHE-08	<1	<0,001	<0,2	<1
AF-T-0/5-C		LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-4/12-C	FI ₃₅	LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-10/20-C	FI ₂₀	LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-10/32-C	FI ₂₀	LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-14/32-C	FI ₂₀	LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-20/40-C	FI ₂₀	LA ₂₅		<1	<0,001	<0,2	<1
AG-T-0/40-C	FI ₂₀	LA ₂₅	>30	<1	<0,001	<0,2	<1
AC-T-0/40-C	FI ₃₅	LA ₂₅	>20				

6.6.5 Cantera C-6: Horyasa Paraje Andaroleta

Esta explotación, propiedad de Hormigones y Áridos S.A.U., se sitúa en Zaramillo, en el término municipal de Gueñes (Vizcaya), a unos 16 Km. de la zona de estudio.

El material que explotan son unas calizas del Cretácico inferior, cuya utilización será de zahorra, pedraplén, escollera y áridos para hormigones.

6.6.6 Cantera C-7: Lacilla

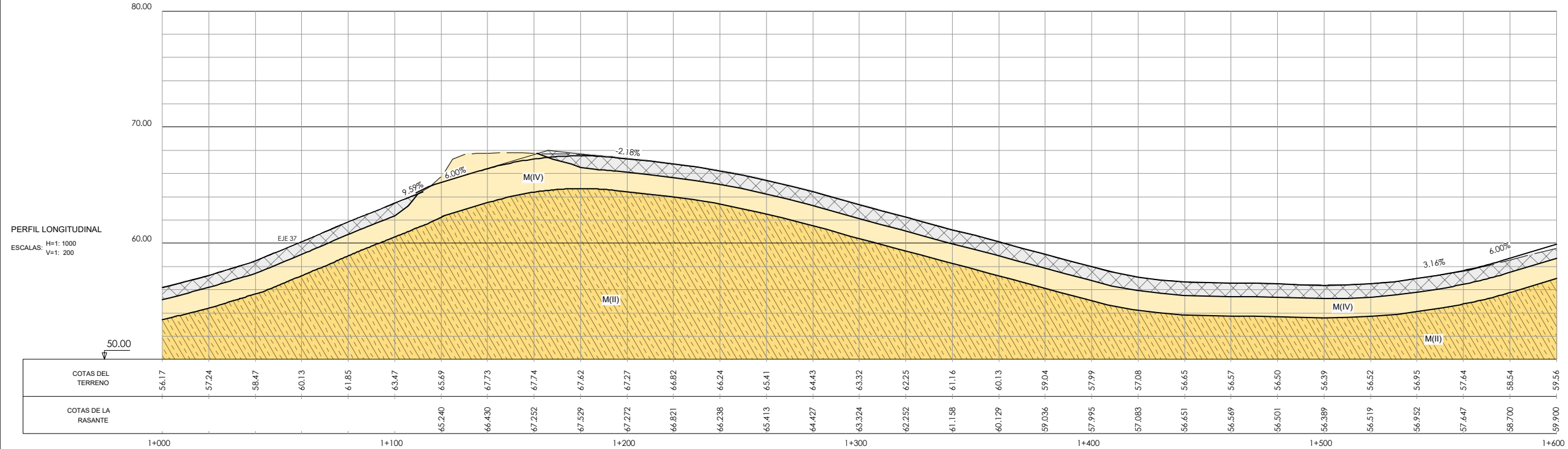
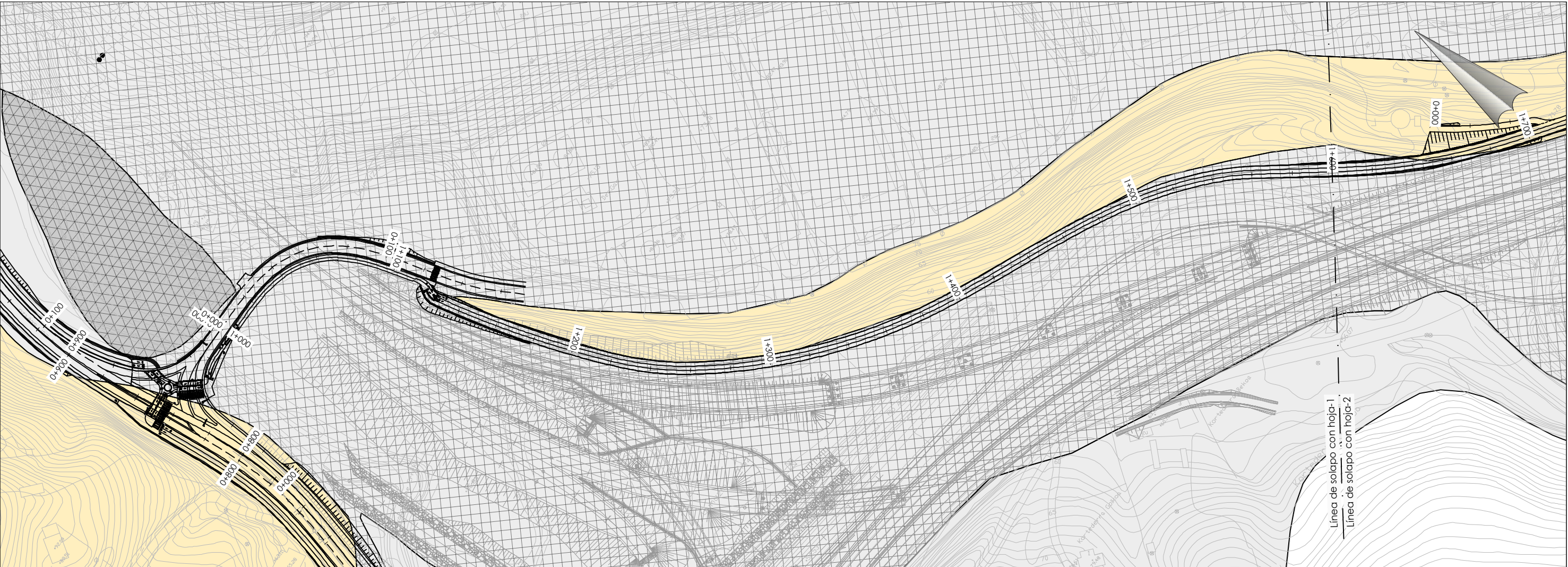
Esta cantera, se encuentra a unos 16 km. de la zona estudiada en el municipio de Sopuerta.

El material explotado son calizas que se pueden usar como áridos para hormigones y pedraplenes y escolleras.

APÉNDICE N°2.1

Planta y perfil longitudinal

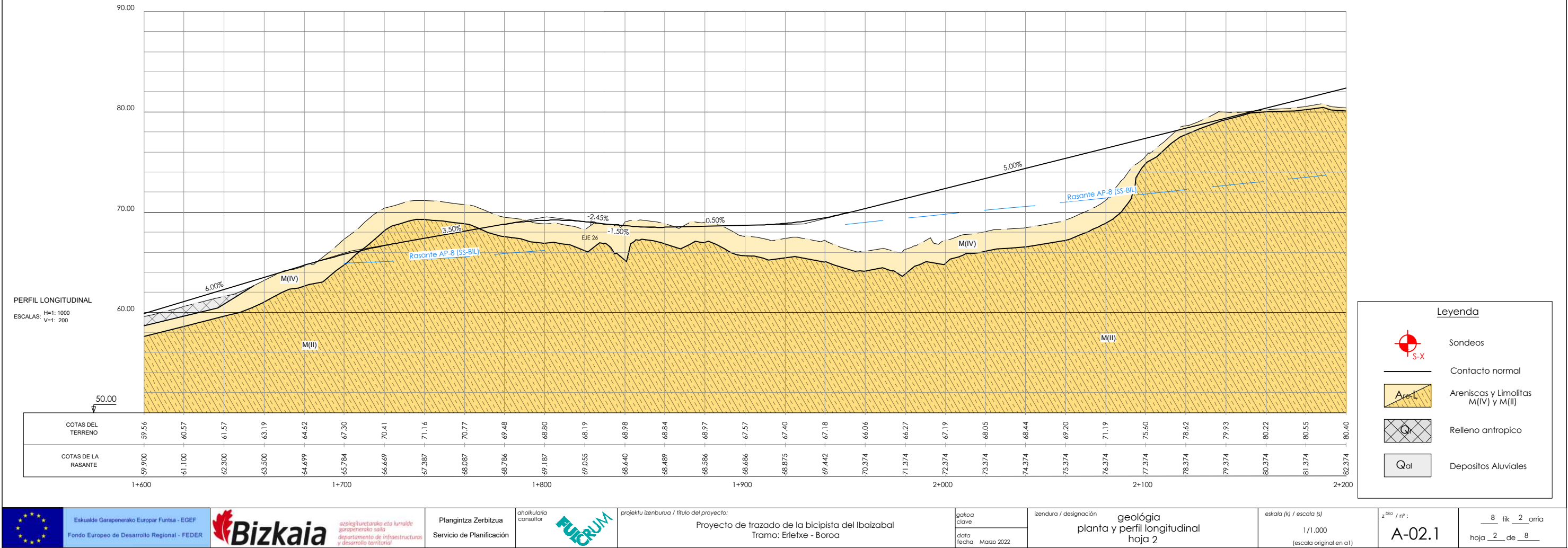
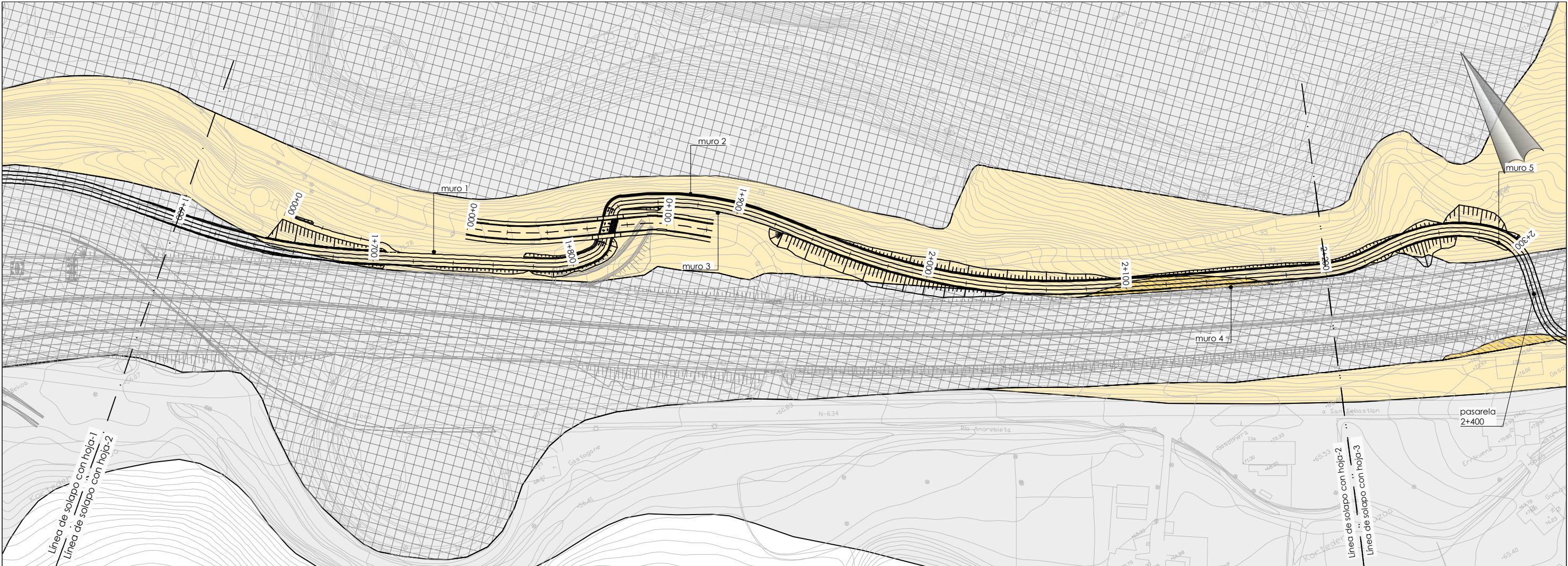
P:\vivos2\X0000155\X0000155\0000000202\Vigentes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



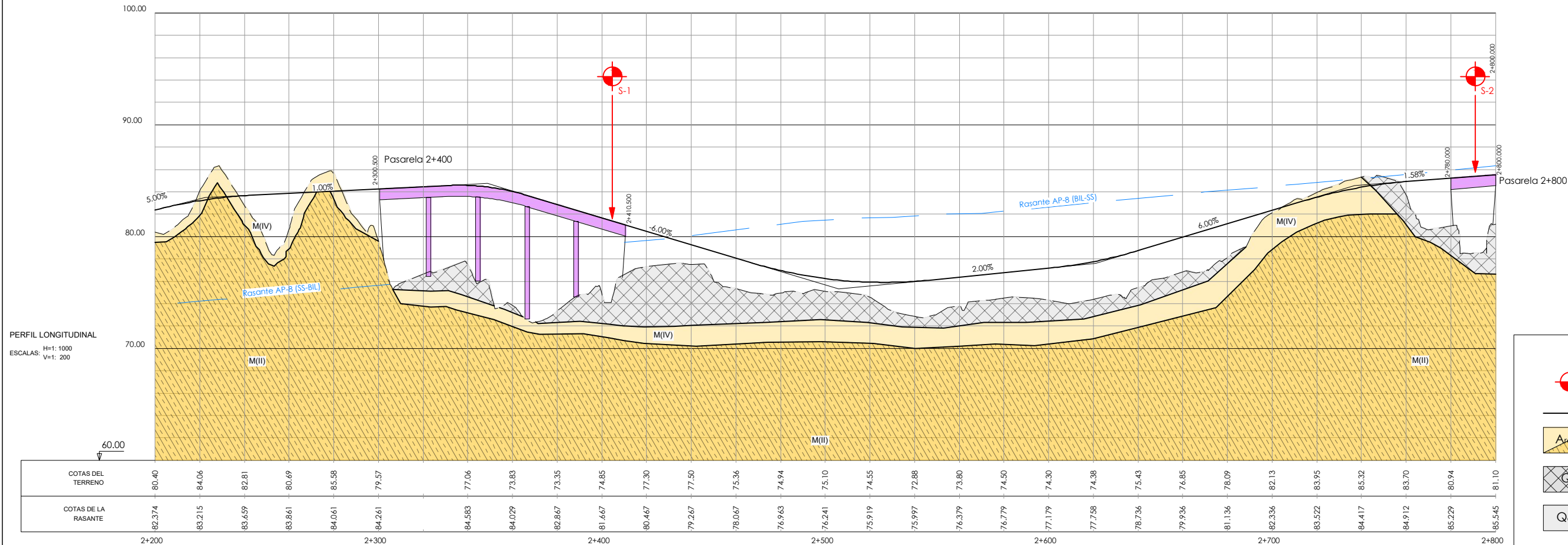
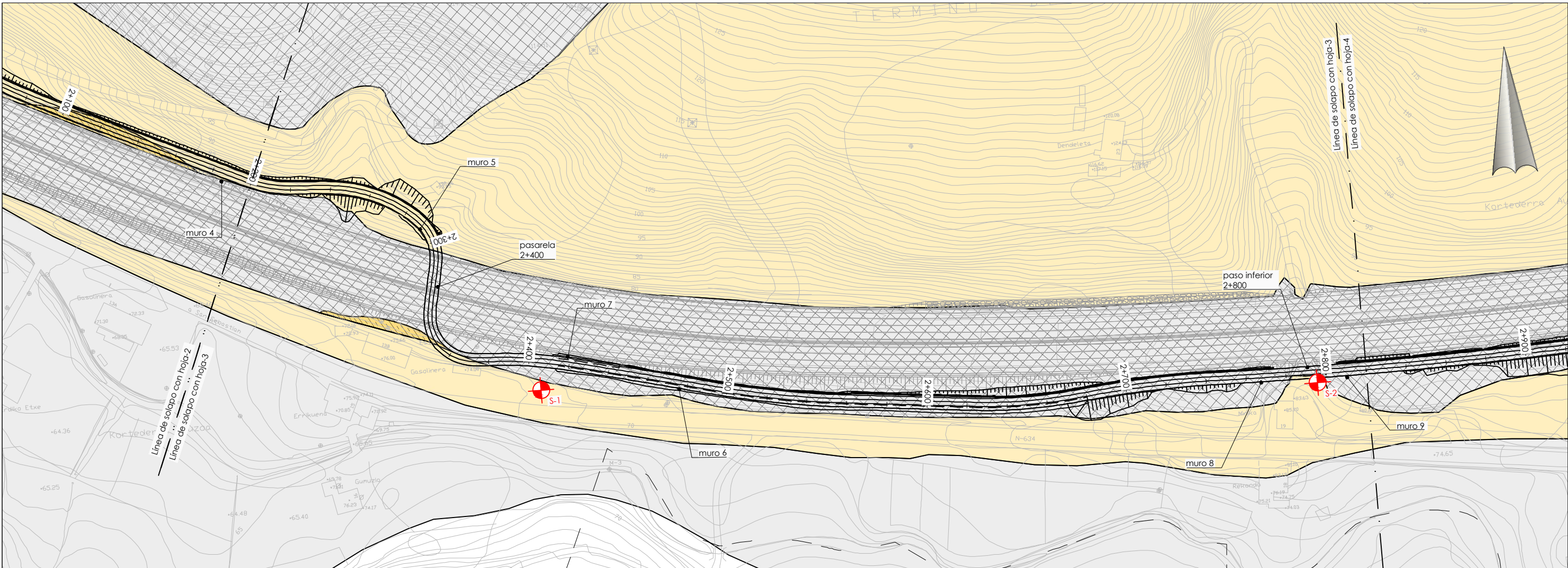
Leyenda

- Sondeos
- Contacto normal
- Arenas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depositos Aluviales

P:\vivos2\X0000155\X0000155\00000000202 Vigenes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



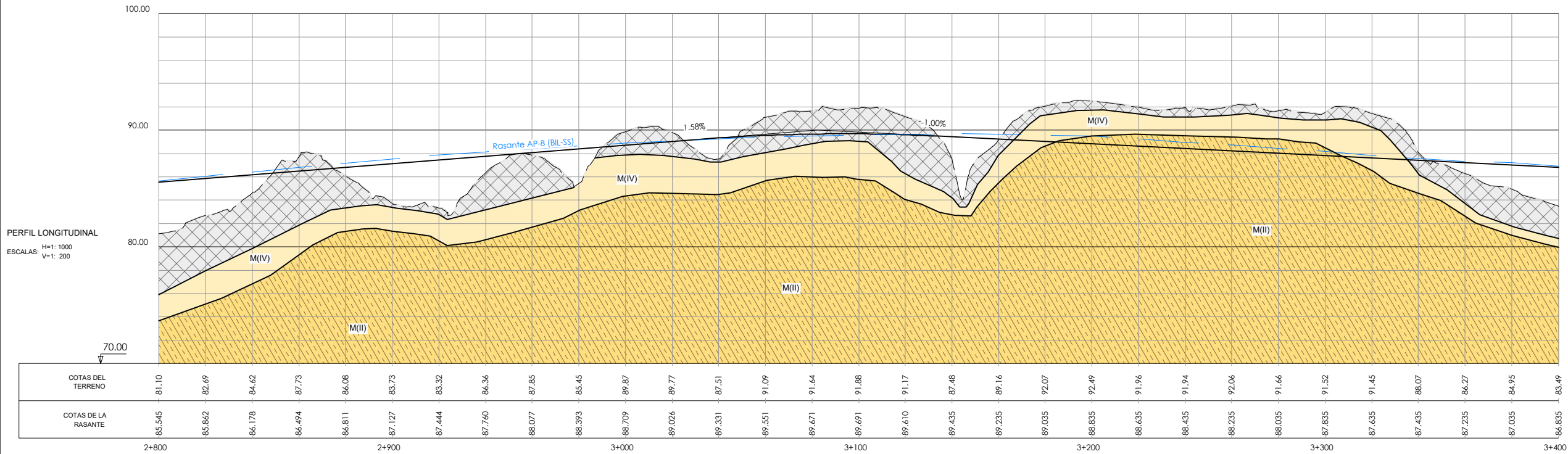
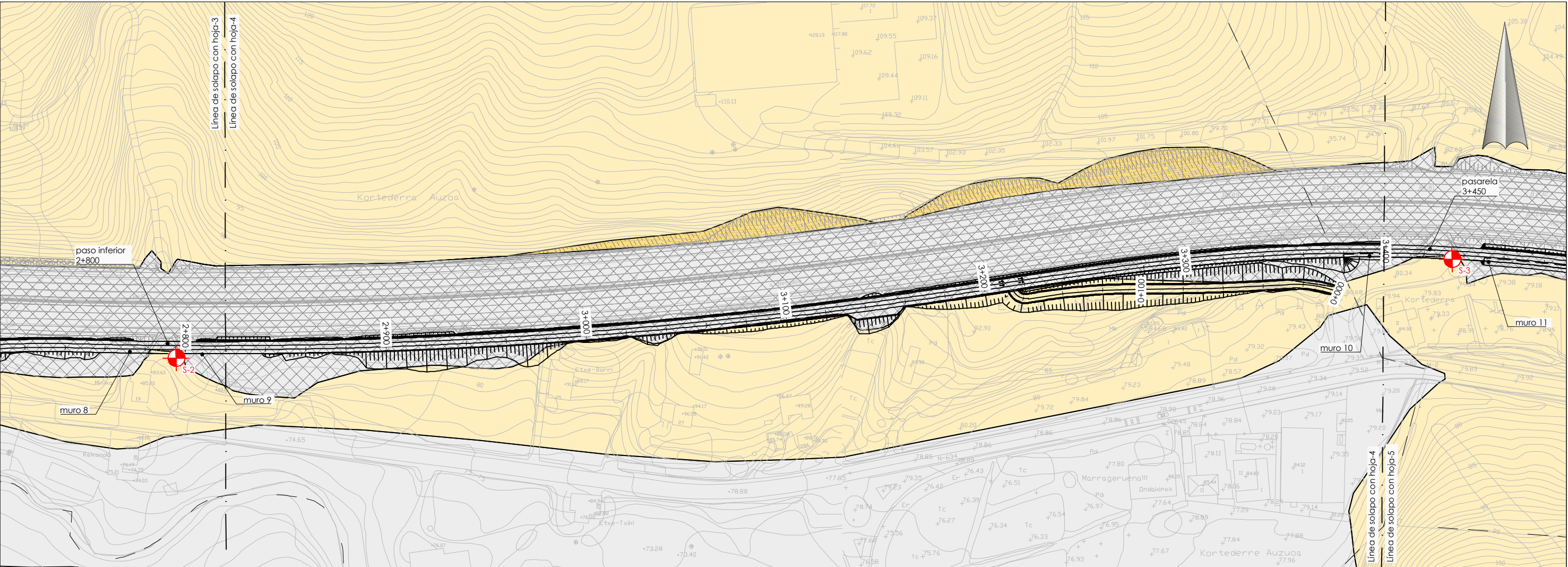
P:\vivos2\X0000155\X0000155\00000000202 Vigenes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



Legenda

- Sondeos
- Contacto normal
- Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depositos Aluviales

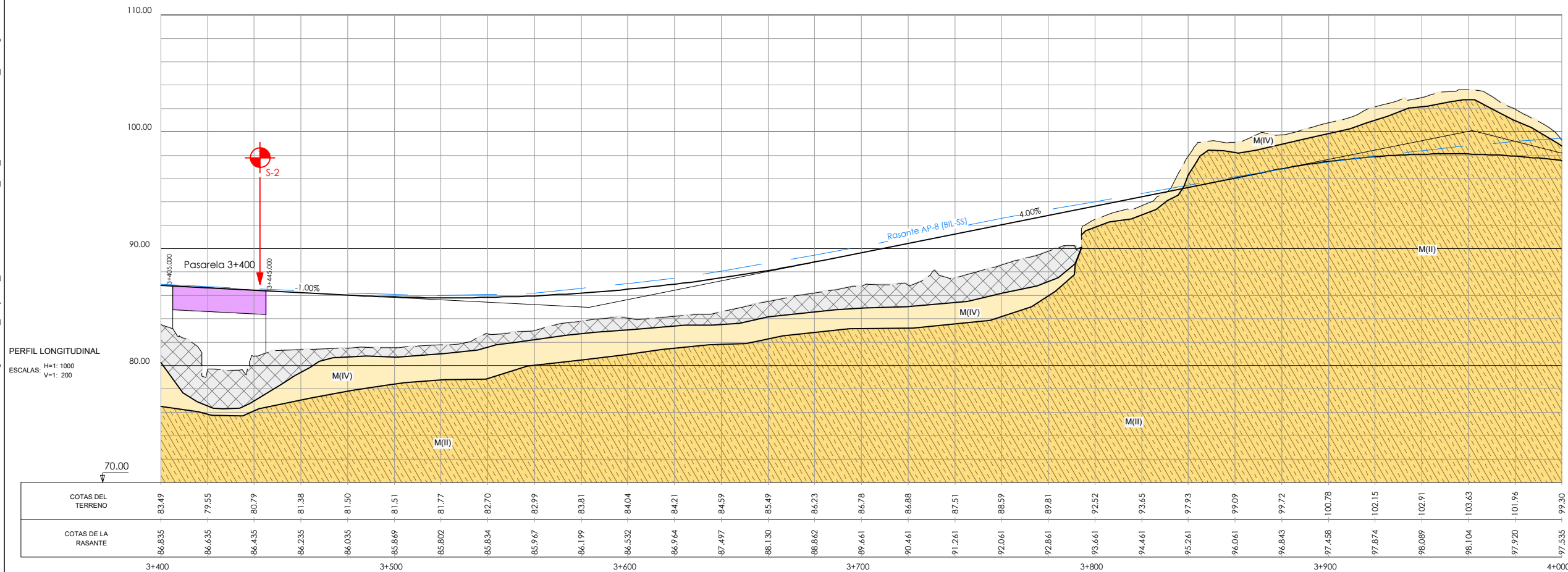
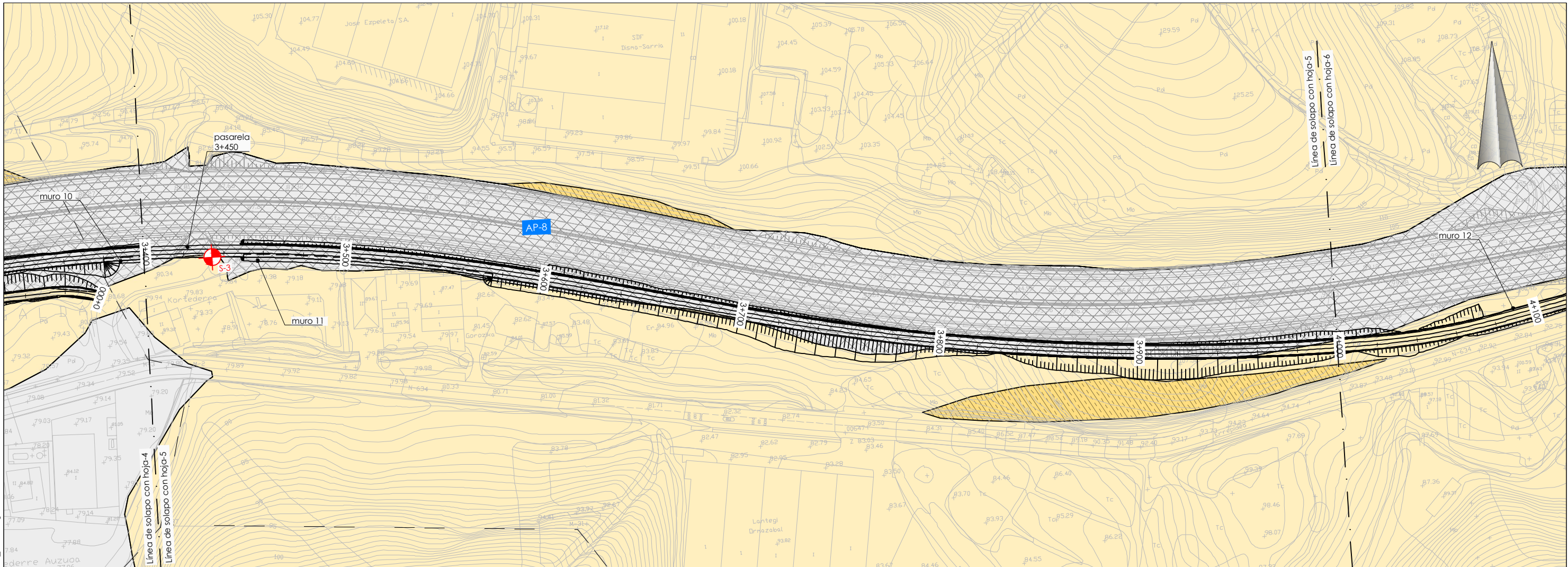
P:\vivos2\X0000155\X0000155\00000000202 Vigentes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



Legenda

- Sondeos
- Contacto normal
- Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depósitos Aluviales

P:\vivos2\X0000155\X0000155\0000000202 Vigentes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



S-X

Sondeos

Contacto normal

Ae-L

Areniscas y Limolitas
M(IV) y M(II)

Q

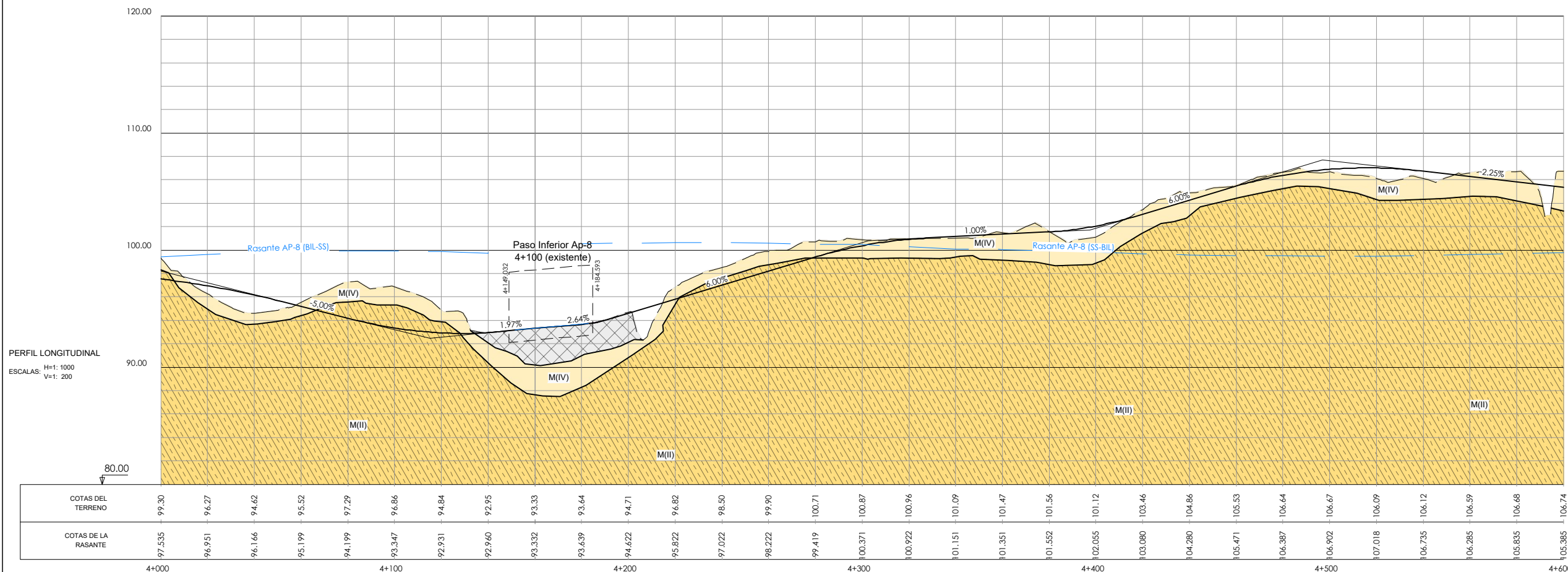
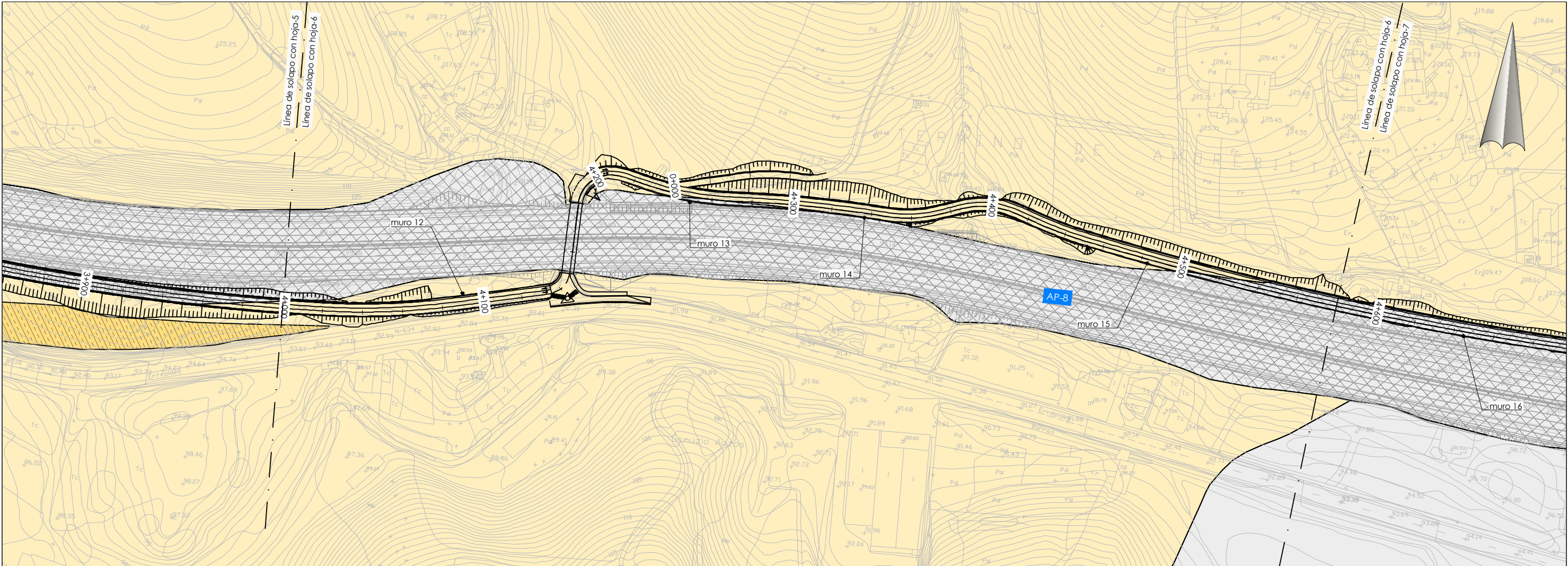
Relleno antropico

Qal

Depositos Aluviales

Legenda

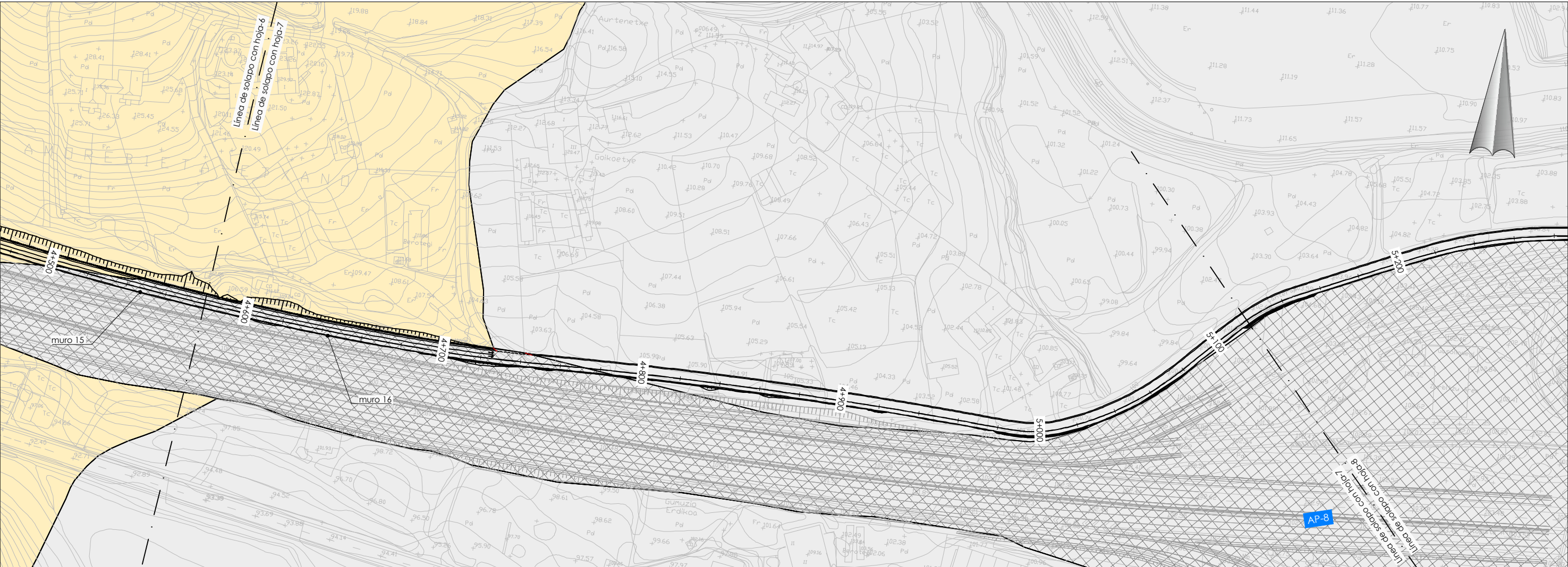
P:\vivos2\X0000155\X0000155\00000000202 Vigenes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A0201h01-08_GEO.dwg



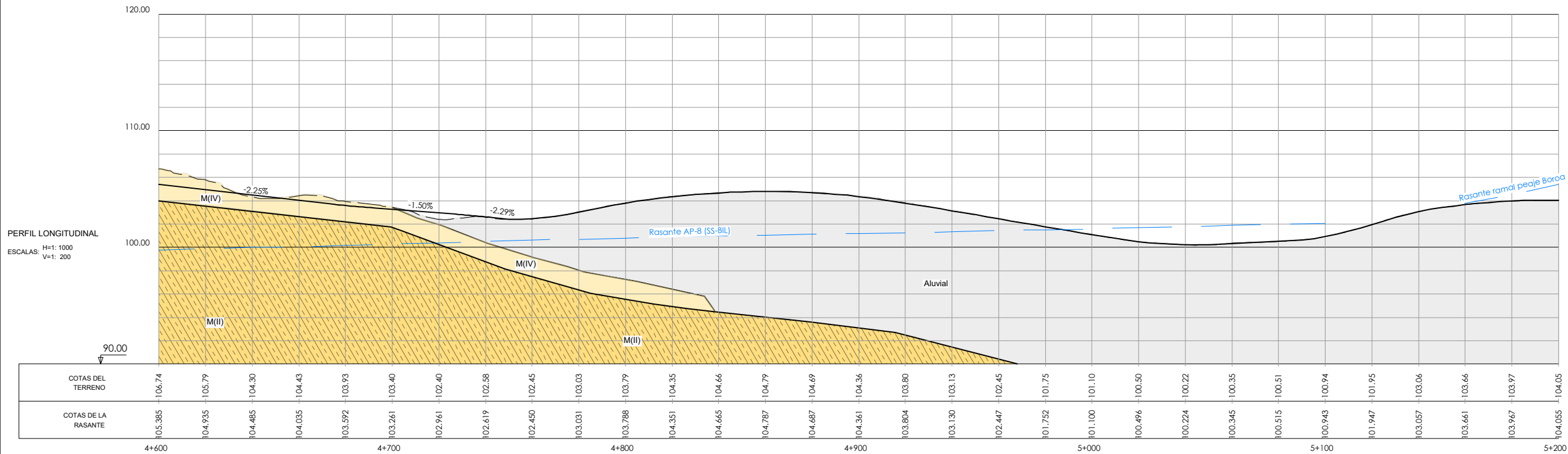
Legenda

- Sondeos
- Contacto normal
- Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depositos Aluviales

P:\vivos2\X0000155\X00001550000000202 Vigentes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\JOS02_Geologia\A020\h01-h08_GEO.dwg



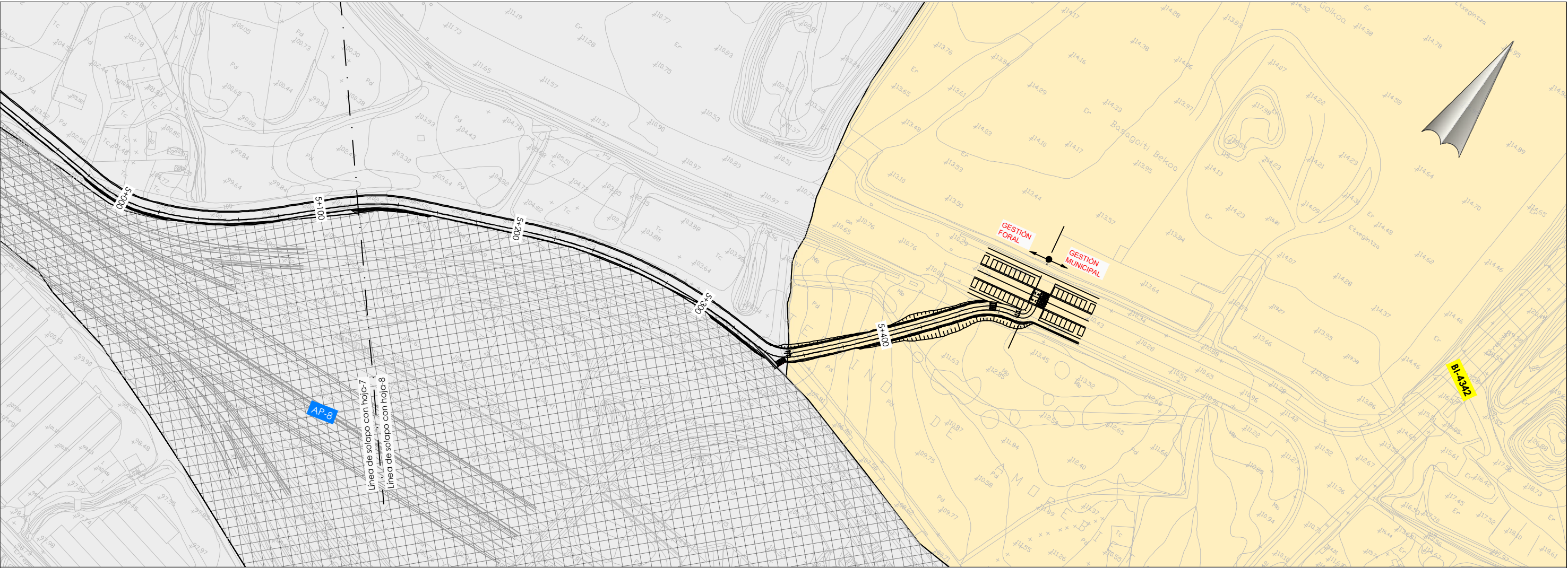
Planta general
escala 1:1000



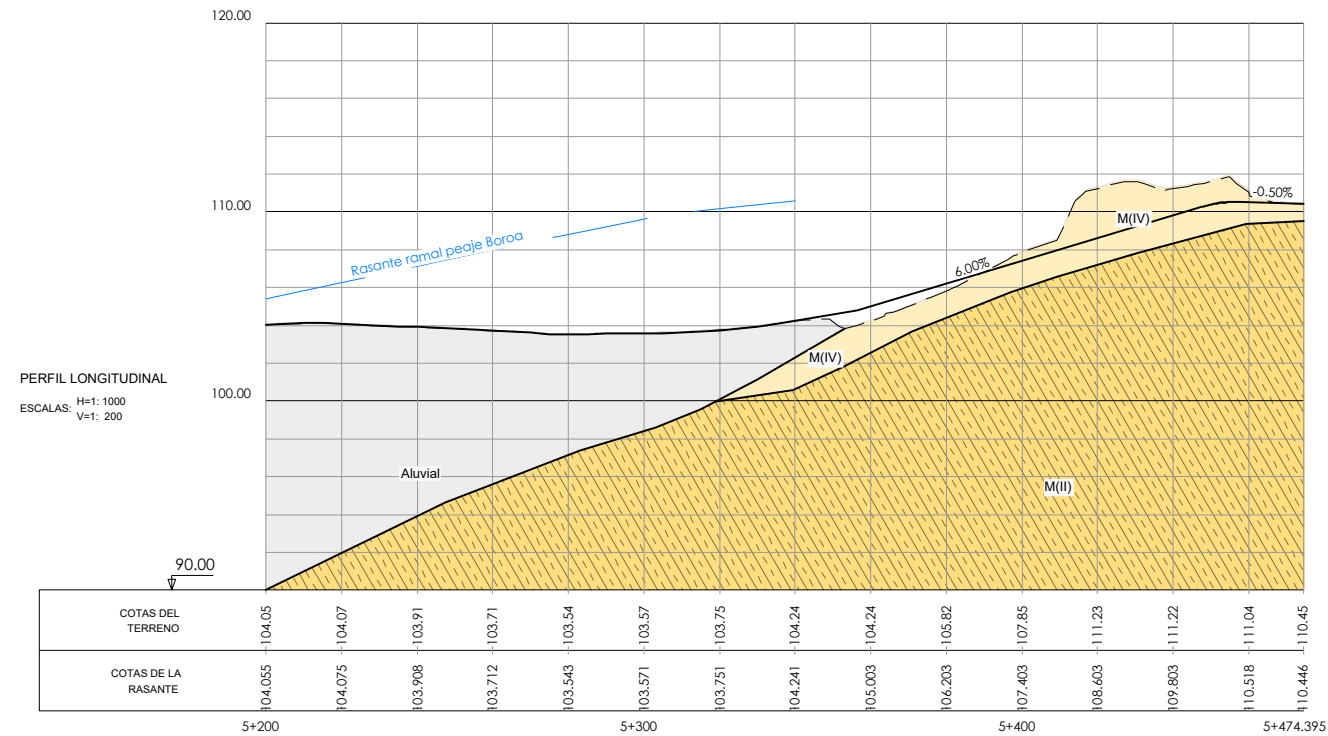
Leyenda

- Sondeos
- Contacto normal
- Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depósitos Aluviales

P:\vivos2\X0000155\X0000155\00000000202 Vigentes02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANEJOS\02_Geologia\A020\h01-08_GEO.dwg



Pianta general
escala 1:1000

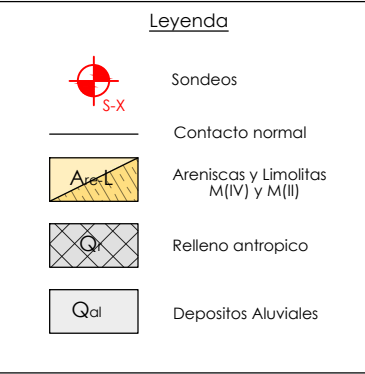


Legenda

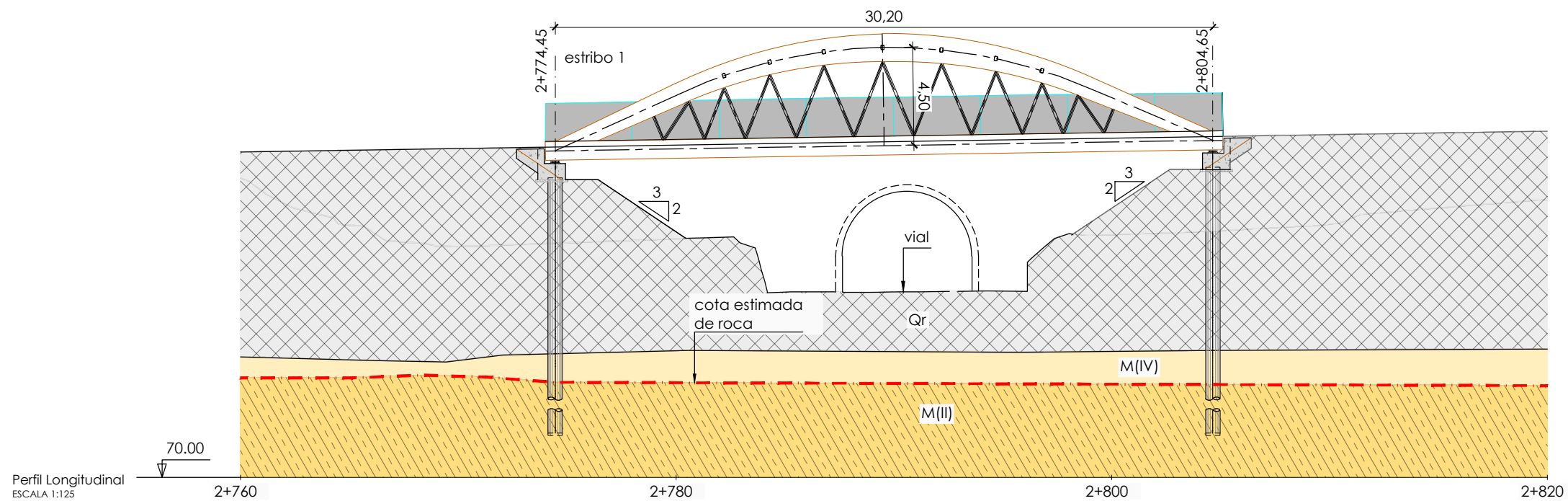
- Sondeos
- Contacto normal
- Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
- Relleno antropico
- Depositos Aluviales

APÉNDICE N°2.2

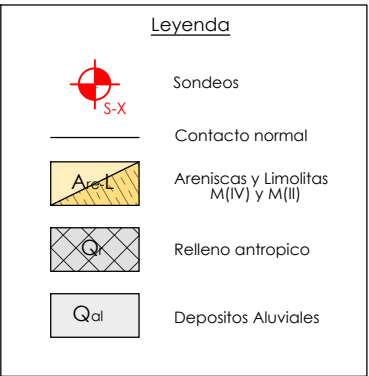
Perfiles estructurales



P:\vivos2\X0000155\X00001550000000202 Vigentes\02_Proyecto_Trazado\Documento_Nº2_Planos\ANE\IOS\02_Geologia\A0202h02_2+800.dwg

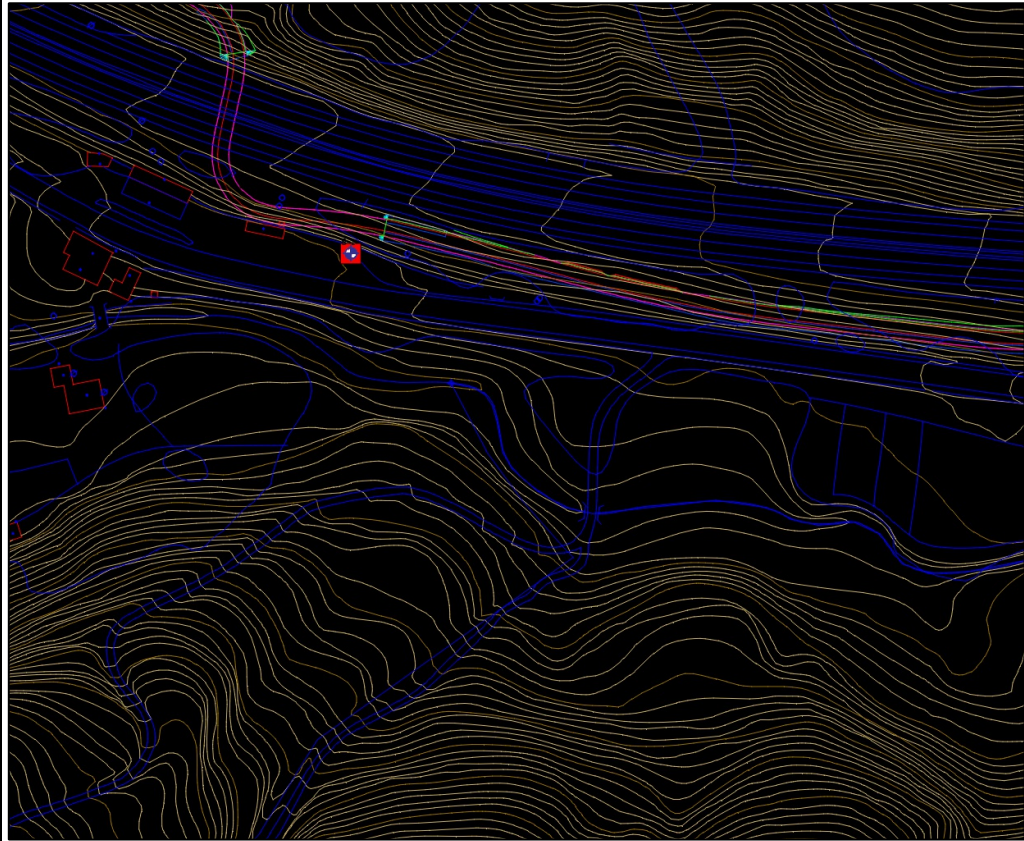


Leyenda	
	Sondeos
	Contacto normal
	Areniscas y Limolitas M(IV) y M(II)
	Relleno antropico
	Depositos Aluviales



APÉNDICE N°2.3

Campaña geotécnica



S-1 SITUACIÓN



Emplazamiento



Caja 1 Profundidad: 0-2.4m.

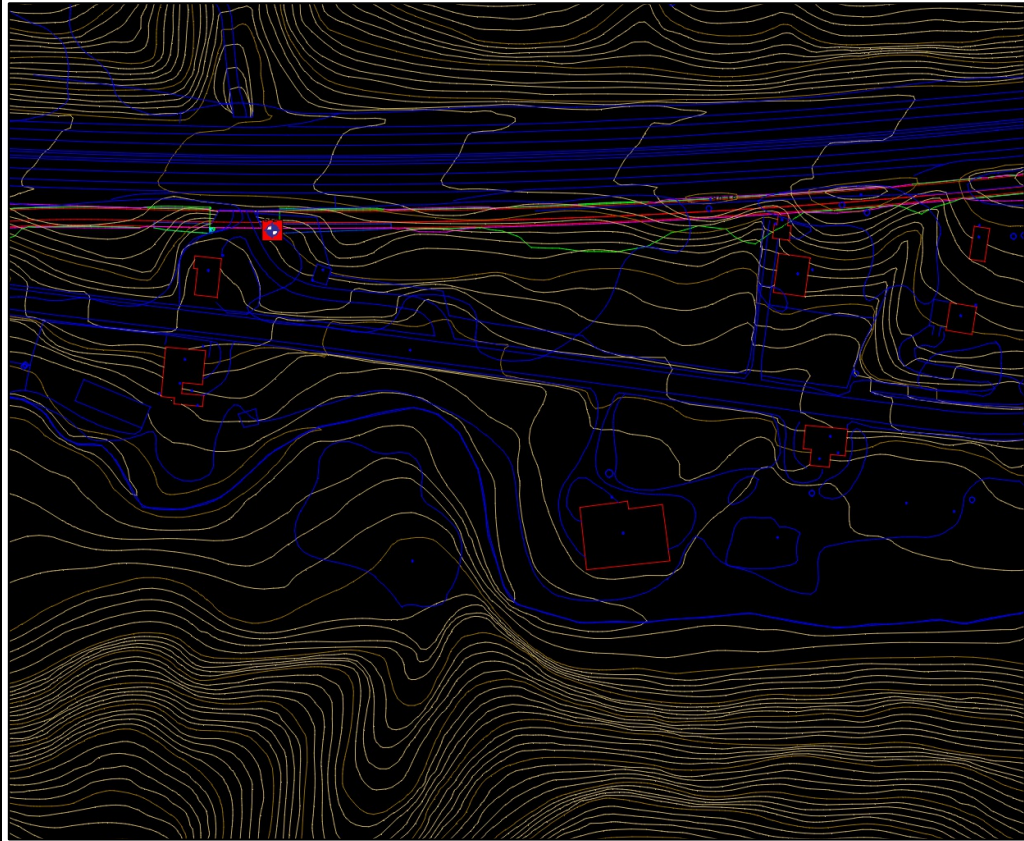


Caja 2 Profundidad: 2.4-5.4m.



Caja 3 Profundidad: 5.4-6m.

[illegible]



S-2 SITUACIÓN



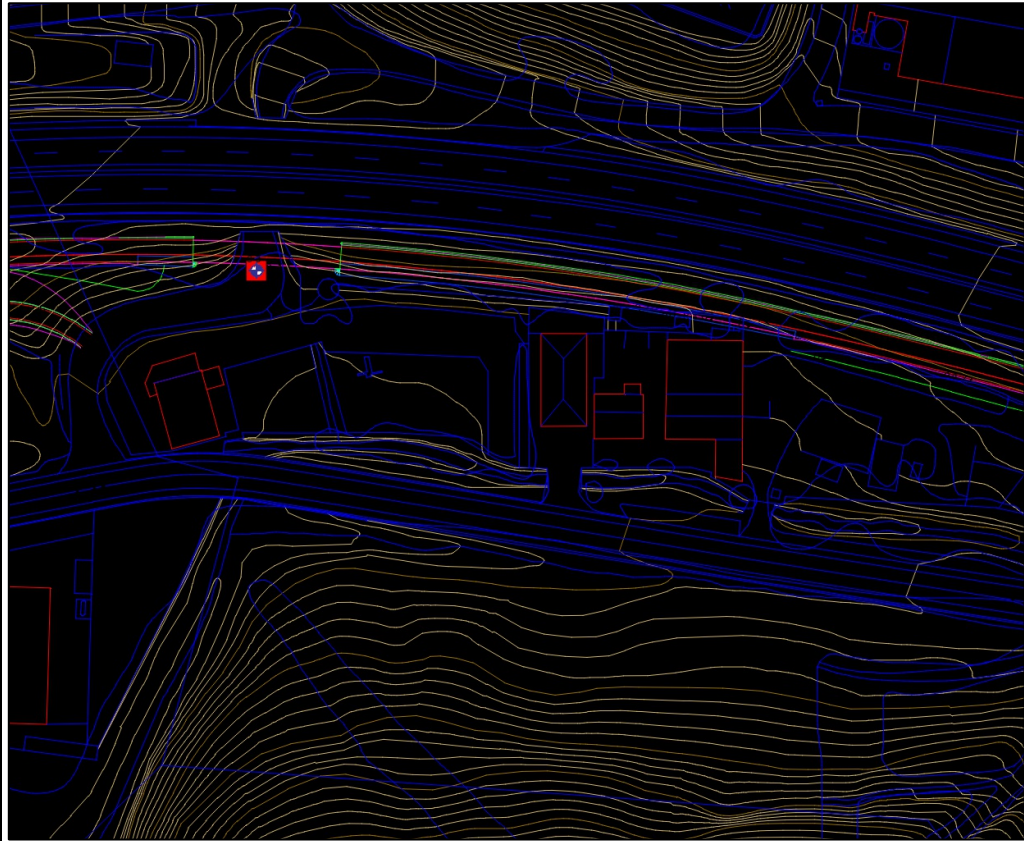
Caja 1 Profundidad: 0-2.4m.



Caja 2 Profundidad: 2.4-4.8m.



Çaja 3 Profundidad: 4.8-6.4m.



S-3 SITUACIÓN



Emplazamiento



Caja 1 Profundidad: 0-2.4m.



Caja 2 Profundidad: 2.4-5.4m.



Caja 3 Profundidad: 5.4-7m.

APÉNDICE N°2.4

Ensayos de laboratorio



GTK Laboratorio Geotécnico, SL
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 5. Liendo (39776) - Cantabria
Tfno: 942 64 39 81
info@gtklaboratorio.com



INFORME DE RESULTADOS

INFORME N°: E430621

REF. GTK: 8477-8480

PETICIONARIO: FULCRUM, S.A.
Aldapa Kalea, 13.
48940 – Leioa (BIZKAIA)

SOLICITUD / OBRA:
Ensayos de suelos y rocas / Proyecto Ereletxe - Amorebieta (Bizkaia).

El presente Informe técnico se emite bajo las condiciones siguientes:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial de los datos presentados.
2. La información contenida en este documento es estrictamente confidencial. **GTK Laboratorio Geotécnico** no facilitará información relativa a este Informe a terceras personas, salvo autorización escrita del cliente o en los casos previstos por las leyes vigentes.
3. Los resultados de ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras referidas en las actas.
4. **GTK Laboratorio Geotécnico** emplea para la realización e interpretación de los ensayos y pruebas, el personal y los medios adecuados en cada caso, no aceptando más responsabilidad ni obligaciones que la repetición gratuita de los ensayos sobre nuevas muestras, en el caso de fallos ajenos a su intención.
5. **GTK Laboratorio Geotécnico** no se responsabiliza de la veracidad de los datos aportados por el cliente.
6. **Información básica sobre Protección de datos.** Responsable: GTK LABORATORIO GEOTÉCNICO, SL. Finalidad: Prestar los servicios solicitados y enviar comunicaciones comerciales vía electrónica. Legitimación: Ejecución de un contrato, interés legítimo del Responsable. Destinatarios: Están previstas cesiones de datos a: Administración Tributaria, Entidades financieras. Derechos: Tiene derecho a acceder, rectificar y suprimir los datos, así como otros derechos, indicados en la información adicional, que puede ejercer dirigiéndose a info@gtklaboratorio.com o barrio Iseca Vieja, 51 -39776- Liendo (Cantabria). Procedencia: El propio interesado. Información adicional: <https://www.gtklaboratorio.com/politica-de-privacidad>.

El presente informe consta de 15 hojas, incluida ésta.

En Liendo, a 18 de junio de 2021

Pablo Salvarrey Isequilla
Geólogo Colegiado nº 3974

Director de Laboratorio

Ignacio San José Carrasco
Geólogo Colegiado nº 3972

Director Técnico

PROCEDENCIA (OBRA/CLIENTE):		Ereletxe-Amorebieta		GTK		
Nº REFERENCIA DE LAS MUESTRAS		8477	8478	8479	8480	
LOCALIZACIÓN	CALICATA / SONDEO	S2	S3	S3	S3	
	TIPO DE MUESTRA	SPT1	SPT1	MI1	TP1	
	PROFUNDIDAD (m)	1,00-1,60	1,50-2,10	3,00-3,40	5,40-6,00	
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.		SM	GC		
	GRANULOM.	FINOS INFERIORES A 80 µ (%)	17,0	19,3		
		SUPERIOR A 5 mm (%)	27,9	46,3		
	LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LÍQUIDO W _L	N.P	23,0		
		LÍMITE PLÁSTICO W _p		13,7		
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD I _p		9,3		
	HUMEDAD NATURAL ω (%)					
	DENSIDAD APARENTE (g/cm ³)		2,18			
	DENSIDAD SECA (g/cm ³)		2,01			
	PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm ³)					
ENSAYOS QUÍMICOS	DETERMINACIÓN DEL pH					
	ACIDEZ BAUMANN-GULLY			12		
	CONT. SULFATOS SOLUBLES (mg SO ₄ /kg)			44		
	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (%)		0,39			
	CONTENIDO EN YESO (%)					
	CONTENIDO EN SALES (%)					
	CONTENIDO EN CARBONATOS (%CaCO ₃)					
	AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (EHE)					
ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD Y DEFORMABILIDAD	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMBE (Mpa)					
	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL (LAMBE)					
	HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (%)					
	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO (kPa)					
	ÍNDICE DE COLAPSO EN EDÓMETRO (%)					
	ÍNDICE DE POROS INICIAL (CONSOLID. EDÓM.)					
	ÍNDICES compresión y Entumecimiento (CONSOLID. EDOM.)					
	MÓDULOS Edométrico secante y compresibilidad (CONSOLID. EDOM.)					
ENSAYOS DE RESISTENCIA	COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS (kPa)			94		
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (°)					
	COHESIÓN (kPa)					
	COMPRESIÓN UNIAxIAL EN ROCAS (MPa)				6,65	
	RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (MPa)					
	ENSAYO BRASILEÑO (MPa)					
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR (g/cm ³)					
	HUMEDAD ÓPTIMA PROCTOR (%)					
	ÍNDICE C.B.R. 100%					
	ÍNDICE C.B.R. 95%					

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS				Hoja 1 de 1
PETICIONARIO (CLIENTE):	GTK			
OBRA:	Ereletxe-Amorebieta			
REALIZADO POR:	MIGUEL ÁNGEL ORTIZ FERNÁNDEZ	INFORME Nº:	E430621	
REVISADO POR:	PABLO SALVARREY ISEQUILLA	FECHA DE EMISIÓN:	18/06/2021	

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
8477	1,00-1,60	S2	SPT1	-	8478	1,50-2,10	S3	SPT1	-
									
Arena limosa con grava de color marrón anaranjado					Grava arcillosa de color marrón y gris				

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
8479	3,00-3,40	S3	MI1	-	8480	5,40-6,00	S3	TP1	Negativa
					La fotografía de la muestra se puede ver en el ensayo de rotura a compresión.				
Grava arcillosa de color marrón					Lutita de color gris con bandas blancas				

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Observaciones: _____


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil		Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Método de inmersión en fluido (UNE-EN ISO 17892-2)		

Nº Referencia Muestra:		8477	Informe Nº:		E430621
Muestra (Origen / Profundidad):		S2	1,00-1,60 m		
Fecha de Toma:	-				
Fecha de Ensayo:	02/06/2021		Fecha de emisión del Informe:		18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):			Ereletxe-Amorebieta		GTK

Agua	$a = (t+s+a)-(t+s)$	2,79
Tara+suelo+agua	$t+s+a$	107,48
Tara+suelo	$t+s$	104,69
Tara	t	71,72
Suelo	s	32,97
% Humedad	$w = a/s \times 100$	8,5

Masa muestra	m (g)	61,58
Masa muestra con relleno de huecos	m_1 (g)	61,58
Masa muestra+parafina	m_c (g)	62,67
Densidad parafina	γ_p (Mg/m ³)	0,84
Densidad Fluido de inmersión a 25 °C	γ_{fl} (Mg/m ³)	1,00
Masa sumergida muestra+parafina	m_g (g)	33,10
Volumen muestra	$V = \frac{[(m_c - m_g) / \gamma_{fl}] - [(m_c - m_1) / \gamma_p]}{\gamma_{fl} - \gamma_p} \times 10^{-6}$ (m ³)	28,27
Densidad húmeda	$\gamma_{ap} = m / V$ (Mg/m ³)	2,18
Densidad seca	$\gamma_d = \gamma_{ap} / [1 + (w / 100)]$ (Mg/m ³)	2,01

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil		Hoja 1 de 2
	DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)		

Nº Referencia Muestra:		8477		Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):		S2	1,00-1,60 m		
Fecha de Toma:	-				
Fecha de Ensayo:	08/06/2021	Fecha de emisión del Informe:			18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):		Ereletxe-Amorebieta			GTK

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	677,80
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Gruesos lavados y secados (m _l)	85,34
E	Fracción fina previa al cuarteo	587,80
E	Relac. Masas por el cuarteado	5,73
G	Fracción fina ensayada (m _s)	102,60

Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz n°20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

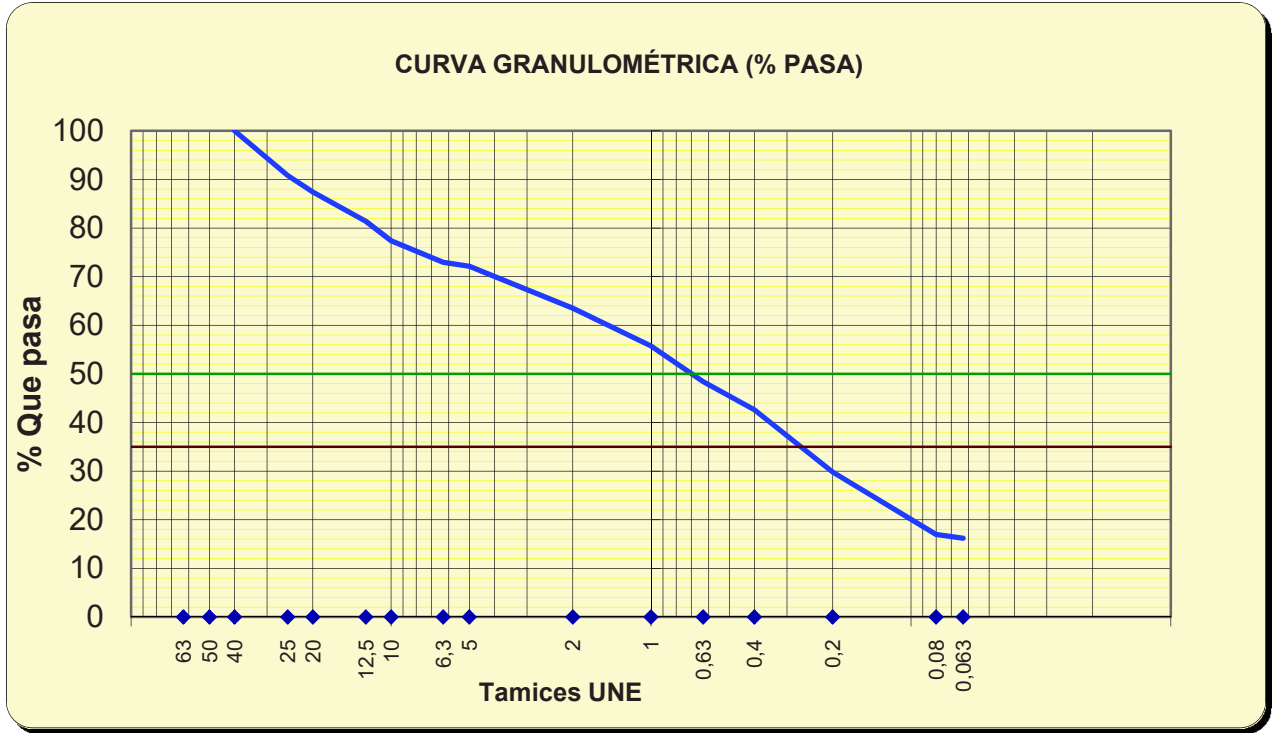
Masa del agua	m_w (g)	0,38
Muestra húmeda	m_1 (g)	154,30
Muestra seca	m_2 (g)	153,92
Masa del recipiente	m_c (g)	61,30
Masa muestra seca	m_d (g)	92,62
% Humedad	$m_w/m_d \times 100$	0,4

TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m _{sn})	Grs.en la parte fina ajust. (m' _{sn})	Grs.en la muestra total (m' _{ssn})	Porcentaje	% Pasa (f _n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						677,8	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			62,31	0,09	90,8	
20	3/4"	19,100			23,03	0,13	87,4	
12,5	1/2"	12,700	7,10	40,68		0,19	81,4	
10	3/8"	9,520	4,77	27,33		0,23	77,4	
6,3	1/4"	6,350	5,22	29,91		0,27	73,0	
5	Nº 4	4,750	0,97	5,56		0,28	72,1	
2	Nº 10	2,000	10,20	58,44		0,36	63,5	
1	Nº 18	1,000	9,19	52,65		0,44	55,8	
0,63	Nº 30	0,590	8,71	49,90		0,52	48,4	
0,40	Nº 40	0,420	6,85	39,24		0,57	42,6	
0,20	Nº 80	0,180	15,14	86,74		0,70	29,8	
0,08	Nº 200	0,074	15,18	86,97		0,83	17,0	
0,063	Nº 230	0,063	0,92	5,27		0,84	16,2	
	Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m _p)		0,08					
	Masa total de mat. retenido (m _t)		677,80					
	Diferencia entre m y m _t (%)		0,00					

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m ³	2,70	(Valor supuesto)
--------------------------------	----------------------	------	------------------

Nº Referencia Muestra:

8477



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	90,8	87,4	81,4	77,4	73,0	72,1	63,5	55,8	48,4	42,6	29,8	17,0	16,2

%	SUCS	CTE
GRAVA	27,9	36,5
ARENA	55,2	47,3
FINOS	17,0	16,2

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8477		Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S2	1,00-1,60 m		
Fecha de Toma:	-			
Fecha de Ensayo:	09/06/2021		Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):		Ereletxe-Amorebieta		GTK

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES:

Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluimos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE LÍQUIDO (UNE-EN ISO 17892-12)	Número de golpes				
	Referencia tara	1	2	3	4
t+s+a	Tara+suelo+agua				
t+s	Tara+suelo				
t	Tara				
s=(t+s)-t	Suelo				
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua				
w=100x a / s	Humedad (%)				
% material de tamaño inferior a 0,4 mm: (Obtenido por tamizado en húmedo)		W (Muestra original):		8,50	
K Material con tamaño < 0,4 mm (%)		W (Previa al ensayo):		0,41	
		m1 (g)	290,70	mr (g)	-
Suelo secado en estufa a no más de 50 ° C		LÍMITE LÍQUIDO:			

Método de preparación:

Tamizado para romper la estructura del suelo y ajustando la consistencia de la pasta remoldeada al rango requerido en el ensayo.

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8477	Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S2	1,00-1,60 m	
Fecha de Toma:	-		
Fecha de Ensayo:	16/06/2021	Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):	Ereletxe-Amorebieta	GTK	

MUESTRA	M1	M2
M _i Masa muestra analizada (g)	0,25	0,25
C _i Volumen de KMnO ₄ gastado en la valoración	1,3	1,3
f Factor de normalidad del KMnO ₄	1	1
$\%MO_i = \frac{0.1032 \cdot C_i \cdot f}{M_i}$	0,54	0,54
% MO de la fracción < 5 mm	0,54	
% MO del total de la muestra	0,39	

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.



Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio



Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8478	Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S3	1,50-2,10 m	
Fecha de Toma:	-		
Fecha de Ensayo:	08/06/2021	Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):	Ereletxe-Amorebieta	GTK	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	840,90
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Gruesos lavados y secados (m _l)	75,68
E	Fracción fina previa al cuarteo	761,30
E	Relac. Masas por el cuarteado	7,13
G	Fracción fina ensayada (m _s)	106,70

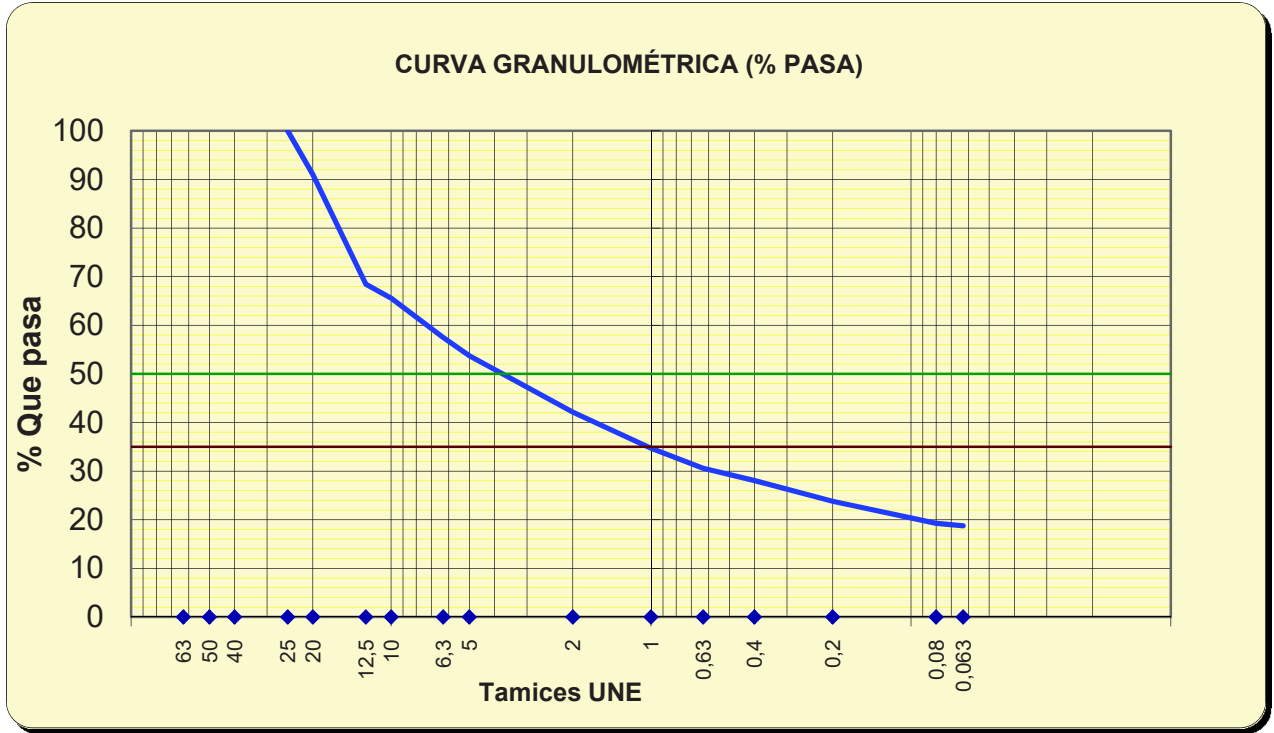
Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz n°20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

Masa del agua	m _w (g)	0,72
Muestra húmeda	m ₁ (g)	150,30
Muestra seca	m ₂ (g)	149,58
Masa del recipiente	m _c (g)	60,50
Masa muestra seca	m _d (g)	89,08
% Humedad	m _w /m _d x100	0,8

TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m _{sn})	Grs.en la parte fina ajust. (m' _{sn})	Grs.en la muestra total (m' _{ssn})	Porcentaje	% Pasa (f _n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						840,9	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			0,00	0,00	100,0	
20	3/4"	19,100			75,68	0,09	91,0	
12,5	1/2"	12,700	26,58	189,65		0,32	68,4	
10	3/8"	9,520	3,39	24,19		0,34	65,6	
6,3	1/4"	6,350	9,51	67,85		0,42	57,5	
5	Nº 4	4,750	4,45	31,75		0,46	53,7	
2	Nº 10	2,000	13,65	97,39		0,58	42,1	
1	Nº 18	1,000	8,79	62,72		0,65	34,7	
0,63	Nº 30	0,590	4,85	34,60		0,69	30,6	
0,40	Nº 40	0,420	2,95	21,05		0,72	28,1	
0,20	Nº 80	0,180	5,03	35,89		0,76	23,8	
0,08	Nº 200	0,074	5,36	38,24		0,81	19,3	
0,063	Nº 230	0,063	0,58	4,14		0,81	18,8	
	Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m _p)		0,04					
	Masa total de mat. retenido (m _t)		840,90					
	Diferencia entre m y m _t (%)		0,00					

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m ³	2,70	(Valor supuesto)
--------------------------------	----------------------	------	------------------

Nº Referencia Muestra: 8478



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	91,0	68,4	65,6	57,5	53,7	42,1	34,7	30,6	28,1	23,8	19,3	18,8

%	SUCS	CTE
GRAVA	46,3	57,9
ARENA	34,5	23,4
FINOS	19,3	18,8

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

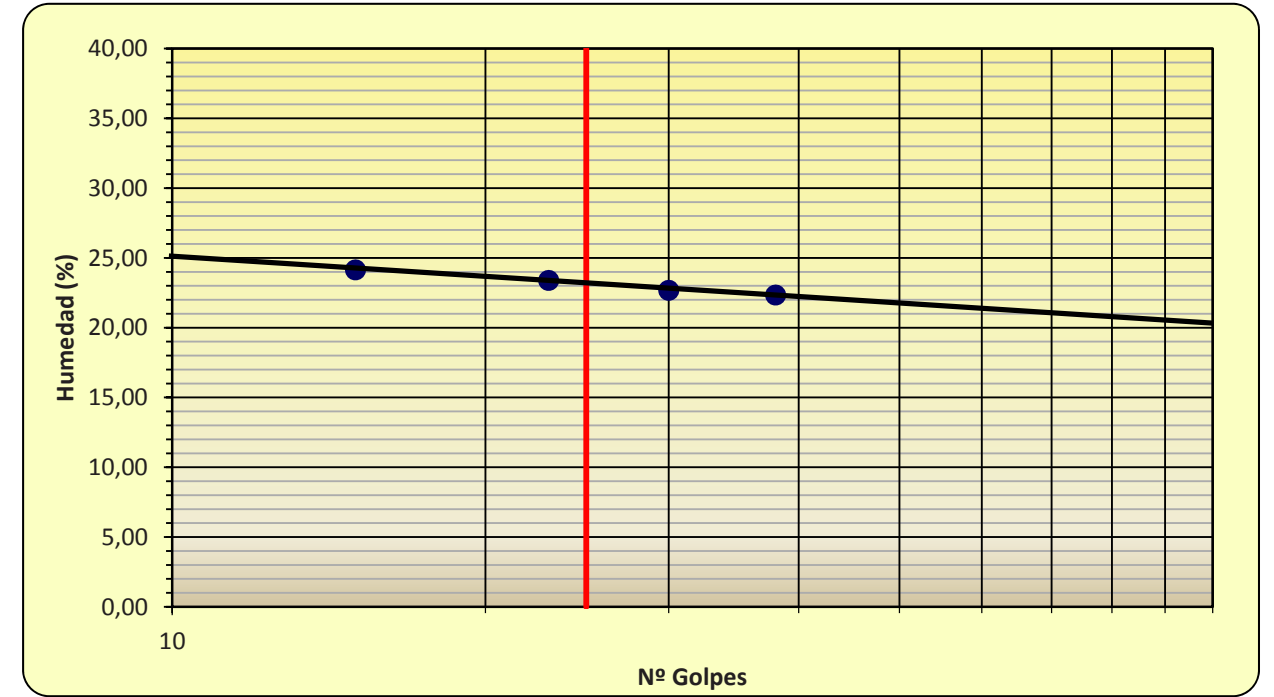
Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8478	Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S3	1,50-2,10 m	
Fecha de Toma:	-		
Fecha de Ensayo:	09/06/2021	Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):	Ereletxe-Amorebieta	GTK	

Método empleado:			
Cono de caída:	NO	Tipo de Cono empleado:	-
Cuchara de Casagrande:	SI	Método de un punto:	-

LÍMITE LÍQUIDO (UNE-EN ISO 17892-12)	Número de golpes	15	23	30	38
	Referencia tara	1	2	3	4
t+s+a	Tara+suelo+agua	28,29	27,62	27,99	28,17
t+s	Tara+suelo	27,58	26,89	27,28	27,58
t	Tara	24,64	23,77	24,15	24,94
s=(t+s)-t	Suelo	2,94	3,12	3,13	2,64
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,71	0,73	0,71	0,59
w=100x a / s	Humedad (%)	24,15	23,40	22,68	22,35
K Material con tamaño < 0,4 mm (%) (Material seco en estufa a 50°)		28,1	W (Muestra original):		15,71
			W (Previa al ensayo):		0,81
		m1 (g)	284,90	mr (g)	204,94
		LÍMITE LÍQUIDO:			23,0

Suelo secado en estufa a no más de 50 ° C

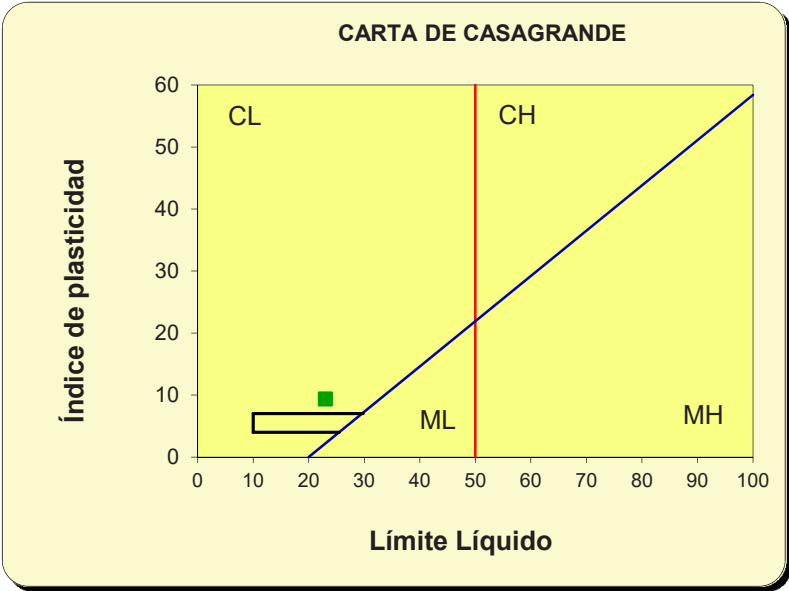


Nº Referencia Muestra:

8478

LÍMITE PLÁSTICO (UNE-EN ISO 17892-12)	Referencia tara	1	2	LÍMITE PLÁSTICO 13,7
t+s+a	Tara+suelo+agua	25,94	26,76	
t+s	Tara+suelo	25,66	26,43	
t	Tara	23,54	24,09	
s=(t+s)-t	Suelo	2,12	2,34	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,28	0,33	
w=100x a / s	Humedad (%)	13,21	14,10	

FRACCIÓN > 5,00 mm, %	46,3
FRACCIÓN < 0,08 mm, %	19,3
LÍMITE LÍQUIDO, LL	23,0
LÍMITE PLÁSTICO, LP	13,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	9,3
CLASIFICACIÓN SUCS	GC
DESCRIPCIÓN ASTM D-2486	
Grava arcillosa	
ÍNDICE DE LIQUED, I _L	0,2
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, I _c	3,6
ÍNDICE DE ACTIVIDAD, I _a	-



Método de preparación:

Tamizado para romper la estructura del suelo y ajustando la consistencia de la pasta remodelada al rango requerido en el ensayo.

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:

8478

Informe Nº:

E430621

Muestra (Origen / Profundidad):

S3

1,50-2,10 m

Fecha de Toma:

-

Fecha de Ensayo:

14/06/2021

Fecha de emisión del Informe:

18/06/2021

Procedencia (Obra / Cliente):

Ereletxe-Amorebieta

GTK

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	0,3
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	12

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	59,0778
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	59,0832
Peso precipitado = (C + F + Precipitado)-(C + F)	0,0054
mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo = 411,6 x P / M	44,4528
Contenido en ión SO ₄ ²⁻ (%) (UNE 83963)	0,004

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	12	> 200	-	-
Contenido en sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo)	44	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo no es agresivo para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8479	Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S3	3,00-3,40 m	
Fecha de Toma:	-		
Fecha de Ensayo:	10/06/2021	Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):	Ereletxe-Amorebieta	GTK	

TIPO DE MUESTRA			FORMA ROTURA
Diámetro	d (mm)	5,87	
Lado	m (mm)	-	
Lado	n (mm)	-	
Altura	h (mm)	10,00	
Humedad	w (%)	10,94	
Densidad aparente	γ_{ap} (Mg/m³)	2,23	
Densidad seca	γ_d (Mg/m³)	2,01	
Resistencia compresión simple	q_u (kPa)	94	
Velocidad de rotura de la probeta	v (mm/min)	2	
Deformación en rotura	ϵ (%)	4,1	



OBSERVACIONES:

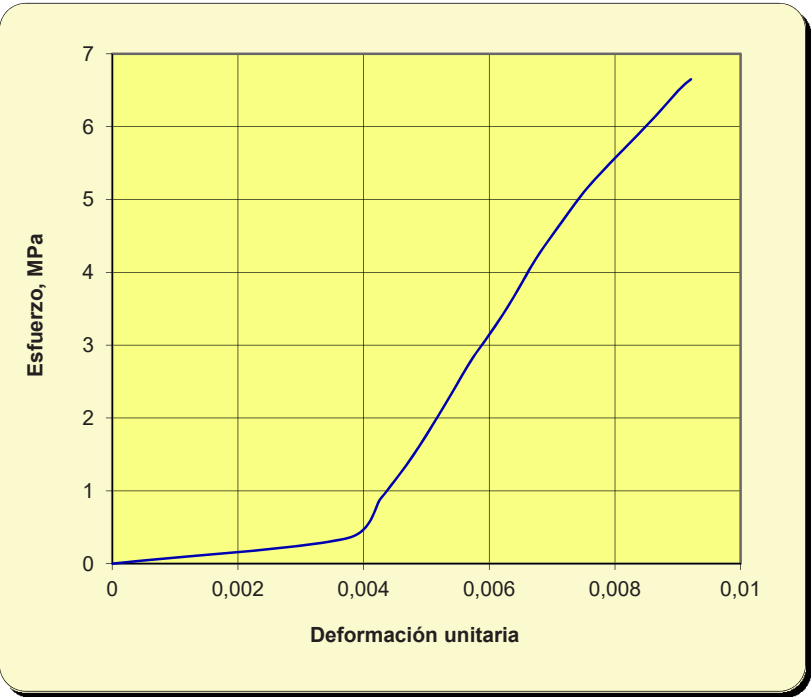
El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Nº Referencia Muestra:	8480	Informe Nº:	E430621
Muestra (Origen / Profundidad):	S3	5,40-6,00 m	
Fecha de Toma:	-		
Fecha de Ensayo:	08/06/2021	Fecha de emisión del Informe:	18/06/2021
Procedencia (Obra / Cliente):	Ereletxe-Amorebieta	GTK	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,16	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	1977,84
Altura de la probeta L (cm)	17,59	PESO PROBETA SECA + tara	1954,56
Carga de rotura P (Kg)	2731	TARA	141,90
Humedad (%)	1,28	AGUA	23,28
Densidad aparente (g/cm³)	2,59	ROCA SECA	1812,66
Densidad seca (g/cm³)	2,56		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra $\sigma_c = P / (LD^2/4)$, MPa		6,65	



Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

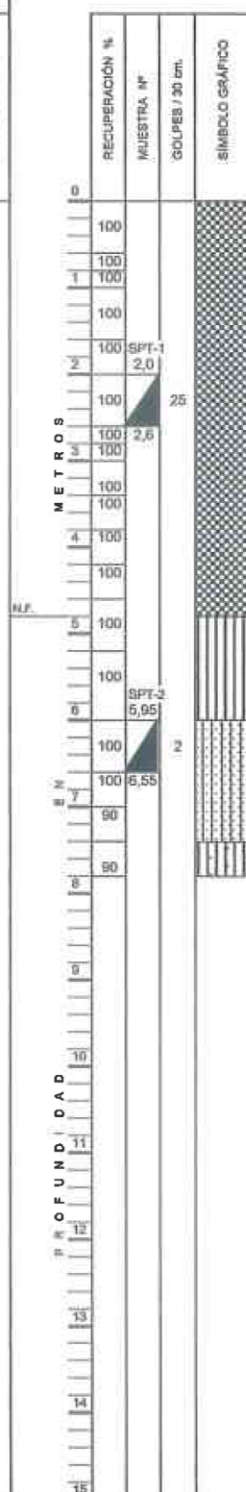
APÉNDICE N°2.5

Campañas previas

SUPERVISOR	JULIÁN GUERRERO
EMPRESA	GEODECÁN, S.L
TIPO Sonda	ROLATEC RL-400
SONDISTA	JULIO

SONDEO SE-1

ENSAYOS DE LABORATORIO					
	HUMEDAD NATURAL %				
	DENSIDAD BECA Ton/m^3				
	LIMITES DE ATTERBERG				
	LL / LP				
	N GRAVA				
	N ARENA				
	N FINO*				
	ENSAJO VANE kg/cm^2				
	OTROS ENSAYOS				



DESCRIPCIÓN
RELLENO COMPACTADO: GC/GM.- GRAVA ARCILLO-LIMOSA MARRÓN PARDO (MED. DENSA) GRAVA SUBREDONDEADA POLIGÉNICA

DE 4,25 A 4,60 NIVEL DE HORMIGÓN

SUELO ALUVIAL:
ML/CL: LIMO ARCILLOSO PARDO CON BASTANTE GRAVA (BLANDO)
GRAVA REDONDEADA DE LIMOLITA Y ARENISCAS
PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA

SM.- ARENA LIMOSA OCRES Y MARRÓN CON INDICIOS DE GRAVA
(MUY FLOJA)

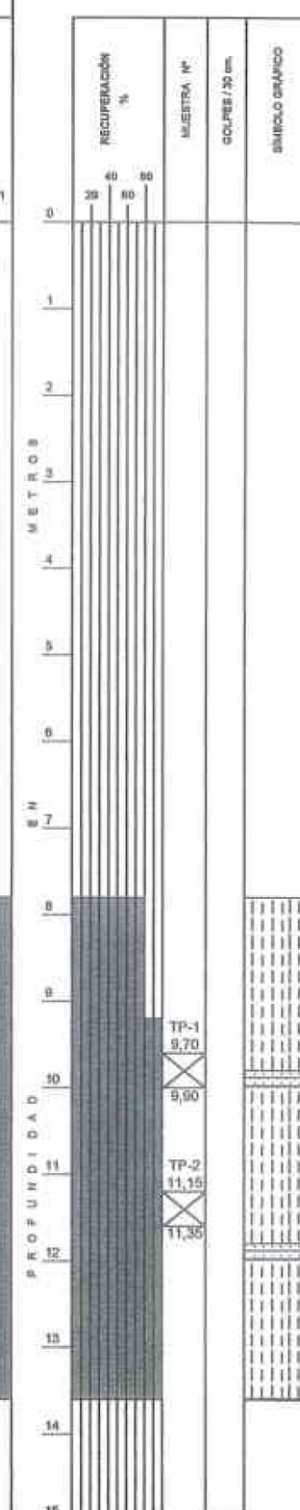
GM.- GRAVA LIMOSA (FLOJA)
GRAVA SUBREDONDEADA POLIGÉNICA

(PASA AL REGISTRO DE ROCA)

☐ MUESTRA INALTERADA ☒ S.P.T. ☐ MUESTRA PARAFINADA

SONDEO SE-1

ENSAYOS DE LABORATORIO	
COMPRESIÓN SIMPLE kg / cm ²	OTROS ENSAYOS

[illegible]

(VIENE DE REGISTRO DE SUELO)

SUBSTRATO ROCOSO. Fm. DURANGO:
LIMOLITA NEGRA CON INTERCALACIONES mm-cm DE ARENICAS

PRESENTA JUNTAS RELLENAS DE ARCILLA

FIN DEL SONDEO A 13.50 M

	DATOS ESTRUCTURALES					
	EJZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PRINCIPAL			EJZAMIENTO (mm) DE OTRAS		
	3d'	3d''	75'	AZIMUT		
	10'	40'	75'	A	B	C
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

LECTURAS DEL NIVEL FREATICO DESPUES DE TERMINADA LA PERFORACION

LECTURAS DEL RIVEL REALITICO DESPUES DE TERMINADA LA PERFORACION								
TIEMPO EN DIAS	+1	+2	+3	+4	+5	+14	+21	
PROFUNDIDAD m.					4.80			

C.G.A.,S.L.



TRAMO: ERLETXE - BOROA
VIADUCTO DE LA BIFURCACIÓN DE LA A-8 CON EL
TXORIERRI
FOTOGRAFÍAS DEL SONDEO SE-1

SUPERVISOR	JULIÁN GUERRERO
EMPRESA	GEODECAN, S.L.
TIPO Sonda	ROLATEC RL-400
SONDISTA	JULIO

SONDEO SP-2[illegible]

PROFUNDIDAD	RECUPERACION %	MUESTRA N°	GOLPES / 30 cm.	SÍMBOLO GRÁFICO
0				
1				
2	2,00			
3	2,50	MI-1	34	
4				
5				
6	5,85	SFT-1		
7	8,25	R/10		
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION

RELLENO COMPACTADO:
GC-GM.- GRAVAS LIMO-ARENOSA MARRÓN
(MED.)

0,70-0,90 m.- BOLO ARENISCA GRISÁCEA
ADQUIERE UN ASPECTO MAS ARCILLOSO

PRESENTA TONOS GRISES OSCUROS Y APARECEN
CANTOS DE LIMOLITA GRIS Y ARENISCA

SUELO ALUVIAL:
ML.- LIMO ARENOSO MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME)

4,90-5,05.- BOLO ARENISCA
GM-GC.- GRAVAS ARCILLO-LIMOSAS DE CANTOS DE ARENISCA Y
Y LIMOLITA (MED. DENSAS)

SUELO ELUVIAL:
CL.- ARCILLA GRIS CON ALGO DE GRAVA ANGULOSA LIMOLITICA
(MUY FIRME)

(PASA AL REGISTRO DE ROCA)

☐ MUESTRA INALTERADA ☐ S.P.T. ☒ MUESTRA PARAFINADA**SONDEO SP-2**

ENSAYOS DE LABORATORIO	
COMPRESIÓN SIMPLE kg / cm ²	
OTROS ENSAYOS	

DATOS						
GEOMECANICOS						
R.O.D.			FRACTURAS N° / 20 cm.		GRADO DE METEORIZACION	
80	60	20	1	4	64	5 4 3 2

PROFUNDIDAD		METROS		RECUBRIMIENTO	MUESTRA N°	GOLPES / 30 cm.	SÍMBOLO GRÁFICO
11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	32	33	34
35	36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58
59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74
75	76	77	78	79	80	81	82
83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98
99	100	101	102	103	104	105	106
107	108	109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120	121	122
123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144	145	146
147	148	149	150	151	152	153	154
155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178
179	180	181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192	193	194
195	196	197	198	199	200	201	202
203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218
219	220	221	222	223	224	225	226
227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242
243	244	245	246	247	248	249	250
251	252	253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264	265	266
267	268	269	270	271	272	273	274
275	276	277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288	289	290
291	292	293	294	295	296	297	298
299	300	301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312	313	314
315	316	317	318	319	320	321	322
323	324	325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336	337	338
339	340	341	342	343	344	345	346
347	348	349	350	351	352	353	354
355	356	357	358	359	360	361	362
363	364	365	366	367	368	369	370
371	372	373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384	385	386
387	388	389	390	391	392	393	394
395	396	397	398	399	400	401	402
403	404	405	406	407	408	409	410
411	412	413	414	415	416	417	418
419	420	421	422	423	424	42	

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION	
(VIENE DE REGISTRO DE SUELO)	
SUBSTRATO ROCOSO . Fm. DURANGO :	
ALTERNANCIA cm-mm DE LIMOLITAS NEGRAS Y ARENISCAS	
GRISES MICACEAS	

(SE PRODUCEN PÉRDIDAS EN EL SONDEO DEL MATERIAL LUTÍTICO)
PRESENCIA DE NIVELES LUTÍTICOS ALTERADOS A ARCILLA GRIS

APARECEN NIVELES CM. DE ARENISCA GRIS
DE MAYOR ESPESOR

FINAL DEL SONDEO A 16.70 M

	DATOS ESTRUCTURALES							
	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PRINCIPAL				BUZAMIENTO % DE OTRAS DISCONTINUIDADES			
	30°	60°	AZIMUT		A	B	C	D
	15°	45°	75°					
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

LECTURAS DEL NIVEL FREÁTICO DESPUÉS DE TERMINADA LA PERFORACIÓN

ESTIMACIÓN DEL NIVEL REALIZADO DESPUÉS DE TERMINADA LA PERFORACIÓN							
TIEMPO EN DÍAS	+1	+2	+3	+4	+5	+14	+21
PROFUNDIDAD m.					2,60		

C.G.A.S.L.



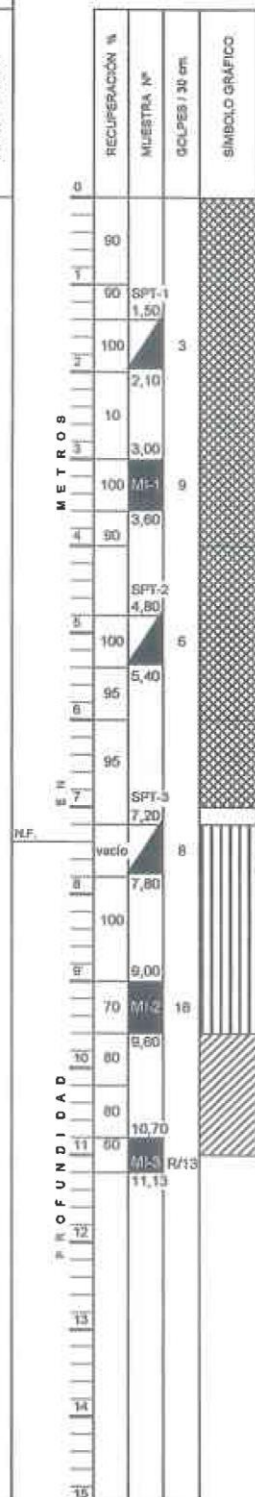
TRAMO: ERLETXE - BOROA
VIADUCTO DE LA BIFURCACIÓN DE LA A-8 CON EL
TXORIERRI
FOTOGRAFÍAS DEL SONDEO SP-2

FECHA: ABRIL 2004
SITUACIÓN (P.K.): ESTIBO 2
DISTANCIA A EJE:

COORDENADAS X: Y: Z: 50 m

SUPERVISOR: JULIÁN GUERRERO
EMPRESA: GEODECAN, S.L.
TIPO SONDA: ROLATEC RL-400
SONDISTA: TEO

ENSAYOS DE LABORATORIO					
HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD SECA t/m^3	LÍMITES DE ATTERBERG	GRANULOMETRÍA		
		LL LP	% GRAVA	% ARENA	% FINOS
			ENSAYO VANE t/cm^2		
			OTROS ENSAYOS		



SONDEO SE-2

DESCRIPCIÓN

RELLENO SIN COMPACTAR:
GC-GM.- GRAVA ARCILLO-LIMOSA DE DISTINTAS TONALIDADES (FLOJA A MUY FLOJA)
COMPOSICIÓN HETEROGÉNEA CON RESTOS DE ESCOMBROS

DE 2,10 a 3,00 m RECUPERA SÓLO EL 10%

APARECEN RESTOS DE CERÁMICA

ML.- LIMO ARCILLOSO OSCURO CON BASTANTE GRAVA Y ELEVADO CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (MOD. FIRME)

CL.- ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON BASTANTE GRAVA (BLANDA) APARECEN RESTOS DE ESCOMBROS

SUELO ALUVIAL:
OH.- LIMO ORGÁNICO OSCURO CON ALTO % EN M.O. Y RESTOS DE MATERIA ORGÁNICA
ML.- LIMO MARRÓN-PARDO CON BASTANTE ARENA FINA (MODERADAMENTE FIRME)

CAMBIA A TONOS GRISES-NEGROS Y APARECEN VETAS CON ELEVADA MATERIA ORGÁNICA.
CAMBIA A TONOS OCRES-GRISES Y DISMINUYE EL % EN MATERIA ORGÁNICA
AUMENTA LA CONSISTENCIA A FIRME

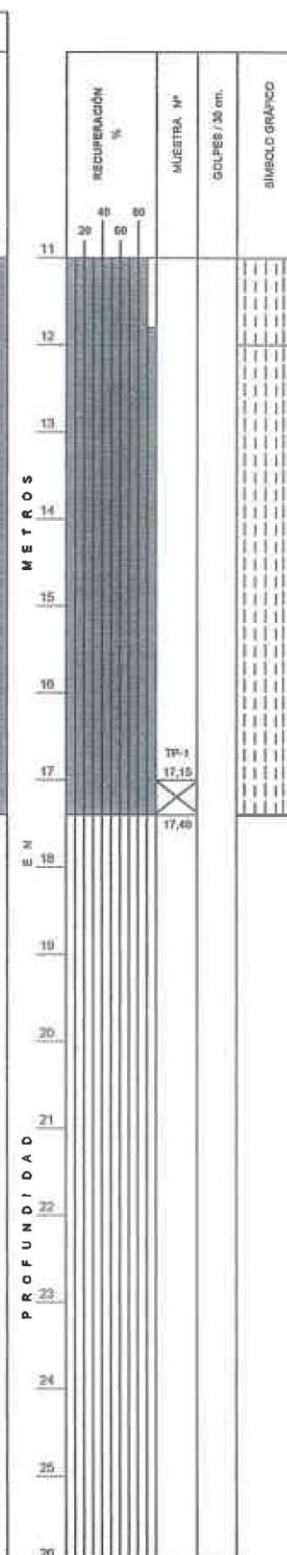
SUELO ELUVIAL:
CL.- ARCILLA LIMOSA NEGRA CON ALGO DE GRAVA ANGULOSA LIMOLÍTICA (MUY FIRME A DURA)

(PASA AL REGISTRO DE ROCA)

MUESTRA INALTERADA S.P.T. MUESTRA PARAFINADA

ENSAYOS DE LABORATORIO	
COMPRESIÓN SIMPLE kg/cm^2	OTROS ENSAYOS

DATOS GEOMECÁNICOS			
F.L.O.D.	FRATURAS	GRADO DE METEORIZACIÓN	RECUPERACIÓN %
80 60 40 20	1 4 16 64	5 4 3 2 1	20 40 60



SONDEO SE-2

DESCRIPCIÓN

SUBSTRATO ROGOSO, Fm. DURANGO

LIMOLITA NEGRA FRACTURADA Y ALTERADA CON JUNTAS RELLENAS DE ARCILLA NEGRA.

LIMOLITA NEGRA CON OCASIONALES VETAS mm. DE CALCITA BLANCA.

FINAL DEL SONDEO A 17,45 M

DATOS ESTRUCTURALES	
BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PRINCIPAL	BUZAMIENTO / % DE OTRAS DISCONTINUIDADES
15° 45° 75°	A B C D E

LECTURAS DEL NIVEL FREÁTICO DESPUES DE TERMINADA LA PERFORACION							
TIEMPO EN DÍAS	+1	+2	+3	+4	+5	+14	+21
PROFUNDIDAD m.						7,40	



TRAMO: ERLETXE - BOROA
VIADUCTO DE LA BIFURCACIÓN DE LA A-8 CON EL
TXORIERRI
FOTOGRAFÍAS DEL SONDEO SE-2

APÉNDICE N°2.6

Cálculos de estabilidad



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.87496	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 9.03792	14
Interslice Data	15
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.87496	15
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 9.03792	16
Entity Information	17
Group 1	17
Shared Entities	17

DESLIZAMIENTO M3
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

DESLIZAMIENTO M3

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:04.277s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
Angle From		Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		7.874960
Center:	22.649, 16.201	
Radius:	3.762	
Left Slip Surface Endpoint:	20.731, 12.965	
Right Slip Surface Endpoint:	21.759, 12.546	
Resisting Moment:	26.755 kN-m	
Driving Moment:	3.39747 kN-m	
Total Slice Area:	0.118362 m2	
Surface Horizontal Width:	1.02863 m	
Surface Average Height:	0.115067 m	

Method: janbu simplified

FS		9.037920
Center:	23.592, 23.228	
Radius:	10.870	
Left Slip Surface Endpoint:	20.059, 12.948	
Right Slip Surface Endpoint:	21.823, 12.503	
Resisting Horizontal Force:	12.8696 kN	
Driving Horizontal Force:	1.42395 kN	
Total Slice Area:	0.307216 m2	
Surface Horizontal Width:	1.76339 m	
Surface Average Height:	0.174219 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	7711
Number of Invalid Surfaces:	1571
Error Codes	
Error Code -99 reported for 288 surfaces	
Error Code -106 reported for 94 surfaces	
Error Code -107 reported for 34 surfaces	
Error Code -108 reported for 108 surfaces	
Error Code -111 reported for 18 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1029 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	6048
Number of Invalid Surfaces:	3234
Error Codes	
Error Code -99 reported for 288 surfaces	
Error Code -106 reported for 74 surfaces	
Error Code -107 reported for 34 surfaces	
Error Code -108 reported for 602 surfaces	
Error Code -111 reported for 1207 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1029 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.87496

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0205726	0.00259811	-30.4774	RELLENO 5		35	0.614022	4.8354	-0.23507	0	-0.23507	0.126291	0.126291
2	0.0205726	0.00775837	-30.1145	RELLENO 5		35	0.635673	5.0059	0.00842078	0	0.00842078	0.377123	0.377123
3	0.0205726	0.0128471	-29.7529	RELLENO 5		35	0.657055	5.17428	0.248895	0	0.248895	0.624478	0.624478
4	0.0205726	0.0178651	-29.3927	RELLENO 5		35	0.678171	5.34057	0.486379	0	0.486379	0.868394	0.868394
5	0.0205726	0.0228131	-29.0337	RELLENO 5		35	0.699023	5.50478	0.720896	0	0.720896	1.10891	1.10891
6	0.0205726	0.0276918	-28.6759	RELLENO 5		35	0.719613	5.66693	0.952469	0	0.952469	1.34605	1.34605
7	0.0205726	0.032502	-28.3194	RELLENO 5		35	0.739945	5.82703	1.18113	0	1.18113	1.57987	1.57987
8	0.0205726	0.0372444	-27.964	RELLENO 5		35	0.760018	5.98511	1.40689	0	1.40689	1.81039	1.81039
9	0.0205726	0.0419195	-27.6099	RELLENO 5		35	0.779836	6.14118	1.62978	0	1.62978	2.03764	2.03764
10	0.0205726	0.0465281	-27.2568	RELLENO 5		35	0.799401	6.29525	1.84981	0	1.84981	2.26165	2.26165
11	0.0205726	0.0510708	-26.9049	RELLENO 5		35	0.818714	6.44734	2.06702	0	2.06702	2.48247	2.48247
12	0.0205726	0.0555483	-26.5541	RELLENO 5		35	0.837778	6.59747	2.28142	0	2.28142	2.70011	2.70011
13	0.0205726	0.059961	-26.2043	RELLENO 5		35	0.856594	6.74564	2.49303	0	2.49303	2.9146	2.9146
14	0.0205726	0.0643097	-25.8556	RELLENO 5		35	0.875163	6.89187	2.70187	0	2.70187	3.12599	3.12599
15	0.0205726	0.0685948	-25.5079	RELLENO 5		35	0.893486	7.03617	2.90796	0	2.90796	3.33428	3.33428
16	0.0205726	0.072817	-25.1612	RELLENO 5		35	0.911568	7.17856	3.11131	0	3.11131	3.53951	3.53951
17	0.0205726	0.0769767	-24.8155	RELLENO 5		35	0.929409	7.31906	3.31196	0	3.31196	3.74171	3.74171
18	0.0205726	0.0810745	-24.4708	RELLENO 5		35	0.947009	7.45766	3.5099	0	3.5099	3.9409	3.9409
19	0.0205726	0.085111	-24.127	RELLENO 5		35	0.964372	7.59439	3.70517	0	3.70517	4.1371	4.1371
20	0.0205726	0.0870649	-23.7841	RELLENO 5		35	0.973089	7.66304	3.80321	0	3.80321	4.23208	4.23208
21	0.0205726	0.0851283	-23.4422	RELLENO 5		35	0.965623	7.60424	3.71924	0	3.71924	4.13795	4.13795
22	0.0205726	0.0830406	-23.1011	RELLENO 5		35	0.957512	7.54037	3.62803	0	3.62803	4.03647	4.03647
23	0.0205726	0.0808935	-22.7608	RELLENO 5		35	0.949141	7.47445	3.53388	0	3.53388	3.9321	3.9321
24	0.0205726	0.0786873	-22.4215	RELLENO 5		35	0.940509	7.40647	3.4368	0	3.4368	3.82486	3.82486
25	0.0205726	0.0764225	-22.0829	RELLENO 5		35	0.931617	7.33645	3.3368	0	3.3368	3.71477	3.71477
26	0.0205726	0.0740995	-21.7452	RELLENO 5		35	0.922469	7.26441	3.23391	0	3.23391	3.60185	3.60185
27	0.0205726	0.0717188	-21.4082	RELLENO 5		35	0.913065	7.19035	3.12815	0	3.12815	3.48613	3.48613
28	0.0205726	0.0692806	-21.072	RELLENO 5		35	0.903406	7.11429	3.01952	0	3.01952	3.36761	3.36761
29	0.0205726	0.0667856	-20.7366	RELLENO 5		35	0.893495	7.03624	2.90806	0	2.90806	3.24633	3.24633
30	0.0205726	0.0642339	-20.402	RELLENO 5		35	0.883333	6.95621	2.79376	0	2.79376	3.1223	3.1223
31	0.0205726	0.061626	-20.068	RELLENO 5		35	0.87292	6.87421	2.67664	0	2.67664	2.99553	2.99553
32	0.0205726	0.0589622	-19.7348	RELLENO 5		35	0.862257	6.79024	2.55673	0	2.55673	2.86605	2.86605
33	0.0205726	0.0562429	-19.4022	RELLENO 5		35	0.851348	6.70433	2.43403	0	2.43403	2.73387	2.73387
34	0.0205726	0.0534685	-19.0704	RELLENO 5		35	0.840191	6.61647	2.30856	0	2.30856	2.59901	2.59901
35	0.0205726	0.0506392	-18.7391	RELLENO 5		35	0.828789	6.52668	2.18032	0	2.18032	2.46149	2.46149
36	0.0205726	0.0477554	-18.4086	RELLENO 5		35	0.817143	6.43497	2.04935	0	2.04935	2.32131	2.32131
37	0.0205726	0.0448174	-18.0787	RELLENO 5		35	0.805254	6.34134	1.91563	0	1.91563	2.1785	2.1785
38	0.0205726	0.0418255	-17.7494	RELLENO 5		35	0.793123	6.24581	1.7792	0	1.7792	2.03307	2.03307
39	0.0205726	0.0387801	-17.4207	RELLENO 5		35	0.780751	6.14838	1.64005	0	1.64005	1.88504	1.88504
40	0.0205726	0.0356813	-17.0926	RELLENO 5		35	0.768139	6.04906	1.49821	0	1.49821	1.73441	1.73441
41	0.0205726	0.0325296	-16.765	RELLENO 5		35	0.755287	5.94785	1.35368	0	1.35368	1.58121	1.58121
42	0.0205726	0.0293251	-16.4381	RELLENO 5		35	0.742198	5.84478	1.20647	0	1.20647	1.42544	1.42544
43	0.0205726	0.0260681	-16.1116	RELLENO 5		35	0.728871	5.73983	1.05659	0	1.05659	1.26713	1.26713
44	0.0205726	0.0227589	-15.7858	RELLENO 5		35	0.715308	5.63302	0.904054	0	0.904054	1.10627	1.10627
45	0.0205726	0.0193978	-15.4604	RELLENO 5		35	0.70151	5.52436	0.748869	0	0.748869	0.942893	0.942893
46	0.0205726	0.015985	-15.1356	RELLENO 5		35	0.687477	5.41386	0.59105	0	0.59105	0.777003	0.777003
47	0.0205726	0.0125207	-14.8112	RELLENO 5		35	0.673211	5.30151	0.430599	0	0.430599	0.60861	0.60861
48	0.0205726	0.00900516	-14.4873	RELLENO 5		35	0.658711	5.18733	0.267527	0	0.267527	0.437726	0.437726
49	0.0205726	0.00543864	-14.1639	RELLENO 5		35	0.643979	5.07131	0.101843	0	0.101843	0.264363	0.264363
50	0.0205726	0.00182132	-13.841	RELLENO 5		35	0.629016	4.95347	-0.0664466	0	-0.0664466	0.088532	0.088532

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 9.03792

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0352678	0.00456642	-18.8689	RELLENO 5		35	0.548727	4.95935	-0.0580541	0	-0.0580541	0.129485	0.129485
2	0.0352678	0.0136517	-18.6726	RELLENO 5		35	0.568334	5.13656	0.195026	0	0.195026	0.387093	0.387093
3	0.0352678	0.0226421	-18.4764	RELLENO 5		35	0.587749	5.31203	0.44562	0	0.44562	0.64201	0.64201
4	0.0352678	0.0315379	-18.2806	RELLENO 5		35	0.606972	5.48576	0.693736	0	0.693736	0.894245	0.894245
5	0.0352678	0.0403393	-18.0849	RELLENO 5		35	0.626003	5.65776	0.939381	0	0.939381	1.14381	1.14381
6	0.0352678	0.0490469	-17.8894	RELLENO 5		35	0.644843	5.82803	1.18256	0	1.18256	1.3907	1.3907
7	0.0352678	0.0576607	-17.6942	RELLENO 5		35	0.663492	5.99658	1.42327	0	1.42327	1.63495	1.63495
8	0.0352678	0.0661813	-17.4992	RELLENO 5		35	0.681951	6.16342	1.66153	0	1.66153	1.87654	1.87654
9	0.0352678	0.0746087	-17.3043	RELLENO 5		35	0.70022	6.32853	1.89734	0	1.89734	2.1155	2.1155
10	0.0352678	0.0829435	-17.1097	RELLENO 5		35	0.7183	6.49194	2.13071	0	2.13071	2.35182	2.35182
11	0.0352678	0.0911857	-16.9153	RELLENO 5		35	0.736192	6.65364	2.36164	0	2.36164	2.58553	2.58553
12	0.0352678	0.0993359	-16.7211	RELLENO 5		35	0.753894	6.81363	2.59014	0	2.59014	2.81662	2.81662
13	0.0352678	0.107394	-16.5271	RELLENO 5		35	0.771409	6.97193	2.81621	0	2.81621	3.04511	3.04511
14	0.0352678	0.115361	-16.3333	RELLENO 5		35	0.788736	7.12853	3.03986	0	3.03986	3.271	3.271
15	0.0352678	0.123236	-16.1397	RELLENO 5		35	0.805876	7.28344	3.26107	0	3.26107	3.49428	3.49428
16	0.0352678	0.13102	-15.9462	RELLENO 5		35	0.822829	7.43666	3.47989	0	3.47989	3.715	3.715
17	0.0352678	0.138714	-15.753	RELLENO 5		35	0.839595	7.58819	3.6963	0	3.6963	3.93314	3.93314
18	0.0352678	0.146317	-15.5599	RELLENO 5		35	0.856175	7.73804	3.91032	0	3.91032	4.14872	4.14872
19	0.0352678	0.153829	-15.367	RELLENO 5		35	0.872569	7.88621	4.12194	0	4.12194	4.36175	4.36175
20	0.0352678	0.161252	-15.1743	RELLENO 5		35	0.888779	8.03271	4.33116	0	4.33116	4.57221	4.57221
21	0.0352678	0.168585	-14.9818	RELLENO 5		35	0.904803	8.17754	4.53799	0	4.53799	4.78013	4.78013
22	0.0352678	0.175828	-14.7894	RELLENO 5		35	0.920642	8.32069	4.74245	0	4.74245	4.98551	4.98551
23	0.0352678	0.182982	-14.5973	RELLENO 5		35	0.936298	8.46219	4.94451	0	4.94451	5.18835	5.18835
24	0.0352678	0.190047	-14.4052	RELLENO 5		35	0.951769	8.60201	5.1442	0	5.1442	5.38867	5.38867
25	0.0352678	0.197023	-14.2134	RELLENO 5		35	0.967057	8.74018	5.34152	0	5.34152	5.58647	5.58647
26	0.0352678	0.203931	-14.0217	RELLENO 5		35	0.982161	8.87669	5.5365	0	5.5365	5.78177	5.78177
27	0.0352678	0.210709	-13.8302	RELLENO 5		35	0.997082	9.01155	5.72908	0	5.72908	5.97454	5.97454
28	0.0352678	0.21742	-13.6388	RELLENO 5		35	1.01182	9.14476	5.91931	0	5.91931	6.16482	6.16482
29	0.0352678	0.224043	-13.4476	RELLENO 5		35	1.02638	9.27631	6.10721	0	6.10721	6.35263	6.35263
30	0.0352678	0.230578	-13.2565	RELLENO 5		35	1.04075	9.40622	6.29274	0	6.29274	6.53793	6.53793
31	0.0352678	0.23165	-13.0656	RELLENO 5		35	1.04334	9.42964	6.32618	0	6.32618	6.56831	6.56831
32	0.0352678	0.22095	-12.8748	RELLENO 5		35	1.02052	9.22342	6.03167	0	6.03167	6.26493	6.26493
33	0.0352678	0.209759	-12.6842	RELLENO 5		35	0.996632	9.00748	5.72328	0	5.72328	5.94759	5.94759
34	0.0352678	0.19848	-12.4937	RELLENO 5		35	0.972539	8.78973	5.4123	0	5.4123	5.6278	5.6278
35	0.0352678	0.187114	-12.3034	RELLENO 5		35	0.948245	8.57016	5.09872	0	5.09872	5.30553	5.30553
36	0.0352678	0.175662	-12.1132	RELLENO 5		35	0.92375	8.34878	4.78254	0	4.78254	4.9808	4.9808
37	0.0352678	0.164124	-11.9231	RELLENO 5		35	0.899055	8.12559	4.4638	0	4.4638	4.65364	4.65364
38	0.0352678	0.152499	-11.7332	RELLENO 5		35	0.874116	7.90059	4.14248	0	4.14248	4.32403	4.32403
39	0.0352678	0.140788	-11.5434	RELLENO 5		35	0.849066	7.67379	3.81857	0	3.81857	3.99199	3.99199
40	0.0352678	0.128992	-11.3537	RELLENO 5		35	0.823773	7.44519	3.4921	0	3.4921	3.65751	3.65751
41	0.0352678	0.11711	-11.1641	RELLENO 5		35	0.79828	7.21479	3.16303	0	3.16303	3.32058	3.32058
42	0.0352678	0.105142	-10.9747	RELLENO 5		35	0.772588	6.98259	2.83144	0	2.83144	2.98126	2.98126
43	0.0352678	0.0930894	-10.7854	RELLENO 5		35	0.746698	6.7486	2.49726	0	2.49726	2.6395	2.6395
44	0.0352678	0.0809514	-10.5962	RELLENO 5		35	0.72061	6.51282	2.16053	0	2.16053	2.29534	2.29534
45	0.0352678	0.0687284	-10.4072	RELLENO 5		35	0.694323	6.27524	1.82124	0	1.82124	1.94876	1.94876
46	0.0352678	0.0564205	-10.2182	RELLENO 5		35	0.66784	6.03588	1.47939	0	1.47939	1.59978	1.59978
47	0.0352678	0.044028	-10.0294	RELLENO 5		35	0.641158	5.79474	1.135	0	1.135	1.2484	1.2484
48	0.0352678	0.031551	-9.84063	RELLENO 5		35	0.614279	5.55181	0.78806	0	0.78806	0.894613	0.894613
49	0.0352678	0.0189896	-9.65201	RELLENO 5		35	0.587203	5.30709	0.438575	0	0.438575	0.538441	0.538441
50	0.0352678	0.00634388	-9.46349	RELLENO 5		35	0.55993	5.0606	0.0865467	0	0.0865467	0.17988	0.17988

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.87496

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	20.7305	12.965	0	0	0
2	20.7511	12.9529	-0.0154781	0	0
3	20.7717	12.941	-0.028455	0	0
4	20.7922	12.9292	-0.0390453	0	0
5	20.8128	12.9176	-0.0473606	0	0
6	20.8334	12.9062	-0.0535091	0	0
7	20.854	12.8949	-0.0575962	0	0
8	20.8745	12.8839	-0.0597245	0	0
9	20.8951	12.8729	-0.0599939	0	0
10	20.9157	12.8622	-0.0585013	0	0
11	20.9362	12.8516	-0.0553414	0	0
12	20.9568	12.8411	-0.0506062	0	0
13	20.9774	12.8308	-0.0443853	0	0
14	20.998	12.8207	-0.0367659	0	0
15	21.0185	12.8108	-0.027833	0	0
16	21.0391	12.8009	-0.0176695	0	0
17	21.0597	12.7913	-0.00635584	0	0
18	21.0803	12.7818	0.00602935	0	0
19	21.1008	12.7724	0.0194096	0	0
20	21.1214	12.7632	0.0337102	0	0
21	21.142	12.7541	0.0481743	0	0
22	21.1625	12.7452	0.0614866	0	0
23	21.1831	12.7364	0.0736256	0	0
24	21.2037	12.7278	0.0846017	0	0
25	21.2243	12.7193	0.094426	0	0
26	21.2448	12.711	0.103111	0	0
27	21.2654	12.7028	0.11067	0	0
28	21.286	12.6947	0.117116	0	0
29	21.3066	12.6868	0.122466	0	0
30	21.3271	12.679	0.126735	0	0
31	21.3477	12.6713	0.12994	0	0
32	21.3683	12.6638	0.132098	0	0
33	21.3888	12.6564	0.133228	0	0
34	21.4094	12.6492	0.13335	0	0
35	21.43	12.6421	0.132483	0	0
36	21.4506	12.6351	0.13065	0	0
37	21.4711	12.6282	0.127871	0	0
38	21.4917	12.6215	0.12417	0	0
39	21.5123	12.6149	0.119569	0	0
40	21.5328	12.6085	0.114094	0	0
41	21.5534	12.6022	0.107769	0	0
42	21.574	12.596	0.100621	0	0
43	21.5946	12.5899	0.0926746	0	0
44	21.6151	12.5839	0.0839586	0	0
45	21.6357	12.5781	0.0745008	0	0
46	21.6563	12.5724	0.0643301	0	0
47	21.6769	12.5669	0.0534759	0	0
48	21.6974	12.5614	0.0419686	0	0
49	21.718	12.5561	0.0298393	0	0
50	21.7386	12.5509	0.0171198	0	0
51	21.7591	12.5459	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 9.03792

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	20.0594	12.948	0	0	0
2	20.0946	12.9359	-0.0200515	0	0
3	20.1299	12.924	-0.0377703	0	0
4	20.1652	12.9122	-0.0532469	0	0
5	20.2004	12.9006	-0.0665705	0	0
6	20.2357	12.8891	-0.0778286	0	0
7	20.271	12.8777	-0.0871079	0	0
8	20.3062	12.8664	-0.0944931	0	0
9	20.3415	12.8553	-0.100068	0	0
10	20.3768	12.8443	-0.103915	0	0
11	20.412	12.8335	-0.106116	0	0
12	20.4473	12.8227	-0.106749	0	0
13	20.4826	12.8121	-0.105894	0	0
14	20.5179	12.8017	-0.103627	0	0
15	20.5531	12.7913	-0.100025	0	0
16	20.5884	12.7811	-0.0951632	0	0
17	20.6237	12.7711	-0.0891144	0	0
18	20.6589	12.7611	-0.0819511	0	0
19	20.6942	12.7513	-0.0737447	0	0
20	20.7295	12.7416	-0.0645652	0	0
21	20.7647	12.732	-0.0544815	0	0
22	20.8	12.7226	-0.0435613	0	0
23	20.8353	12.7133	-0.0318714	0	0
24	20.8705	12.7041	-0.0194773	0	0
25	20.9058	12.695	-0.00644327	0	0
26	20.9411	12.6861	0.00716725	0	0
27	20.9763	12.6773	0.021292	0	0
28	21.0116	12.6686	0.0358699	0	0
29	21.0469	12.6601	0.0508408	0	0
30	21.0821	12.6516	0.0661456	0	0
31	21.1174	12.6433	0.0817262	0	0
32	21.1527	12.6351	0.0967093	0	0
33	21.1879	12.6271	0.109341	0	0
34	21.2232	12.6191	0.119623	0	0
35	21.2585	12.6113	0.12762	0	0
36	21.2937	12.6036	0.133396	0	0
37	21.329	12.5961	0.137019	0	0
38	21.3643	12.5886	0.138554	0	0
39	21.3995	12.5813	0.138069	0	0
40	21.4348	12.5741	0.135631	0	0
41	21.4701	12.567	0.131308	0	0
42	21.5054	12.56	0.125172	0	0
43	21.5406	12.5532	0.11729	0	0
44	21.5759	12.5465	0.107734	0	0
45	21.6112	12.5399	0.0965749	0	0
46	21.6464	12.5334	0.0838853	0	0
47	21.6817	12.527	0.0697377	0	0
48	21.717	12.5208	0.0542055	0	0
49	21.7522	12.5147	0.037363	0	0
50	21.7875	12.5087	0.0192849	0	0
51	21.8228	12.5028	0	0	0

Discharge Sections

Entity Information

- Group 1
 - Shared Entities

Type	Coordinates (x,y)
External Boundary	9.823, 17.9119 9.82322, 16.7233 9.825, 7.19999 9.823, 6.19999 28.225, 6.19999 28.225, 7.37082 28.225, 8.37012 27.5285, 8.3874 26.9024, 8.132 26.4097, 8.27459 24.5323, 8.4095 23.2381, 9.27728 22.9612, 9.08909 21.825, 12.5013 21.125, 12.975 17.7841, 12.8903 15.998, 12.8456 15.825, 12.8413 15.3252, 12.6789 15.3245, 13.2851 15.323, 14.7989 14.823, 14.7989 12.6495, 16.2 11.8769, 16.7 11.0588, 17.2
Material Boundary	9.82322, 16.7233 11.343, 15.8544 12.8836, 14.8595 14.823, 13.6086 15.3245, 13.2851
Material Boundary	21.825, 12.5013 20.325, 12.5013 20.6755, 10.997 20.9967, 9.61815 21.12, 9.08909 22.9612, 9.08909
Material Boundary	21.12, 9.08909 20.4612, 9.08909 20.8576, 7.3879 22.9612, 8.08909 22.9947, 8.23303 23.2381, 9.27728
Material Boundary	17.7841, 12.8903 18.2176, 12.6111 20.6755, 10.997
Material Boundary	15.998, 12.8456 19.0753, 10.8664 19.7984, 10.3762 20.2767, 10.042 20.9967, 9.61815
Material Boundary	22.9947, 8.23303 24.2077, 7.43343 28.225, 7.37082



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.17725	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.17813	14
Interslice Data	15
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.17725	15
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.17813	16
Entity Information	17
External Boundary	17
Material Boundary	17

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:03.152s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		5.177250
Center:	22.549, 24.097	
Radius:	11.163	
Left Slip Surface Endpoint:	15.787, 15.216	
Right Slip Surface Endpoint:	16.465, 14.738	
Resisting Moment:	57.3269 kN-m	
Driving Moment:	11.0729 kN-m	
Total Slice Area:	0.086165 m2	
Surface Horizontal Width:	0.67827 m	
Surface Average Height:	0.127036 m	

Method: janbu simplified

FS		5.178130
Center:	22.549, 24.097	
Radius:	11.163	
Left Slip Surface Endpoint:	15.787, 15.216	
Right Slip Surface Endpoint:	16.465, 14.738	
Resisting Horizontal Force:	4.19799 kN	
Driving Horizontal Force:	0.810716 kN	
Total Slice Area:	0.086165 m2	
Surface Horizontal Width:	0.67827 m	
Surface Average Height:	0.127036 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	5854
Number of Invalid Surfaces:	3407
Error Codes	
Error Code -99 reported for 612 surfaces	
Error Code -107 reported for 2719 surfaces	
Error Code -108 reported for 74 surfaces	
Error Code -111 reported for 2 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	5687
Number of Invalid Surfaces:	3574
Error Codes	
Error Code -99 reported for 612 surfaces	
Error Code -107 reported for 2710 surfaces	
Error Code -108 reported for 174 surfaces	
Error Code -111 reported for 78 surfaces	

Error Code Descriptions

The following errors were encountered during the computation:

- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
- 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- 111 = Safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.17725

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0135654	0.0014448 ₃	-37.2402	RELLENO	5	35	0.888804	4.60156	-0.569034	0	-0.569034	0.106589	0.106589
2	0.0135654	0.0043300 ₇	-37.1528	RELLENO	5	35	0.915158	4.738	-0.374173	0	-0.374173	0.319282	0.319282
3	0.0135654	0.0072064 ₈	-37.0655	RELLENO	5	35	0.941447	4.87411	-0.179796	0	-0.179796	0.531324	0.531324
4	0.0135654	0.0100741	-36.9783	RELLENO	5	35	0.967671	5.00987	0.0140995	0	0.0140995	0.742717	0.742717
5	0.0135654	0.0129329	-36.8912	RELLENO	5	35	0.993829	5.1453	0.207514	0	0.207514	0.953464	0.953464
6	0.0135654	0.015783	-36.8042	RELLENO	5	35	1.01992	5.2804	0.400449	0	0.400449	1.16357	1.16357
7	0.0135654	0.0186244	-36.7173	RELLENO	5	35	1.04595	5.41516	0.592903	0	0.592903	1.37302	1.37302
8	0.0135654	0.0214571	-36.6305	RELLENO	5	35	1.07192	5.54958	0.784883	0	0.784883	1.58184	1.58184
9	0.0135654	0.0242811	-36.5437	RELLENO	5	35	1.09782	5.68367	0.976385	0	0.976385	1.79002	1.79002
10	0.0135654	0.0270965	-36.4571	RELLENO	5	35	1.12365	5.81743	1.16741	0	1.16741	1.99757	1.99757
11	0.0135654	0.0299033	-36.3706	RELLENO	5	35	1.14942	5.95086	1.35796	0	1.35796	2.20448	2.20448
12	0.0135654	0.0327016	-36.2842	RELLENO	5	35	1.17513	6.08395	1.54804	0	1.54804	2.41076	2.41076
13	0.0135654	0.0354913	-36.1978	RELLENO	5	35	1.20077	6.21671	1.73765	0	1.73765	2.61641	2.61641
14	0.0135654	0.0382725	-36.1116	RELLENO	5	35	1.22636	6.34915	1.92678	0	1.92678	2.82144	2.82144
15	0.0135654	0.0410452	-36.0255	RELLENO	5	35	1.25187	6.48125	2.11545	0	2.11545	3.02584	3.02584
16	0.0135654	0.0438095	-35.9394	RELLENO	5	35	1.27732	6.61303	2.30364	0	2.30364	3.22961	3.22961
17	0.0135654	0.0465653	-35.8535	RELLENO	5	35	1.30271	6.74447	2.49137	0	2.49137	3.43276	3.43276
18	0.0135654	0.0493127	-35.7676	RELLENO	5	35	1.32804	6.87559	2.67862	0	2.67862	3.63529	3.63529
19	0.0135654	0.0520518	-35.6818	RELLENO	5	35	1.3533	7.00639	2.86542	0	2.86542	3.83721	3.83721
20	0.0135654	0.0547825	-35.5962	RELLENO	5	35	1.3785	7.13685	3.05175	0	3.05175	4.03852	4.03852
21	0.0135654	0.0575049	-35.5106	RELLENO	5	35	1.40364	7.267	3.2376	0	3.2376	4.2392	4.2392
22	0.0135654	0.060219	-35.4251	RELLENO	5	35	1.42871	7.39681	3.42301	0	3.42301	4.43928	4.43928
23	0.0135654	0.0629248	-35.3397	RELLENO	5	35	1.45373	7.52631	3.60794	0	3.60794	4.63875	4.63875
24	0.0135654	0.0656224	-35.2544	RELLENO	5	35	1.47868	7.65548	3.79242	0	3.79242	4.83761	4.83761
25	0.0135654	0.0674093	-35.1691	RELLENO	5	35	1.49535	7.74179	3.91569	0	3.91569	4.96934	4.96934
26	0.0135654	0.0692294	-35.084	RELLENO	5	35	1.4765	7.6442	3.77631	0	3.77631	4.81339	4.81339
27	0.0135654	0.0627223	-34.999	RELLENO	5	35	1.45348	7.52503	3.60612	0	3.60612	4.62382	4.62382
28	0.0135654	0.0601425	-34.914	RELLENO	5	35	1.43038	7.40541	3.43528	0	3.43528	4.43364	4.43364
29	0.0135654	0.0575547	-34.8291	RELLENO	5	35	1.40718	7.28533	3.26379	0	3.26379	4.24287	4.24287
30	0.0135654	0.0549587	-34.7444	RELLENO	5	35	1.3839	7.1648	3.09166	0	3.09166	4.0515	4.0515
31	0.0135654	0.0523547	-34.6597	RELLENO	5	35	1.36053	7.04382	2.91888	0	2.91888	3.85954	3.85954
32	0.0135654	0.0497426	-34.5751	RELLENO	5	35	1.33708	6.92239	2.74545	0	2.74545	3.66698	3.66698
33	0.0135654	0.0471225	-34.4905	RELLENO	5	35	1.31354	6.8005	2.57139	0	2.57139	3.47383	3.47383
34	0.0135654	0.0444945	-34.4061	RELLENO	5	35	1.28991	6.67817	2.39668	0	2.39668	3.2801	3.2801
35	0.0135654	0.0418584	-34.3218	RELLENO	5	35	1.26619	6.5554	2.22133	0	2.22133	3.08578	3.08578
36	0.0135654	0.0392145	-34.2375	RELLENO	5	35	1.24239	6.43217	2.04535	0	2.04535	2.89087	2.89087
37	0.0135654	0.0365626	-34.1533	RELLENO	5	35	1.2185	6.3085	1.86874	0	1.86874	2.69538	2.69538
38	0.0135654	0.0339028	-34.0692	RELLENO	5	35	1.19453	6.18439	1.69149	0	1.69149	2.49931	2.49931
39	0.0135654	0.0312351	-33.9852	RELLENO	5	35	1.17047	6.05983	1.5136	0	1.5136	2.30266	2.30266
40	0.0135654	0.0285597	-33.9013	RELLENO	5	35	1.14633	5.93484	1.33508	0	1.33508	2.10542	2.10542
41	0.0135654	0.0258763	-33.8174	RELLENO	5	35	1.1221	5.8094	1.15594	0	1.15594	1.90762	1.90762
42	0.0135654	0.0231852	-33.7336	RELLENO	5	35	1.09779	5.68352	0.976167	0	0.976167	1.70923	1.70923
43	0.0135654	0.0204863	-33.65	RELLENO	5	35	1.07339	5.5572	0.795767	0	0.795767	1.51027	1.51027
44	0.0135654	0.0177797	-33.5664	RELLENO	5	35	1.04891	5.43045	0.614741	0	0.614741	1.31074	1.31074
45	0.0135654	0.0150653	-33.4828	RELLENO	5	35	1.02434	5.30326	0.433096	0	0.433096	1.11065	1.11065
46	0.0135654	0.0123432	-33.3994	RELLENO	5	35	0.999687	5.17563	0.250827	0	0.250827	0.909984	0.909984
47	0.0135654	0.0096134 ₆	-33.316	RELLENO	5	35	0.974952	5.04757	0.0679376	0	0.0679376	0.708752	0.708752
48	0.0135654	0.0068760 ₃	-33.2327	RELLENO	5	35	0.950133	4.91908	-0.115571	0	-0.115571	0.506954	0.506954
49	0.0135654	0.0041309 ₅	-33.1495	RELLENO	5	35	0.92523	4.79015	-0.299697	0	-0.299697	0.304593	0.304593
50	0.0135654	0.0013782 ₅	-33.0664	RELLENO	5	35	0.900245	4.66079	-0.48444	0	-0.48444	0.10167	0.10167

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.17813

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0135654	0.0014448 ₃	-37.2402	RELLENO	5	35	0.888592	4.60124	-0.569483	0	-0.569483	0.105979	0.105979
2	0.0135654	0.0043300 ₇	-37.1528	RELLENO	5	35	0.91494	4.73768	-0.374635	0	-0.374635	0.318656	0.318656
3	0.0135654	0.0072064 ₈	-37.0655	RELLENO	5	35	0.941223	4.87377	-0.180269	0	-0.180269	0.530682	0.530682
4	0.0135654	0.0100741	-36.9783	RELLENO	5	35	0.967441	5.00953	0.0136148	0	0.0136148	0.74206	0.74206
5	0.0135654	0.0129329	-36.8912	RELLENO	5	35	0.993593	5.14496	0.207018	0	0.207018	0.95279	0.95279
6	0.0135654	0.015783	-36.8042	RELLENO	5	35	1.01968	5.28004	0.399941	0	0.399941	1.16288	1.16288
7	0.0135654	0.0186244	-36.7173	RELLENO	5	35	1.0457	5.41479	0.592389	0	0.592389	1.37232	1.37232
8	0.0135654	0.0214571	-36.6305	RELLENO	5	35	1.07166	5.54921	0.78435	0	0.78435	1.58112	1.58112
9	0.0135654	0.0242811	-36.5437	RELLENO	5	35	1.09756	5.68329	0.975846	0	0.975846	1.78929	1.78929
10	0.0135654	0.0270965	-36.4571	RELLENO	5	35	1.12339	5.81704	1.16686	0	1.16686	1.99682	1.99682
11	0.0135654	0.0299033	-36.3706	RELLENO	5	35	1.14915	5.95046	1.3574	0	1.3574	2.20372	2.20372
12	0.0135654	0.0327016	-36.2842	RELLENO	5	35	1.17485	6.08355	1.54747	0	1.54747	2.40998	2.40998
13	0.0135654	0.0354913	-36.1978	RELLENO	5	35	1.20049	6.2163	1.73706	0	1.73706	2.61562	2.61562
14	0.0135654	0.0382725	-36.1116	RELLENO	5	35	1.22607	6.34873	1.92619	0	1.92619	2.82063	2.82063
15	0.0135654	0.0410452	-36.0255	RELLENO	5	35	1.25158	6.48083	2.11484	0	2.11484	3.02501	3.02501
16	0.0135654	0.0438095	-35.9394	RELLENO	5	35	1.27702	6.61259	2.30302	0	2.30302	3.22877	3.22877
17	0.0135654	0.0465653	-35.8535	RELLENO	5	35	1.30241	6.74403	2.49074	0	2.49074	3.43191	3.43191
18	0.0135654	0.0493127	-35.7676	RELLENO	5	35	1.32773	6.87515	2.67799	0	2.67799	3.63444	3.63444
19	0.0135654	0.0520518	-35.6818	RELLENO	5	35	1.35298	7.00593	2.86477	0	2.86477	3.83634	3.83634
20	0.0135654	0.0547825	-35.5962	RELLENO	5	35	1.37818	7.13639	3.05109	0	3.05109	4.03763	4.03763
21	0.0135654	0.0575049	-35.5106	RELLENO	5	35	1.40331	7.26653	3.23694	0	3.23694	4.2383	4.2383
22	0.0135654	0.060219	-35.4251	RELLENO	5	35	1.42838	7.39634	3.42233	0	3.42233	4.43837	4.43837
23	0.0135654	0.0629248	-35.3397	RELLENO	5	35	1.45339	7.52582	3.60725	0	3.60725	4.63782	4.63782
24	0.0135654	0.0656224	-35.2544	RELLENO	5	35	1.47833	7.65499	3.79172	0	3.79172	4.83667	4.83667
25	0.0135654	0.0674093	-35.1691	RELLENO	5	35	1.495	7.7413	3.91498	0	3.91498	4.96839	4.96839
26	0.0135654	0.0692294	-35.084	RELLENO	5	35	1.47615	7.64371	3.77561	0	3.77561	4.81245	4.81245
27	0.0135654	0.0627223	-34.999	RELLENO	5	35	1.45314	7.52455	3.60544	0	3.60544	4.6229	4.6229
28	0.0135654	0.0601425	-34.914	RELLENO	5	35	1.43004	7.40494	3.43461	0	3.43461	4.43274	4.43274
29	0.0135654	0.0575547	-34.8291	RELLENO	5	35	1.40685	7.28487	3.26313	0	3.26313	4.24198	4.24198
30	0.0135654	0.0549587	-34.7444	RELLENO	5	35	1.38358	7.16435	3.09101	0	3.09101	4.05063	4.05063
31	0.0135654	0.0523547	-34.6597	RELLENO	5	35	1.36022	7.04338	2.91825	0	2.91825	3.85869	3.85869
32	0.0135654	0.0497426	-34.5751	RELLENO	5	35	1.33677	6.92195	2.74484	0	2.74484	3.66615	3.66615
33	0.0135654	0.0471225	-34.4905	RELLENO	5	35	1.31323	6.80008	2.57078	0	2.57078	3.47302	3.47302
34	0.0135654	0.0444945	-34.4061	RELLENO	5	35	1.28961	6.67776	2.39609	0	2.39609	3.2793	3.2793
35	0.0135654	0.0418584	-34.3218	RELLENO	5	35	1.2659	6.55499	2.22076	0	2.22076	3.085	3.085
36	0.0135654	0.0392145	-34.2375	RELLENO	5	35	1.2421	6.43177	2.04479	0	2.04479	2.89011	2.89011
37	0.0135654	0.0365626	-34.1533	RELLENO	5	35	1.21822	6.30811	1.86818	0	1.86818	2.69463	2.69463
38	0.0135654	0.0339028	-34.0692	RELLENO	5	35	1.19426	6.18401	1.69094	0	1.69094	2.49858	2.49858
39	0.0135654	0.0312351	-33.9852	RELLENO	5	35	1.1702	6.05946	1.51307	0	1.51307	2.30194	2.30194
40	0.0135654	0.0285597	-33.9013	RELLENO	5	35	1.14606	5.93447	1.33457	0	1.33457	2.10473	2.10473
41	0.0135654	0.0258763	-33.8174	RELLENO	5	35	1.12184	5.80904	1.15543	0	1.15543	1.90693	1.90693
42	0.0135654	0.0231852	-33.7336	RELLENO	5	35	1.09753	5.68317	0.975676	0	0.975676	1.70857	1.70857
43	0.0135654	0.0204863	-33.65	RELLENO	5	35	1.07314	5.55687	0.795288	0	0.795288	1.50963	1.50963
44	0.0135654	0.0177797	-33.5664	RELLENO	5	35	1.04866	5.43012	0.614274	0	0.614274	1.31012	1.31012
45	0.0135654	0.0150653	-33.4828	RELLENO	5	35	1.0241	5.30294	0.43264	0	0.43264	1.11004	1.11004
46	0.0135654	0.0123432	-33.3994	RELLENO	5	35	0.999457	5.17532	0.250383	0	0.250383	0.909389	0.909389
47	0.0135654	0.0096134 ₆	-33.316	RELLENO	5	35	0.974728	5.04727	0.0675058	0	0.0675058	0.708173	0.708173
48	0.0135654	0.0068760 ₃	-33.2327	RELLENO	5	35	0.949915	4.91878	-0.11599	0	-0.11599	0.506392	0.506392
49	0.0135654	0.0041309 ₅	-33.1495	RELLENO	5	35	0.925018	4.78986	-0.300105	0	-0.300105	0.304047	0.304047
50	0.0135654	0.0013782 ₅	-33.0664	RELLENO	5	35	0.900038	4.66052	-0.484835	0	-0.484835	0.101141	0.101141

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.17725						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	15.7872	15.2158	0	0	0	
2	15.8007	15.2055	-0.0179233	0	0	
3	15.8143	15.1952	-0.0341824	0	0	
4	15.8279	15.185	-0.0487943	0	0	
5	15.8414	15.1748	-0.0617756	0	0	
6	15.855	15.1646	-0.0731428	0	0	
7	15.8685	15.1544	-0.0829123	0	0	
8	15.8821	15.1443	-0.0911006	0	0	
9	15.8957	15.1342	-0.0977237	0	0	
10	15.9092	15.1242	-0.102798	0	0	
11	15.9228	15.1142	-0.106339	0	0	
12	15.9364	15.1042	-0.108362	0	0	
13	15.9499	15.0942	-0.108885	0	0	
14	15.9635	15.0843	-0.107921	0	0	
15	15.9771	15.0744	-0.105487	0	0	
16	15.9906	15.0645	-0.101598	0	0	
17	16.0042	15.0547	-0.0962698	0	0	
18	16.0178	15.0449	-0.0895168	0	0	
19	16.0313	15.0351	-0.0813545	0	0	
20	16.0449	15.0254	-0.0717977	0	0	
21	16.0585	15.0157	-0.0608615	0	0	
22	16.072	15.006	-0.0485605	0	0	
23	16.0856	14.9963	-0.0349094	0	0	
24	16.0992	14.9867	-0.0199229	0	0	
25	16.1127	14.9771	-0.00361525	0	0	
26	16.1263	14.9676	0.0135299	0	0	
27	16.1399	14.958	0.0294847	0	0	
28	16.1534	14.9485	0.0440218	0	0	
29	16.167	14.9391	0.0571467	0	0	
30	16.1806	14.9296	0.0688651	0	0	
31	16.1941	14.9202	0.0791825	0	0	
32	16.2077	14.9108	0.0881047	0	0	
33	16.2212	14.9015	0.0956373	0	0	
34	16.2348	14.8922	0.101786	0	0	
35	16.2484	14.8829	0.106556	0	0	
36	16.2619	14.8736	0.109954	0	0	
37	16.2755	14.8644	0.111986	0	0	
38	16.2891	14.8552	0.112656	0	0	
39	16.3026	14.846	0.111971	0	0	
40	16.3162	14.8369	0.109936	0	0	
41	16.3298	14.8278	0.106559	0	0	
42	16.3433	14.8187	0.101843	0	0	
43	16.3569	14.8096	0.0957953	0	0	
44	16.3705	14.8006	0.0884218	0	0	
45	16.384	14.7916	0.0797282	0	0	
46	16.3976	14.7826	0.0697204	0	0	
47	16.4112	14.7737	0.0584044	0	0	
48	16.4247	14.7647	0.0457861	0	0	
49	16.4383	14.7559	0.0318715	0	0	
50	16.4519	14.747	0.0166666	0	0	
51	16.4654	14.7382	0	0	0	

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.17813

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	15.7872	15.2158	0	0	0	
2	15.8007	15.2055	-0.0179359	0	0	
3	15.8143	15.1952	-0.0342081	0	0	
4	15.8279	15.185	-0.0488333	0	0	
5	15.8414	15.1748	-0.0618283	0	0	
6	15.855	15.1646	-0.0732095	0	0	
7	15.8685	15.1544	-0.0829934	0	0	
8	15.8821	15.1443	-0.0911963	0	0	
9	15.8957	15.1342	-0.0978345	0	0	
10	15.9092	15.1242	-0.102924	0	0	
11	15.9228	15.1142	-0.106481	0	0	
12	15.9364	15.1042	-0.10852	0	0	
13	15.9499	15.0942	-0.109059	0	0	
14	15.9635	15.0843	-0.108112	0	0	
15	15.9771	15.0744	-0.105695	0	0	
16	15.9906	15.0645	-0.101824	0	0	
17	16.0042	15.0547	-0.0965127	0	0	
18	16.0178	15.0449	-0.0897777	0	0	
19	16.0313	15.0351	-0.0816336	0	0	
20	16.0449	15.0254	-0.0720955	0	0	
21	16.0585	15.0157	-0.0611782	0	0	
22	16.072	15.006	-0.0488964	0	0	
23	16.0856	14.9963	-0.0352649	0	0	
24	16.0992	14.9867	-0.0202981	0	0	
25	16.1127	14.9771	-0.00401062	0	0	
26	16.1263	14.9676	0.0131142	0	0	
27	16.1399	14.958	0.029049	0	0	
28	16.1534	14.9485	0.0435664	0	0	
29	16.167	14.9391	0.056672	0	0	
30	16.1806	14.9296	0.0683714	0	0	
31	16.1941	14.9202	0.0786702	0	0	
32	16.2077	14.9108	0.0875741	0	0	
33	16.2212	14.9015	0.0950887	0	0	
34	16.2348	14.8922	0.10122	0	0	
35	16.2484	14.8829	0.105973	0	0	
36	16.2619	14.8736	0.109354	0	0	
37	16.2755	14.8644	0.111369	0	0	
38	16.2891	14.8552	0.112023	0	0	
39	16.3026	14.846	0.111322	0	0	
40	16.3162	14.8369	0.109272	0	0	
41	16.3298	14.8278	0.105879	0	0	
42	16.3433	14.8187	0.101148	0	0	
43	16.3569	14.8096	0.0950864	0	0	
44	16.3705	14.8006	0.0876987	0	0	
45	16.384	14.7916	0.0789913	0	0	
46	16.3976	14.7826	0.0689701	0	0	
47	16.4112	14.7737	0.057641	0	0	
48	16.4247	14.7647	0.04501	0	0	
49	16.4383	14.7559	0.031083	0	0	
50	16.4519	14.747	0.015866	0	0	
51	16.4654	14.7382	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.53273	15.7345
1.53273	14.5579
1.53273	3.8
28.7955	3.8
28.7955	8.3857
28.7955	10.4141
21.1034	10.2135
20.2433	10.1187
20.0237	10.1602
19.6564	10.138
18.7955	9.74119
18.3849	8.9787
16.4683	14.7341
16.1183	15.2241
10.1183	15.0741
9.76833	15.0441
9.34953	14.7649
6.53273	12.8871
5.79703	13.3
4.90613	13.8
3.12423	14.8001
2.23353	15.3

Material Boundary

X	Y
6.53273	12.8871
8.30373	11.9026
8.51453	11.8
9.33383	11.4459
9.73593	11.3
10.1183	11.1878
11.2043	10.8731
11.2586	10.843
12.8355	10.5426
13.8811	10.0287
14.1183	9.9911
14.9683	9.85639
15.6271	9.617
16.1328	9.3
16.2629	9.1779
14.9683	14.7341
16.4683	14.7341

Material Boundary

X	Y
15.8849	8.9787
16.3093	8.9787
16.2629	9.1779

Material Boundary

X	Y
16.3093	8.9787
18.3849	8.9787

Material Boundary

X	Y
15.8849	8.9787
15.9765	8.58563
16.2812	7.2775
18.3849	7.9787
18.3849	8.64287
18.3849	8.9787

Material Boundary

X	Y
1.53273	14.5579
3.52575	13.4279
5.30761	12.428
6.53273	11.7405
7.84384	11.0143
8.96459	10.5161
10.1183	10.1467
10.7516	9.94393
12.5217	9.58418
13.5706	9.06543
14.7292	8.88181
15.9765	8.58563

Material Boundary

X	Y
18.3849	8.64287
28.7955	8.3857



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.43693	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 4.78813	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.43693	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 4.78813	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:05.196s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
Angle From		Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		5.436930
Center:	30.122, 28.580	
Radius:	20.857	
Left Slip Surface Endpoint:	13.701, 15.721	
Right Slip Surface Endpoint:	23.952, 8.657	
Resisting Moment:	49278.6 kN-m	
Driving Moment:	9063.67 kN-m	
Total Slice Area:	41.5988 m2	
Surface Horizontal Width:	10.251 m	
Surface Average Height:	4.05804 m	

Method: janbu simplified

FS		4.788130
Center:	26.442, 20.562	
Radius:	11.968	
Left Slip Surface Endpoint:	15.198, 16.463	
Right Slip Surface Endpoint:	23.881, 8.872	
Resisting Horizontal Force:	1979.62 kN	
Driving Horizontal Force:	413.444 kN	
Total Slice Area:	35.3143 m2	
Surface Horizontal Width:	8.68264 m	
Surface Average Height:	4.06723 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	7284
Number of Invalid Surfaces:	1851
Error Codes	
Error Code -99 reported for 808 surfaces	
Error Code -103 reported for 70 surfaces	
Error Code -106 reported for 4 surfaces	
Error Code -107 reported for 786 surfaces	
Error Code -108 reported for 74 surfaces	
Error Code -111 reported for 46 surfaces	
Error Code -1000 reported for 63 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	6520
Number of Invalid Surfaces:	2615
Error Codes	
Error Code -99 reported for 808 surfaces	
Error Code -103 reported for 70 surfaces	
Error Code -106 reported for 2 surfaces	
Error Code -107 reported for 786 surfaces	
Error Code -108 reported for 147 surfaces	
Error Code -111 reported for 739 surfaces	
Error Code -1000 reported for 63 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.43693

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.1998	0.767866	-51.4929	RELLENO	5	35	1.21761	6.62008	2.31371	0	2.31371	3.84407	3.84407
2	0.1998	2.2882	-50.6196	RELLENO	5	35	2.06998	11.2543	8.93212	0	8.93212	11.4539	11.4539
3	0.1998	3.77855	-49.7621	RELLENO	5	35	2.91225	15.8337	15.4721	0	15.4721	18.9137	18.9137
4	0.1998	5.24049	-48.9197	RELLENO	5	35	3.74467	20.3595	21.9357	0	21.9357	26.2312	26.2312
5	0.1998	6.67546	-48.0911	RELLENO	5	35	4.5675	24.8332	28.3247	0	28.3247	33.4137	33.4137
6	0.1998	8.02031	-47.2758	RELLENO	5	35	5.34454	29.0579	34.3582	0	34.3582	40.1451	40.1451
7	0.1998	8.95643	-46.4728	RELLENO	5	35	5.8941	32.0458	38.6255	0	38.6255	44.8306	44.8306
8	0.1998	9.80547	-45.6815	RELLENO	5	35	6.39688	34.7794	42.5294	0	42.5294	49.0803	49.0803
9	0.1998	10.6321	-44.9012	RELLENO	5	35	6.8892	37.4561	46.3521	0	46.3521	53.2176	53.2176
10	0.1998	11.4371	-44.1314	RELLENO	5	35	7.37135	40.0775	50.096	0	50.096	57.2472	57.2472
11	0.1998	12.2215	-43.3715	RELLENO	5	35	7.84364	42.6453	53.7632	0	53.7632	61.1731	61.1731
12	0.1998	12.9859	-42.621	RELLENO	5	35	8.30631	45.1608	57.3554	0	57.3554	64.9991	64.9991
13	0.1998	13.7312	-41.8794	RELLENO	5	35	8.75961	47.6254	60.8752	0	60.8752	68.729	68.729
14	0.207545	15.0495	-41.1324	ELUVIAL	45	25	13.4863	73.3239	60.7406	0	60.7406	72.5189	72.5189
15	0.207545	15.847	-40.3796	ELUVIAL	45	25	13.8181	75.128	64.6098	0	64.6098	76.3614	76.3614
16	0.207545	16.6241	-39.6352	ELUVIAL	45	25	14.1424	76.8914	68.3913	0	68.3913	80.1056	80.1056
17	0.207545	17.3814	-38.8988	ELUVIAL	45	25	14.4595	78.6151	72.0878	0	72.0878	83.7546	83.7546
18	0.207545	18.1197	-38.1698	ELUVIAL	45	25	14.7694	80.3004	75.7019	0	75.7019	87.3118	87.3118
19	0.207545	18.8342	-37.4481	ELUVIAL	45	25	15.0705	81.9372	79.2122	0	79.2122	90.7546	90.7546
20	0.207545	19.5156	-36.7334	ELUVIAL	45	25	15.3589	83.5055	82.5752	0	82.5752	94.0373	94.0373
21	0.207545	20.1785	-36.0252	ELUVIAL	45	25	15.6404	85.036	85.8573	0	85.8573	97.2312	97.2312
22	0.207545	20.8244	-35.3233	ELUVIAL	45	25	15.9155	86.5316	89.0648	0	89.0648	100.343	100.343
23	0.207545	21.4537	-34.6274	ELUVIAL	45	25	16.1844	87.9932	92.1993	0	92.1993	103.376	103.376
24	0.207545	22.0668	-33.9374	ELUVIAL	45	25	16.4471	89.4215	95.2623	0	95.2623	106.33	106.33
25	0.207545	22.6642	-33.2528	ELUVIAL	45	25	16.7038	90.8172	98.2552	0	98.2552	109.208	109.208
26	0.207545	23.2462	-32.5737	ELUVIAL	45	25	16.9546	92.181	101.18	0	101.18	112.012	112.012
27	0.207545	23.8131	-31.8996	ELUVIAL	45	25	17.1997	93.5136	104.038	0	104.038	114.744	114.744
28	0.207545	24.3653	-31.2304	ELUVIAL	45	25	17.4392	94.8155	106.83	0	106.83	117.404	117.404
29	0.207545	24.903	-30.5659	ELUVIAL	45	25	17.6731	96.0872	109.557	0	109.557	119.995	119.995
30	0.207545	25.4266	-29.906	ELUVIAL	45	25	17.9016	97.3295	112.221	0	112.221	122.517	122.517
31	0.207545	25.9364	-29.2504	ELUVIAL	45	25	18.1247	98.5429	114.823	0	114.823	124.974	124.974
32	0.207545	26.4326	-28.5989	ELUVIAL	45	25	18.3427	99.7278	117.364	0	117.364	127.364	127.364
33	0.207545	26.9156	-27.9515	ELUVIAL	45	25	18.5555	100.885	119.845	0	119.845	129.691	129.691
34	0.207545	27.3854	-27.308	ELUVIAL	45	25	18.7632	102.014	122.267	0	122.267	131.955	131.955
35	0.207545	27.8425	-26.6681	ELUVIAL	45	25	18.966	103.117	124.631	0	124.631	134.157	134.157
36	0.207545	28.2869	-26.0318	ELUVIAL	45	25	19.1638	104.192	126.938	0	126.938	136.298	136.298
37	0.207545	28.3384	-25.399	ELUVIAL	45	25	19.2058	104.42	127.427	0	127.427	136.547	136.547
38	0.207545	27.4498	-24.7695	ELUVIAL	45	25	18.8737	102.615	123.556	0	123.556	132.265	132.265
39	0.205412	25.4795	-24.1463	ROCA SANA	603.561	62.6764	133.824	727.593	64.0829	0	64.0829	124.075	124.075
40	0.205412	23.3181	-23.5294	ROCA SANA	602.664	62.8552	131.103	712.797	56.4667	0	56.4667	113.552	113.552
41	0.205412	21.146	-22.9153	ROCA SANA	601.84	63.0408	128.317	697.651	48.7323	0	48.7323	102.976	102.976
42	0.205412	18.9633	-22.304	ROCA SANA	601.101	63.2339	125.466	682.149	40.8805	0	40.8805	92.3481	92.3481
43	0.205412	16.7701	-21.6954	ROCA SANA	600.459	63.4344	122.548	666.284	32.913	0	32.913	81.6693	81.6693
44	0.205412	14.5665	-21.0893	ROCA SANA	599.929	63.6436	119.561	650.046	24.8308	0	24.8308	70.9401	70.9401
45	0.205412	12.3526	-20.4857	ROCA SANA	599.526	63.8619	116.504	633.425	16.635	0	16.635	60.161	60.161
46	0.205412	10.1287	-19.8845	ROCA SANA	599.27	64.0888	113.375	616.409	8.32658	0	8.32658	49.3329	49.3329
47	0.205412	7.89475	-19.2855	ROCA SANA	599.18	64.3265	110.17	598.985	-0.0936494	0	-0.0936494	38.456	38.456
48	0.205412	5.65093	-18.6888	ROCA SANA	599.283	64.5746	106.887	581.14	-8.62488	0	-8.62488	27.5312	27.5312
49	0.205412	3.39733	-18.0941	ROCA SANA	599.605	64.8348	103.524	562.854	-17.2664	0	-17.2664	16.5587	16.5587
50	0.205412	1.13405	-17.5014	ROCA SANA	600.182	65.1075	100.077	544.112	-26.0177	0	-26.0177	5.53916	5.53916

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 4.78813

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.172364	0.774482	-68.8277	RELLENO	5	35	1.23533	5.9149	1.30662	0	1.30662	4.49605	4.49605
2	0.172364	2.2444	-66.6444	RELLENO	5	35	2.20303	10.5484	7.92393	0	7.92393	13.0257	13.0257
3	0.172364	3.57408	-64.6402	RELLENO	5	35	3.11602	14.9199	14.1671	0	14.1671	20.7413	20.7413
4	0.172364	4.79321	-62.7749	RELLENO	5	35	3.98049	19.0591	20.0784	0	20.0784	27.8153	27.8153
5	0.172364	5.92197	-61.0213	RELLENO	5	35	4.80177	22.9915	25.6945	0	25.6945	34.3648	34.3648
6	0.172364	6.97482	-59.3601	RELLENO	5	35	5.58437	26.7387	31.0461	0	31.0461	40.4737	40.4737
7	0.172364	7.96259	-57.7766	RELLENO	5	35	6.33208	30.3188	36.1589	0	36.1589	46.205	46.205
8	0.172364	8.8936	-56.26	RELLENO	5	35	7.04801	33.7468	41.0546	0	41.0546	51.6067	51.6067
9	0.172364	9.77443	-54.8013	RELLENO	5	35	7.73494	37.0359	45.7518	0	45.7518	56.7173	56.7173
10	0.172364	10.6104	-53.3935	RELLENO	5	35	8.39511	40.1969	50.2666	0	50.2666	61.568	61.568
11	0.172364	11.4059	-52.0309	RELLENO	5	35	9.03056	43.2395	54.6117	0	54.6117	66.1832	66.1832
12	0.172364	12.1645	-50.7087	RELLENO	5	35	9.64299	46.1719	58.7995	0	58.7995	70.5846	70.5846
13	0.17507	13.1133	-49.413	ELUVIAL	45	25	14.9904	71.7758	57.4211	0	57.4211	74.9187	74.9187
14	0.17507	13.85	-48.1408	ELUVIAL	45	25	15.4273	73.8679	61.9074	0	61.9074	79.1261	79.1261
15	0.17507	14.5505	-46.8995	ELUVIAL	45	25	15.8449	75.8675	66.1956	0	66.1956	83.1275	83.1275
16	0.17507	15.2216	-45.6862	ELUVIAL	45	25	16.2466	77.7906	70.3197	0	70.3197	86.9601	86.9601
17	0.17507	15.8649	-44.4988	ELUVIAL	45	25	16.6332	79.6419	74.2898	0	74.2898	90.6345	90.6345
18	0.17507	16.4823	-43.3351	ELUVIAL	45	25	17.0058	81.4259	78.1156	0	78.1156	94.1607	94.1607
19	0.17507	17.0751	-42.1932	ELUVIAL	45	25	17.3651	83.1462	81.805	0	81.805	97.5469	97.5469
20	0.17507	17.6448	-41.0717	ELUVIAL	45	25	17.7118	84.8064	85.3651	0	85.3651	100.801	100.801
21	0.17507	18.1925	-39.969	ELUVIAL	45	25	18.0466	86.4093	88.8026	0	88.8026	103.929	103.929
22	0.17507	18.7192	-38.8838	ELUVIAL	45	25	18.3699	87.9577	92.123	0	92.123	106.937	106.937
23	0.17507	19.226	-37.8149	ELUVIAL	45	25	18.6825	89.4541	95.332	0	95.332	109.831	109.831
24	0.17507	19.7136	-36.7613	ELUVIAL	45	25	18.9846	90.9006	98.434	0	98.434	112.616	112.616
25	0.17507	20.1829	-35.722	ELUVIAL	45	25	19.2767	92.2993	101.434	0	101.434	115.297	115.297
26	0.17507	20.6345	-34.6961	ELUVIAL	45	25	19.5592	93.6521	104.335	0	104.335	117.876	117.876
27	0.17507	21.0692	-33.6827	ELUVIAL	45	25	19.8325	94.9606	107.141	0	107.141	120.359	120.359
28	0.17507	21.4876	-32.6812	ELUVIAL	45	25	20.0969	96.2265	109.856	0	109.856	122.748	122.748
29	0.17507	21.8901	-31.6908	ELUVIAL	45	25	20.3526	97.4511	112.482	0	112.482	125.047	125.047
30	0.17507	22.2774	-30.7108	ELUVIAL	45	25	20.6001	98.6358	115.022	0	115.022	127.259	127.259
31	0.17507	22.6498	-29.7407	ELUVIAL	45	25	20.8394	99.7818	117.48	0	117.48	129.386	129.386
32	0.17507	23.0079	-28.7799	ELUVIAL	45	25	21.0709	100.89	119.857	0	119.857	131.431	131.431
33	0.17507	23.3519	-27.8279	ELUVIAL	45	25	21.2947	101.962	122.155	0	122.155	133.396	133.396
34	0.17507	23.6823	-26.8842	ELUVIAL	45	25	21.5111	102.998	124.377	0	124.377	135.283	135.283
35	0.17507	23.5525	-25.9482	ELUVIAL	45	25	21.4829	102.863	124.087	0	124.087	134.541	134.541
36	0.17507	22.901	-25.0197	ELUVIAL	45	25	21.1759	101.393	120.936	0	120.936	130.819	130.819
37	0.172328	21.4362	-24.1053	ROCA SANA	602.795	62.8277	149.341	715.063	57.6298	0	57.6298	124.45	124.45
38	0.172328	19.9128	-23.2046	ROCA SANA	602.228	62.9503	147.242	705.013	52.4844	0	52.4844	115.606	115.606
39	0.172328	18.3783	-22.3098	ROCA SANA	601.685	63.0786	145.064	694.586	47.1746	0	47.1746	106.699	106.699
40	0.172328	16.8331	-21.4208	ROCA SANA	601.173	63.2133	142.807	683.78	41.7035	0	41.7035	97.7289	97.7289
41	0.172328	15.2772	-20.5372	ROCA SANA	600.7	63.3542	140.471	672.595	36.0737	0	36.0737	88.6976	88.6976
42	0.172328	13.711	-19.6586	ROCA SANA	600.273	63.5021	138.055	661.026	30.2875	0	30.2875	79.606	79.606
43	0.172328	12.1345	-18.7848	ROCA SANA	599.901	63.6568	135.558	649.07	24.3471	0	24.3471	70.4548	70.4548
44	0.172328	10.5479	-17.9156	ROCA SANA	599.594	63.8183	132.979	636.721	18.2543	0	18.2543	61.2454	61.2454
45	0.172328	8.95137	-17.0506	ROCA SANA	599.364	63.9874	130.317	623.976	12.0107	0	12.0107	51.9784	51.9784
46	0.172328	7.34506	-16.1895	ROCA SANA	599.221	64.1644	127.57	610.823	5.6173	0	5.6173	42.6546	42.6546
47	0.172328	5.7291	-15.3322	ROCA SANA	599.181	64.35	124.737	597.255	-0.924647	0	-0.924647	33.2749	33.2749
48	0.172328	4.1036	-14.4785	ROCA SANA	599.26	64.5448	121.814	583.264	-7.61455	0	-7.61455	23.84	23.84
49	0.172328	2.46868	-13.628	ROCA SANA	599.475	64.7488	118.801	568.834	-14.4519	0	-14.4519	14.3504	14.3504
50	0.172328	0.824438	-12.7805	ROCA SANA	599.847	64.9637	115.693	553.953	-21.4365	0	-21.4365	4.80684	4.80684

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.43693

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	13.7012	15.7206	0	0	0
2	13.901	15.4695	0.337878	0	0
3	14.1008	15.2261	2.0987	0	0
4	14.3006	14.9899	5.17036	0	0
5	14.5004	14.7607	9.45012	0	0
6	14.7002	14.5381	14.8435	0	0
7	14.9	14.3218	21.2092	0	0
8	15.0998	14.1115	28.1569	0	0
9	15.2996	13.9068	35.5815	0	0
10	15.4994	13.7077	43.4351	0	0
11	15.6992	13.5139	51.6733	0	0
12	15.899	13.3251	60.255	0	0
13	16.0988	13.1413	69.1418	0	0
14	16.2986	12.9621	78.2979	0	0
15	16.5061	12.7809	86.5103	0	0
16	16.7137	12.6044	95.0482	0	0
17	16.9212	12.4325	103.872	0	0
18	17.1288	12.265	112.945	0	0
19	17.3363	12.1019	122.231	0	0
20	17.5439	11.9429	131.697	0	0
21	17.7514	11.788	141.301	0	0
22	17.959	11.6371	151.015	0	0
23	18.1665	11.49	160.813	0	0
24	18.374	11.3467	170.67	0	0
25	18.5816	11.207	180.563	0	0
26	18.7891	11.0709	190.469	0	0
27	18.9967	10.9383	200.369	0	0
28	19.2042	10.8092	210.241	0	0
29	19.4118	10.6833	220.068	0	0
30	19.6193	10.5607	229.831	0	0
31	19.8269	10.4414	239.514	0	0
32	20.0344	10.3251	249.1	0	0
33	20.2419	10.212	258.576	0	0
34	20.4495	10.1019	267.925	0	0
35	20.657	9.9947	277.135	0	0
36	20.8646	9.89046	286.193	0	0
37	21.0721	9.78909	295.085	0	0
38	21.2797	9.69055	303.659	0	0
39	21.4872	9.59478	311.576	0	0
40	21.6926	9.5027	290.004	0	0
41	21.898	9.41326	268.14	0	0
42	22.1035	9.32642	246.029	0	0
43	22.3089	9.24216	223.716	0	0
44	22.5143	9.16044	201.248	0	0
45	22.7197	9.08122	178.67	0	0
46	22.9251	9.00448	156.029	0	0
47	23.1305	8.93018	133.373	0	0
48	23.3359	8.8583	110.749	0	0
49	23.5413	8.78882	88.2062	0	0
50	23.7468	8.72171	65.7945	0	0
51	23.9522	8.65693	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 4.78813						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	15.1981	16.4629	0	0	0	
2	15.3704	16.0179	0.368728	0	0	
3	15.5428	15.6188	3.15224	0	0	
4	15.7152	15.2551	7.76756	0	0	
5	15.8875	14.9201	13.8088	0	0	
6	16.0599	14.6088	20.9787	0	0	
7	16.2322	14.3179	29.0511	0	0	
8	16.4046	14.0444	37.8487	0	0	
9	16.577	13.7863	47.2294	0	0	
10	16.7493	13.542	57.077	0	0	
11	16.9217	13.3099	67.2948	0	0	
12	17.0941	13.0891	77.8012	0	0	
13	17.2664	12.8784	88.5269	0	0	
14	17.4415	12.6741	97.6389	0	0	
15	17.6166	12.4787	107.037	0	0	
16	17.7916	12.2916	116.649	0	0	
17	17.9667	12.1123	126.417	0	0	
18	18.1418	11.9403	136.288	0	0	
19	18.3169	11.7751	146.216	0	0	
20	18.4919	11.6164	156.162	0	0	
21	18.667	11.4638	166.088	0	0	
22	18.8421	11.3171	175.962	0	0	
23	19.0171	11.1759	185.755	0	0	
24	19.1922	11.04	195.44	0	0	
25	19.3673	10.9092	204.993	0	0	
26	19.5423	10.7833	214.392	0	0	
27	19.7174	10.6621	223.616	0	0	
28	19.8925	10.5454	232.649	0	0	
29	20.0676	10.4331	241.471	0	0	
30	20.2426	10.325	250.069	0	0	
31	20.4177	10.221	258.427	0	0	
32	20.5928	10.121	266.533	0	0	
33	20.7678	10.0249	274.373	0	0	
34	20.9429	9.93244	281.937	0	0	
35	21.118	9.84368	289.214	0	0	
36	21.293	9.75849	296.027	0	0	
37	21.4681	9.67678	302.205	0	0	
38	21.6404	9.59968	280.935	0	0	
39	21.8128	9.5258	259.46	0	0	
40	21.9851	9.45509	237.819	0	0	
41	22.1574	9.38748	216.05	0	0	
42	22.3298	9.32292	194.193	0	0	
43	22.5021	9.26136	172.287	0	0	
44	22.6744	9.20275	150.374	0	0	
45	22.8467	9.14703	128.495	0	0	
46	23.0191	9.09418	106.692	0	0	
47	23.1914	9.04415	85.0082	0	0	
48	23.3637	8.9969	63.4875	0	0	
49	23.536	8.9524	42.1748	0	0	
50	23.7084	8.91062	21.116	0	0	
51	23.8807	8.87153	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.26447	18.8314
1.26447	17.7196
1.26447	5.8
29.7785	5.8
29.7785	6.41417
29.7785	7.41699
29.2881	7.3801
28.2893	7.6904
25.5872	8.15949
24.249	8.86389
23.9614	8.62929
21.4667	16.1209
21.1167	16.6109
14.7998	16.453
10.735	13.7431
8.91377	14.3
8.15097	14.8
7.49637	15.3
6.24397	16.3
5.94057	16.5337
5.27287	16.9177
4.72007	17.1367
4.34997	17.3
3.38597	17.8
2.35807	18.3
1.32907	18.8

Material Boundary

X	Y
21.4667	16.1209
19.9667	16.1209
21.2481	10.621
21.561	9.2783
21.7122	8.62929
23.9614	8.62929
23.9614	7.8731
23.9614	7.62929
21.8578	6.9281
21.4614	8.62929
21.7122	8.62929

Material Boundary

X	Y
10.735	13.7431
11.6055	13.4881
11.8237	13.3492
17.3986	12.867
19.1167	11.867
21.2481	10.621

Material Boundary

X	Y
1.26447	17.7196
1.92065	17.4007
2.93697	16.9064
3.91749	16.3978
4.33393	16.2141
4.83955	16.0137
4.98265	16.0093
5.38276	15.7011
5.62781	15.5123
6.2494	15.0185
6.87402	14.5172
7.39467	14.1071
7.58461	13.9758
8.42328	13.403
16.1479	12.4627
17.8601	11.4345
19.5858	10.4369
20.4369	9.93749
21.561	9.2783

Material Boundary

X	Y
23.9614	7.8731
24.8767	7.30665
25.35	7.18549
26.6305	6.96734
28.0495	6.71781
29.7785	6.41417



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83134	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 6.72175	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83134	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 6.72175	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:04.623s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		7.831340
Center:	25.549, 22.443	
Radius:	13.699	
Left Slip Surface Endpoint:	14.217, 14.745	
Right Slip Surface Endpoint:	23.445, 8.906	
Resisting Moment:	29085.8 kN-m	
Driving Moment:	3714.03 kN-m	
Total Slice Area:	29.8018 m2	
Surface Horizontal Width:	9.22732 m	
Surface Average Height:	3.22973 m	

Method: janbu simplified

FS		6.721750
Center:	24.456, 17.512	
Radius:	8.668	
Left Slip Surface Endpoint:	16.239, 14.751	
Right Slip Surface Endpoint:	23.446, 8.903	
Resisting Horizontal Force:	1794.38 kN	
Driving Horizontal Force:	266.951 kN	
Total Slice Area:	24.0576 m2	
Surface Horizontal Width:	7.20653 m	
Surface Average Height:	3.3383 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	6920
Number of Invalid Surfaces:	2194
Error Codes	
Error Code -99 reported for 672 surfaces	
Error Code -106 reported for 18 surfaces	
Error Code -107 reported for 980 surfaces	
Error Code -108 reported for 276 surfaces	
Error Code -111 reported for 122 surfaces	
Error Code -1000 reported for 126 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	5820
Number of Invalid Surfaces:	3294
Error Codes	
Error Code -99 reported for 672 surfaces	
Error Code -106 reported for 11 surfaces	
Error Code -107 reported for 967 surfaces	
Error Code -108 reported for 426 surfaces	
Error Code -111 reported for 1092 surfaces	
Error Code -1000 reported for 126 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83134

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.230602	0.716123	-54.9723	RELLENO	5	35	0.812485	6.36285	1.94635	0	1.94635	3.10551	3.10551
2	0.230602	2.10377	-53.3247	RELLENO	5	35	1.29828	10.1673	7.37968	0	7.37968	9.12303	9.12303
3	0.183213	2.63909	-51.8963	ELUVIAL	45	25	6.13783	48.0674	6.57808	0	6.57808	14.4049	14.4049
4	0.183213	3.53052	-50.6709	ELUVIAL	45	25	6.42654	50.3284	11.4269	0	11.4269	19.2705	19.2705
5	0.183213	4.3903	-49.4766	ELUVIAL	45	25	6.70588	52.516	16.1182	0	16.1182	23.9633	23.9633
6	0.183213	5.21566	-48.3108	ELUVIAL	45	25	6.97493	54.623	20.6367	0	20.6367	28.4682	28.4682
7	0.183213	6.00891	-47.1711	ELUVIAL	45	25	7.23434	56.6546	24.9934	0	24.9934	32.7979	32.7979
8	0.183213	6.76356	-46.0554	ELUVIAL	45	25	7.48208	58.5947	29.1539	0	29.1539	36.9168	36.9168
9	0.183213	7.47657	-44.9617	ELUVIAL	45	25	7.71713	60.4355	33.1016	0	33.1016	40.8085	40.8085
10	0.183213	8.16277	-43.8886	ELUVIAL	45	25	7.94403	62.2124	36.9122	0	36.9122	44.5539	44.5539
11	0.183213	8.82376	-42.8345	ELUVIAL	45	25	8.16323	63.929	40.5932	0	40.5932	48.1616	48.1616
12	0.183213	9.46082	-41.798	ELUVIAL	45	25	8.37507	65.588	44.1511	0	44.1511	51.6387	51.6387
13	0.183213	10.0751	-40.7781	ELUVIAL	45	25	8.57991	67.1922	47.5915	0	47.5915	54.9918	54.9918
14	0.183213	10.6677	-39.7736	ELUVIAL	45	25	8.77806	68.744	50.919	0	50.919	58.2257	58.2257
15	0.183213	11.2394	-38.7835	ELUVIAL	45	25	8.96978	70.2454	54.1391	0	54.1391	61.3468	61.3468
16	0.183213	11.7913	-37.8071	ELUVIAL	45	25	9.15534	71.6986	57.2552	0	57.2552	64.3586	64.3586
17	0.183213	12.3235	-36.8433	ELUVIAL	45	25	9.33481	73.1041	60.2696	0	60.2696	67.2639	67.2639
18	0.183213	12.8361	-35.8916	ELUVIAL	45	25	9.50818	74.4618	63.1811	0	63.1811	70.0618	70.0618
19	0.183213	13.3309	-34.9512	ELUVIAL	45	25	9.67601	75.7761	65.9993	0	65.9993	72.7622	72.7622
20	0.183213	13.8086	-34.0214	ELUVIAL	45	25	9.83847	77.0484	68.7282	0	68.7282	75.3697	75.3697
21	0.183213	14.2697	-33.1018	ELUVIAL	45	25	9.99577	78.2803	71.3698	0	71.3698	77.8864	77.8864
22	0.183213	14.7148	-32.1916	ELUVIAL	45	25	10.148	79.4728	73.9271	0	73.9271	80.3156	80.3156
23	0.183213	15.1443	-31.2905	ELUVIAL	45	25	10.2954	80.6271	76.4023	0	76.4023	82.6597	82.6597
24	0.183213	15.5587	-30.3979	ELUVIAL	45	25	10.4381	81.7442	78.798	0	78.798	84.9215	84.9215
25	0.183213	15.9584	-29.5134	ELUVIAL	45	25	10.5761	82.8251	81.1162	0	81.1162	87.1032	87.1032
26	0.183213	16.3437	-28.6366	ELUVIAL	45	25	10.7096	83.8708	83.3587	0	83.3587	89.2066	89.2066
27	0.183213	16.7152	-27.767	ELUVIAL	45	25	10.8388	84.882	85.5274	0	85.5274	91.234	91.234
28	0.183213	17.073	-26.9044	ELUVIAL	45	25	10.9636	85.8596	87.6237	0	87.6237	93.1869	93.1869
29	0.183213	17.4199	-26.0482	ELUVIAL	45	25	11.085	86.8102	89.6621	0	89.6621	95.0802	95.0802
30	0.183213	17.7564	-25.1983	ELUVIAL	45	25	11.2031	87.7351	91.6457	0	91.6457	96.917	96.917
31	0.183213	18.0802	-24.3543	ELUVIAL	45	25	11.3171	88.6284	93.5613	0	93.5613	98.6841	98.6841
32	0.183213	18.3914	-23.5159	ELUVIAL	45	25	11.4273	89.4908	95.4107	0	95.4107	100.383	100.383
33	0.183213	18.6905	-22.6827	ELUVIAL	45	25	11.5335	90.3228	97.1953	0	97.1953	102.016	102.016
34	0.183213	18.9776	-21.8546	ELUVIAL	45	25	11.6359	91.125	98.9156	0	98.9156	103.582	103.582
35	0.183213	19.2528	-21.0313	ELUVIAL	45	25	11.7346	91.8979	100.573	0	100.573	105.085	105.085
36	0.183213	19.5165	-20.2125	ELUVIAL	45	25	11.8296	92.6419	102.169	0	102.169	106.524	106.524
37	0.183213	19.5613	-19.398	ELUVIAL	45	25	11.855	92.8404	102.594	0	102.594	106.769	106.769
38	0.183213	19.2385	-18.5876	ELUVIAL	45	25	11.7631	92.1206	101.05	0	101.05	105.006	105.006
39	0.180871	18.6959	-17.7861	ROCA SANA	604.696	62.4747	95.0701	744.526	72.8691	0	72.8691	103.367	103.367
40	0.180871	18.4474	-16.9933	ROCA SANA	604.705	62.4736	95.0862	744.652	72.9344	0	72.9344	101.993	101.993
41	0.180871	17.284	-16.2039	ROCA SANA	604.088	62.5796	93.9387	735.666	68.2625	0	68.2625	95.5612	95.5612
42	0.180871	15.5045	-15.4176	ROCA SANA	603.112	62.7635	91.9849	720.365	60.355	0	60.355	85.7224	85.7224
43	0.180871	13.7154	-14.6343	ROCA SANA	602.212	62.9537	89.9868	704.717	52.3331	0	52.3331	75.8305	75.8305
44	0.180871	11.9167	-13.8538	ROCA SANA	601.401	63.152	87.9433	688.714	44.1974	0	44.1974	65.8859	65.8859
45	0.180871	10.1085	-13.0759	ROCA SANA	600.69	63.3577	85.8531	672.345	35.9484	0	35.9484	55.889	55.889
46	0.180871	8.29107	-12.3004	ROCA SANA	600.095	63.572	83.7149	655.6	27.587	0	27.587	45.8405	45.8405
47	0.180871	6.46433	-11.5273	ROCA SANA	599.633	63.7954	81.5274	638.468	19.1135	0	19.1135	35.7408	35.7408
48	0.180871	4.62841	-10.7562	ROCA SANA	599.322	64.028	79.2884	620.934	10.528	0	10.528	25.5903	25.5903
49	0.180871	2.78337	-9.98711	ROCA SANA	599.185	64.2715	76.9963	602.984	1.83072	0	1.83072	15.3894	15.3894
50	0.180871	0.929293	-9.21983	ROCA SANA	599.247	64.5259	74.6487	584.599	-6.9785	0	-6.9785	5.13846	5.13846

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 6.72175

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.144008	0.576058	-70.0353	RELLENO	5	35	0.901786	6.06158	1.51609	0	1.51609	3.99849	3.99849
2	0.144008	1.65557	-67.4025	RELLENO	5	35	1.55258	10.4361	7.76352	0	7.76352	11.4938	11.4938
3	0.144008	2.60967	-65.036	RELLENO	5	35	2.15015	14.4528	13.4999	0	13.4999	18.1185	18.1185
4	0.144008	3.47015	-62.8646	RELLENO	5	35	2.70404	18.1759	18.8172	0	18.8172	24.0933	24.0933
5	0.144008	4.2569	-60.8441	RELLENO	5	35	3.22124	21.6524	23.7821	0	23.7821	29.5562	29.5562
6	0.144008	4.9834	-58.9445	RELLENO	5	35	3.70697	24.9173	28.4449	0	28.4449	34.6008	34.6008
7	0.143637	5.65321	-57.1467	ELUVIAL	45	25	8.51019	57.2034	26.1703	0	26.1703	39.3486	39.3486
8	0.143637	6.29989	-55.4348	ELUVIAL	45	25	8.84603	59.4608	31.0113	0	31.0113	43.851	43.851
9	0.143637	6.90625	-53.7943	ELUVIAL	45	25	9.16144	61.5809	35.5578	0	35.5578	48.0727	48.0727
10	0.143637	7.47757	-52.2158	ELUVIAL	45	25	9.45911	63.5818	39.8489	0	39.8489	52.0504	52.0504
11	0.143637	8.01755	-50.6916	ELUVIAL	45	25	9.74102	65.4767	43.9124	0	43.9124	55.81	55.81
12	0.143637	8.5292	-49.2154	ELUVIAL	45	25	10.0087	67.2759	47.7708	0	47.7708	59.3723	59.3723
13	0.143637	9.01501	-47.7821	ELUVIAL	45	25	10.2634	68.9882	51.443	0	51.443	62.7549	62.7549
14	0.143637	9.47711	-46.3874	ELUVIAL	45	25	10.5063	70.6209	54.9443	0	54.9443	65.9722	65.9722
15	0.143637	9.91728	-45.0275	ELUVIAL	45	25	10.7383	72.1802	58.2879	0	58.2879	69.0365	69.0365
16	0.143637	10.3371	-43.6991	ELUVIAL	45	25	10.9602	73.6714	61.4861	0	61.4861	71.9595	71.9595
17	0.143637	10.7378	-42.3996	ELUVIAL	45	25	11.1726	75.0992	64.5482	0	64.5482	74.75	74.75
18	0.143637	11.1208	-41.1265	ELUVIAL	45	25	11.3761	76.4676	67.4827	0	67.4827	77.416	77.416
19	0.143637	11.4869	-39.8777	ELUVIAL	45	25	11.5714	77.7801	70.297	0	70.297	79.9646	79.9646
20	0.143637	11.837	-38.6512	ELUVIAL	45	25	11.7588	79.0399	72.999	0	72.999	82.4032	82.4032
21	0.143637	12.1721	-37.4454	ELUVIAL	45	25	11.9388	80.2497	75.5932	0	75.5932	84.7361	84.7361
22	0.143637	12.4929	-36.2587	ELUVIAL	45	25	12.1117	81.412	78.0856	0	78.0856	86.9692	86.9692
23	0.143637	12.8006	-35.0898	ELUVIAL	45	25	12.2782	82.5313	80.4859	0	80.4859	89.1119	89.1119
24	0.143637	13.0975	-33.9374	ELUVIAL	45	25	12.4393	83.6141	82.8082	0	82.8082	91.1789	91.1789
25	0.143637	13.3819	-32.8004	ELUVIAL	45	25	12.5943	84.6559	85.0423	0	85.0423	93.1589	93.1589
26	0.143637	13.6542	-31.6778	ELUVIAL	45	25	12.7434	85.6579	87.1911	0	87.1911	95.0547	95.0547
27	0.143637	13.9148	-30.5686	ELUVIAL	45	25	12.8868	86.6217	89.2581	0	89.2581	96.8698	96.8698
28	0.143637	14.1642	-29.472	ELUVIAL	45	25	13.0246	87.5484	91.2454	0	91.2454	98.606	98.606
29	0.143637	14.4027	-28.3871	ELUVIAL	45	25	13.1572	88.4395	93.1566	0	93.1566	100.267	100.267
30	0.143637	14.6307	-27.3132	ELUVIAL	45	25	13.2847	89.2961	94.993	0	94.993	101.854	101.854
31	0.143637	14.8484	-26.2496	ELUVIAL	45	25	13.4071	90.1191	96.7583	0	96.7583	103.37	103.37
32	0.143637	15.0561	-25.1956	ELUVIAL	45	25	13.5247	90.9095	98.4531	0	98.4531	104.816	104.816
33	0.143637	15.2286	-24.1507	ELUVIAL	45	25	13.6256	91.5879	99.9078	0	99.9078	106.017	106.017
34	0.143637	15.1625	-23.1143	ELUVIAL	45	25	13.6144	91.5125	99.7464	0	99.7464	105.557	105.557
35	0.143637	14.9807	-22.0858	ELUVIAL	45	25	13.5483	91.0685	98.794	0	98.794	104.291	104.291
36	0.145134	14.9771	-21.0595	ROCA SANA	603.277	62.7309	107.571	723.065	61.746	0	61.746	103.167	103.167
37	0.145134	14.8487	-20.0349	ROCA SANA	603.421	62.7028	107.913	725.365	62.9318	0	62.9318	102.283	102.283
38	0.145134	14.5337	-19.017	ROCA SANA	603.419	62.7034	107.91	725.345	62.9221	0	62.9221	100.114	100.114
39	0.145134	13.4867	-18.0052	ROCA SANA	602.868	62.8122	106.565	716.303	58.2664	0	58.2664	92.9022	92.9022
40	0.145134	12.3545	-16.9992	ROCA SANA	602.282	62.9377	105.033	706.007	52.9923	0	52.9923	85.1027	85.1027
41	0.145134	11.2142	-15.9987	ROCA SANA	601.726	63.0689	103.454	695.395	47.5852	0	47.5852	77.2477	77.2477
42	0.145134	10.066	-15.0031	ROCA SANA	601.204	63.2047	101.828	684.461	42.0473	0	42.0473	69.3378	69.3378
43	0.145134	8.90993	-14.0121	ROCA SANA	600.724	63.3468	100.153	673.206	36.3805	0	36.3805	61.3739	61.3739
44	0.145134	7.74615	-13.0253	ROCA SANA	600.294	63.494	98.4306	661.626	30.5864	0	30.5864	53.3568	53.3568
45	0.145134	6.57474	-12.0425	ROCA SANA	599.919	63.6482	96.6585	649.714	24.6666	0	24.6666	45.287	45.287
46	0.145134	5.39579	-11.0633	ROCA SANA	599.611	63.8086	94.8369	637.47	18.6221	0	18.6221	37.1653	37.1653
47	0.145134	4.20937	-10.0873	ROCA SANA	599.377	63.9753	92.9643	624.883	12.4537	0	12.4537	28.992	28.992
48	0.145134	3.01557	-9.11432	ROCA SANA	599.23	64.1495	91.04	611.948	6.1622	0	6.1622	20.7678	20.7678
49	0.145134	1.81443	-8.14395	ROCA SANA	599.18	64.3311	89.0624	598.655	-0.252176	0	-0.252176	12.493	12.493
50	0.145134	0.606017	-7.17593	ROCA SANA	599.243	64.5208	87.0303	584.996	-6.78928	0	-6.78928	4.16806	4.16806

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83134

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	14.2174	14.7452	0	0	0
2	14.448	14.4162	0.45299	0	0
3	14.6786	14.1066	2.43877	0	0
4	14.8618	13.873	2.85113	0	0
5	15.045	13.6494	4.22893	0	0
6	15.2282	13.435	6.45511	0	0
7	15.4114	13.2293	9.42249	0	0
8	15.5946	13.0316	13.0371	0	0
9	15.7779	12.8416	17.2082	0	0
10	15.9611	12.6586	21.851	0	0
11	16.1443	12.4824	26.901	0	0
12	16.3275	12.3125	32.3007	0	0
13	16.5107	12.1487	37.9983	0	0
14	16.6939	11.9907	43.9469	0	0
15	16.8771	11.8382	50.1041	0	0
16	17.0603	11.6909	56.4312	0	0
17	17.2436	11.5488	62.8928	0	0
18	17.4268	11.4115	69.4562	0	0
19	17.61	11.2789	76.091	0	0
20	17.7932	11.1509	82.7699	0	0
21	17.9764	11.0272	89.4676	0	0
22	18.1596	10.9078	96.161	0	0
23	18.3428	10.7924	102.828	0	0
24	18.526	10.6811	109.45	0	0
25	18.7093	10.5736	116.007	0	0
26	18.8925	10.4699	122.482	0	0
27	19.0757	10.3698	128.86	0	0
28	19.2589	10.2734	135.124	0	0
29	19.4421	10.1804	141.262	0	0
30	19.6253	10.0908	147.26	0	0
31	19.8085	10.0046	153.108	0	0
32	19.9917	9.92171	158.794	0	0
33	20.175	9.84199	164.307	0	0
34	20.3582	9.76541	169.637	0	0
35	20.5414	9.69193	174.774	0	0
36	20.7246	9.62149	179.708	0	0
37	20.9078	9.55403	184.433	0	0
38	21.091	9.48952	188.88	0	0
39	21.2742	9.4279	192.951	0	0
40	21.4551	9.36988	179.984	0	0
41	21.636	9.31461	166.818	0	0
42	21.8169	9.26205	153.416	0	0
43	21.9977	9.21217	139.79	0	0
44	22.1786	9.16494	125.987	0	0
45	22.3595	9.12033	112.052	0	0
46	22.5403	9.07832	98.035	0	0
47	22.7212	9.03888	83.9821	0	0
48	22.9021	9.00199	69.942	0	0
49	23.083	8.96763	55.9634	0	0
50	23.2638	8.93578	42.096	0	0
51	23.4447	8.90642	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 6.72175

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	16.2393	14.7515	0	0	0
2	16.3833	14.355	0.471053	0	0
3	16.5273	14.009	2.93349	0	0
4	16.6713	13.6997	6.79962	0	0
5	16.8153	13.4187	11.6974	0	0
6	16.9593	13.1606	17.3722	0	0
7	17.1033	12.9214	23.6404	0	0
8	17.247	12.699	28.2382	0	0
9	17.3906	12.4905	33.4321	0	0
10	17.5342	12.2943	39.0922	0	0
11	17.6779	12.109	45.1158	0	0
12	17.8215	11.9336	51.4196	0	0
13	17.9652	11.7671	57.9346	0	0
14	18.1088	11.6088	64.6033	0	0
15	18.2524	11.458	71.377	0	0
16	18.3961	11.3142	78.2139	0	0
17	18.5397	11.177	85.078	0	0
18	18.6833	11.0458	91.938	0	0
19	18.827	10.9204	98.7665	0	0
20	18.9706	10.8004	105.539	0	0
21	19.1143	10.6855	112.235	0	0
22	19.2579	10.5755	118.834	0	0
23	19.4015	10.4702	125.32	0	0
24	19.5452	10.3693	131.677	0	0
25	19.6888	10.2726	137.893	0	0
26	19.8324	10.18	143.955	0	0
27	19.9761	10.0914	149.851	0	0
28	20.1197	10.0066	155.572	0	0
29	20.2634	9.92539	161.106	0	0
30	20.407	9.84777	166.446	0	0
31	20.5506	9.77359	171.583	0	0
32	20.6943	9.70276	176.51	0	0
33	20.8379	9.63518	181.219	0	0
34	20.9815	9.57078	185.695	0	0
35	21.1252	9.50947	189.853	0	0
36	21.2688	9.45118	193.664	0	0
37	21.4139	9.3953	181.492	0	0
38	21.5591	9.34238	169.15	0	0
39	21.7042	9.29235	156.625	0	0
40	21.8493	9.24518	143.897	0	0
41	21.9945	9.20081	130.994	0	0
42	22.1396	9.1592	117.949	0	0
43	22.2848	9.1203	104.796	0	0
44	22.4299	9.08408	91.5677	0	0
45	22.575	9.05051	78.2992	0	0
46	22.7202	9.01955	65.0249	0	0
47	22.8653	8.99117	51.7799	0	0
48	23.0104	8.96535	38.5999	0	0
49	23.1556	8.94207	25.5213	0	0
50	23.3007	8.9213	12.5812	0	0
51	23.4458	8.90303	0	0	0

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.34586	17.2279
1.34586	16.6113
1.34586	15.0856
1.34586	5.79999
28.7643	5.79999
28.7643	6.13459
28.7643	7.64859
27.3375	7.8425
26.4912	7.89799
26.2047	8.30522
23.7643	9.22579
23.4519	8.88489
21.6167	14.3959
20.9213	14.8685
15.6167	14.7359
14.7467	14.7029
11.3459	14.975
6.92896	17.2929
6.19316	17.3962
5.38666	17.338

Material Boundary

X	Y
1.34586	16.6113
12.0022	14.6288
11.3459	14.975

Material Boundary

X	Y
12.0022	14.6288
14.298	14.1993
15.6167	13.8781
17.2921	12.8
19.446	11.3
21.0418	10.4253

Material Boundary

X	Y
21.6167	14.3959
20.1167	14.3959
21.0418	10.4253
21.4008	8.88489
23.4519	8.88489

Material Boundary

X	Y
21.4008	8.88489
20.9519	8.88489
20.9823	8.75443
21.3482	7.18369
23.2475	7.81678
23.4519	7.88489
23.4519	8.88489

Material Boundary

X	Y
23.2475	7.81678
27.1899	6.34895
28.7643	6.13459

Material Boundary

X	Y
1.34586	15.0856
11.7278	13.1541
15.0515	12.4719
18.8809	9.87869
20.9823	8.75443



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Valid and Invalid Surfaces	13
Method: bishop simplified	13
Method: janbu simplified	13
Error Code Descriptions	13
Slice Data	14
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.62075	14
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.63694	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.62075	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.63694	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:02.728s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Right to Left

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA CONTRA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras

	Angle From	Angle To	Material
10		-90	ROCA SANA
15		10	escollera 2
90		15	ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	5.620750
Center:	11.081, 19.770
Radius:	6.297
Left Slip Surface Endpoint:	12.397, 13.612
Right Slip Surface Endpoint:	13.996, 14.189
Resisting Moment:	73.971 kN-m
Driving Moment:	13.1603 kN-m
Total Slice Area:	0.318164 m2
Surface Horizontal Width:	1.59933 m
Surface Average Height:	0.198935 m

Method: janbu simplified

FS	5.636940
Center:	11.081, 19.770
Radius:	6.297
Left Slip Surface Endpoint:	12.397, 13.612
Right Slip Surface Endpoint:	13.996, 14.189
Resisting Horizontal Force:	11.0077 kN
Driving Horizontal Force:	1.95277 kN
Total Slice Area:	0.318164 m2
Surface Horizontal Width:	1.59933 m
Surface Average Height:	0.198935 m

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 5846
Number of Invalid Surfaces: 3415

Error Codes

Error Code -99 reported for 1434 surfaces
Error Code -102 reported for 9 surfaces
Error Code -106 reported for 47 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 626 surfaces
Error Code -111 reported for 14 surfaces
Error Code -1000 reported for 1281 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 4048
Number of Invalid Surfaces: 5213

Error Codes

Error Code -99 reported for 1434 surfaces
Error Code -102 reported for 9 surfaces
Error Code -106 reported for 47 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 2320 surfaces
Error Code -111 reported for 118 surfaces
Error Code -1000 reported for 1281 surfaces

Error Code Descriptions

The following errors were encountered during the computation:
-99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
-102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = Safety factor equation did not converge
-1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.62075

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0302501	0.023735	12.2054	escollera 2	0	55	0.188977	1.06219	0.74375	0	0.74375	0.784627	0.784627
2	0.0302501	0.0431793	12.4872	escollera 2	0	55	0.343363	1.92996	1.35137	0	1.35137	1.42741	1.42741
3	0.0302501	0.05189	12.7692	escollera 2	0	55	0.412118	2.31641	1.62197	0	1.62197	1.71537	1.71537
4	0.0302501	0.0605059	13.0516	escollera 2	0	55	0.479948	2.69767	1.88893	0	1.88893	2.00019	2.00019
5	0.0302501	0.0690267	13.3343	escollera 2	0	55	0.546856	3.07374	2.15225	0	2.15225	2.28187	2.28187
6	0.0302501	0.0774521	13.6173	escollera 2	0	55	0.612838	3.44461	2.41194	0	2.41194	2.5604	2.5604
7	0.0302501	0.0857817	13.9006	escollera 2	0	55	0.677895	3.81028	2.66798	0	2.66798	2.83575	2.83575
8	0.0302501	0.0940153	14.1844	escollera 2	0	55	0.742027	4.17075	2.92039	0	2.92039	3.10794	3.10794
9	0.0302501	0.102152	14.4684	escollera 2	0	55	0.805234	4.52602	3.16915	0	3.16915	3.37693	3.37693
10	0.0323678	0.118204	14.7628	RELLENO 5		35	1.30177	7.3169	3.30887	0	3.30887	3.6519	3.6519
11	0.0323678	0.12729	15.0676	RELLENO 5		35	1.33471	7.50206	3.5733	0	3.5733	3.93262	3.93262
12	0.0323678	0.136257	15.3728	RELLENO 5		35	1.36716	7.68444	3.83376	0	3.83376	4.20964	4.20964
13	0.0323678	0.145104	15.6784	RELLENO 5		35	1.39911	7.86403	4.09026	0	4.09026	4.48296	4.48296
14	0.0323678	0.153829	15.9845	RELLENO 5		35	1.43056	8.04083	4.34276	0	4.34276	4.75255	4.75255
15	0.0323678	0.162434	16.2911	RELLENO 5		35	1.46152	8.21483	4.59125	0	4.59125	5.01838	5.01838
16	0.0323678	0.170917	16.5982	RELLENO 5		35	1.49198	8.38602	4.83574	0	4.83574	5.28047	5.28047
17	0.0323678	0.179277	16.9057	RELLENO 5		35	1.52193	8.55438	5.07618	0	5.07618	5.53874	5.53874
18	0.0323678	0.187515	17.2138	RELLENO 5		35	1.55138	8.71993	5.3126	0	5.3126	5.79324	5.79324
19	0.0323678	0.195629	17.5223	RELLENO 5		35	1.58033	8.88263	5.54498	0	5.54498	6.04393	6.04393
20	0.0323678	0.203618	17.8314	RELLENO 5		35	1.60877	9.04249	5.77327	0	5.77327	6.29076	6.29076
21	0.0323678	0.211483	18.141	RELLENO 5		35	1.6367	9.19949	5.9975	0	5.9975	6.53375	6.53375
22	0.0323678	0.219222	18.4512	RELLENO 5		35	1.66412	9.35362	6.21762	0	6.21762	6.77285	6.77285
23	0.0323678	0.226733	18.7619	RELLENO 5		35	1.69065	9.50274	6.43059	0	6.43059	7.00488	7.00488
24	0.0323678	0.225543	19.0733	RELLENO 5		35	1.68504	9.47118	6.38552	0	6.38552	6.96813	6.96813
25	0.0323678	0.218758	19.3852	RELLENO 5		35	1.65879	9.32366	6.17482	0	6.17482	6.75849	6.75849
26	0.0323678	0.211844	19.6977	RELLENO 5		35	1.63211	9.17366	5.96061	0	5.96061	6.54491	6.54491
27	0.0323678	0.204802	20.0108	RELLENO 5		35	1.60498	9.02117	5.74283	0	5.74283	6.32734	6.32734
28	0.0323678	0.19763	20.3245	RELLENO 5		35	1.5774	8.86619	5.52148	0	5.52148	6.10575	6.10575
29	0.0323678	0.190327	20.6389	RELLENO 5		35	1.54938	8.70869	5.29655	0	5.29655	5.88012	5.88012
30	0.0323678	0.182893	20.9539	RELLENO 5		35	1.52091	8.54868	5.06804	0	5.06804	5.65046	5.65046
31	0.0323678	0.175326	21.2696	RELLENO 5		35	1.49199	8.38613	4.8359	0	4.8359	5.41669	5.41669
32	0.0323678	0.167627	21.5859	RELLENO 5		35	1.46263	8.22105	4.60015	0	4.60015	5.17883	5.17883
33	0.0323678	0.159793	21.903	RELLENO 5		35	1.4328	8.05342	4.36072	0	4.36072	4.93679	4.93679
34	0.0323678	0.151825	22.2207	RELLENO 5		35	1.40252	7.88322	4.11766	0	4.11766	4.69061	4.69061
35	0.0323678	0.143721	22.5392	RELLENO 5		35	1.37178	7.71046	3.87092	0	3.87092	4.44023	4.44023
36	0.0323678	0.13548	22.8584	RELLENO 5		35	1.34059	7.53511	3.6205	0	3.6205	4.18564	4.18564
37	0.0323678	0.127102	23.1784	RELLENO 5		35	1.30893	7.35716	3.36636	0	3.36636	3.92679	3.92679
38	0.0323678	0.118585	23.4992	RELLENO 5		35	1.2768	7.1766	3.10852	0	3.10852	3.66366	3.66366
39	0.0323678	0.109928	23.8207	RELLENO 5		35	1.24422	6.99343	2.84691	0	2.84691	3.39621	3.39621
40	0.0323678	0.101131	24.143	RELLENO 5		35	1.21116	6.80762	2.58155	0	2.58155	3.12442	3.12442
41	0.0323678	0.0921914	24.4661	RELLENO 5		35	1.17763	6.61917	2.31241	0	2.31241	2.84825	2.84825
42	0.0323678	0.0831094	24.7901	RELLENO 5		35	1.14363	6.42805	2.03947	0	2.03947	2.56766	2.56766
43	0.0323678	0.0738835	25.1149	RELLENO 5		35	1.10915	6.23426	1.76271	0	1.76271	2.28262	2.28262
44	0.0323678	0.0645125	25.4406	RELLENO 5		35	1.0742	6.03779	1.48211	0	1.48211	1.99311	1.99311
45	0.0323678	0.0549953	25.7672	RELLENO 5		35	1.03876	5.83861	1.19765	0	1.19765	1.69907	1.69907
46	0.0323678	0.0453306	26.0946	RELLENO 5		35	1.00284	5.63671	0.909316	0	0.909316	1.40049	1.40049
47	0.0323678	0.0355172	26.423	RELLENO 5		35	0.966433	5.43208	0.617074	0	0.617074	1.0973	1.0973
48	0.0323678	0.0255538	26.7523	RELLENO 5		35	0.929539	5.2247	0.320911	0	0.320911	0.789484	0.789484
49	0.0323678	0.0154392	27.0826	RELLENO 5		35	0.892152	5.01456	0.0207973	0	0.0207973	0.476993	0.476993
50	0.0323678	0.00517193	27.4139	RELLENO 5		35	0.854271	4.80164	-0.283286	0	-0.283286	0.159788	0.159788

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.63694

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0302501	0.023735	12.2054	escollera 2	0	55	0.188464	1.06236	0.743869	0	0.743869	0.784635	0.784635
2	0.0302501	0.0431793	12.4872	escollera 2	0	55	0.342434	1.93028	1.35159	0	1.35159	1.42743	1.42743
3	0.0302501	0.05189	12.7692	escollera 2	0	55	0.411003	2.3168	1.62224	0	1.62224	1.71539	1.71539
4	0.0302501	0.0605059	13.0516	escollera 2	0	55	0.478653	2.69814	1.88926	0	1.88926	2.00022	2.00022
5	0.0302501	0.0690267	13.3343	escollera 2	0	55	0.545381	3.07428	2.15263	0	2.15263	2.2819	2.2819
6	0.0302501	0.0774521	13.6173	escollera 2	0	55	0.611186	3.44522	2.41237	0	2.41237	2.56043	2.56043
7	0.0302501	0.0857817	13.9006	escollera 2	0	55	0.676071	3.81097	2.66847	0	2.66847	2.83579	2.83579
8	0.0302501	0.0940153	14.1844	escollera 2	0	55	0.740034	4.17153	2.92093	0	2.92093	3.10798	3.10798
9	0.0302501	0.102152	14.4684	escollera 2	0	55	0.803074	4.52688	3.16976	0	3.16976	3.37697	3.37697
10	0.0323678	0.118204	14.7628	RELLENO 5	35	1.29815	7.31761	3.30988	0	3.30988	3.65197	3.65197	
11	0.0323678	0.12729	15.0676	RELLENO 5	35	1.33101	7.50281	3.57438	0	3.57438	3.9327	3.9327	
12	0.0323678	0.136257	15.3728	RELLENO 5	35	1.36337	7.68522	3.83489	0	3.83489	4.20973	4.20973	
13	0.0323678	0.145104	15.6784	RELLENO 5	35	1.39523	7.86485	4.09142	0	4.09142	4.48304	4.48304	
14	0.0323678	0.153829	15.9845	RELLENO 5	35	1.4266	8.04168	4.34398	0	4.34398	4.75263	4.75263	
15	0.0323678	0.162434	16.2911	RELLENO 5	35	1.45748	8.21572	4.59252	0	4.59252	5.01847	5.01847	
16	0.0323678	0.170917	16.5982	RELLENO 5	35	1.48785	8.38694	4.83704	0	4.83704	5.28054	5.28054	
17	0.0323678	0.179277	16.9057	RELLENO 5	35	1.51773	8.55535	5.07757	0	5.07757	5.53885	5.53885	
18	0.0323678	0.187515	17.2138	RELLENO 5	35	1.5471	8.72093	5.31402	0	5.31402	5.79334	5.79334	
19	0.0323678	0.195629	17.5223	RELLENO 5	35	1.57597	8.88367	5.54645	0	5.54645	6.04403	6.04403	
20	0.0323678	0.203618	17.8314	RELLENO 5	35	1.60434	9.04356	5.7748	0	5.7748	6.29087	6.29087	
21	0.0323678	0.211483	18.141	RELLENO 5	35	1.6322	9.2006	5.99908	0	5.99908	6.53386	6.53386	
22	0.0323678	0.219222	18.4512	RELLENO 5	35	1.65955	9.35478	6.21926	0	6.21926	6.77297	6.77297	
23	0.0323678	0.226733	18.7619	RELLENO 5	35	1.68601	9.50393	6.43229	0	6.43229	7.005	7.005	
24	0.0323678	0.225543	19.0733	RELLENO 5	35	1.68041	9.47238	6.38724	0	6.38724	6.96825	6.96825	
25	0.0323678	0.218758	19.3852	RELLENO 5	35	1.65424	9.32487	6.17654	0	6.17654	6.75861	6.75861	
26	0.0323678	0.211844	19.6977	RELLENO 5	35	1.62763	9.17487	5.96232	0	5.96232	6.54502	6.54502	
27	0.0323678	0.204802	20.0108	RELLENO 5	35	1.60058	9.02238	5.74454	0	5.74454	6.32745	6.32745	
28	0.0323678	0.19763	20.3245	RELLENO 5	35	1.57309	8.86739	5.52322	0	5.52322	6.10589	6.10589	
29	0.0323678	0.190327	20.6389	RELLENO 5	35	1.54515	8.7099	5.29828	0	5.29828	5.88026	5.88026	
30	0.0323678	0.182893	20.9539	RELLENO 5	35	1.51676	8.54988	5.06974	0	5.06974	5.65057	5.65057	
31	0.0323678	0.175326	21.2696	RELLENO 5	35	1.48792	8.38733	4.8376	0	4.8376	5.41681	5.41681	
32	0.0323678	0.167627	21.5859	RELLENO 5	35	1.45864	8.22224	4.60184	0	4.60184	5.17894	5.17894	
33	0.0323678	0.159793	21.903	RELLENO 5	35	1.4289	8.0546	4.36244	0	4.36244	4.93694	4.93694	
34	0.0323678	0.151825	22.2207	RELLENO 5	35	1.3987	7.8844	4.11935	0	4.11935	4.69074	4.69074	
35	0.0323678	0.143721	22.5392	RELLENO 5	35	1.36805	7.71163	3.87261	0	3.87261	4.44037	4.44037	
36	0.0323678	0.13548	22.8584	RELLENO 5	35	1.33694	7.53627	3.62215	0	3.62215	4.18575	4.18575	
37	0.0323678	0.127102	23.1784	RELLENO 5	35	1.30537	7.35831	3.36801	0	3.36801	3.92691	3.92691	
38	0.0323678	0.118585	23.4992	RELLENO 5	35	1.27334	7.17774	3.11013	0	3.11013	3.66377	3.66377	
39	0.0323678	0.109928	23.8207	RELLENO 5	35	1.24084	6.99455	2.84852	0	2.84852	3.39633	3.39633	
40	0.0323678	0.101131	24.143	RELLENO 5	35	1.20788	6.80873	2.58314	0	2.58314	3.12453	3.12453	
41	0.0323678	0.0921914	24.4661	RELLENO 5	35	1.17444	6.62026	2.31397	0	2.31397	2.84836	2.84836	
42	0.0323678	0.0831094	24.7901	RELLENO 5	35	1.14054	6.42913	2.04101	0	2.04101	2.56777	2.56777	
43	0.0323678	0.0738835	25.1149	RELLENO 5	35	1.10615	6.23532	1.76422	0	1.76422	2.28274	2.28274	
44	0.0323678	0.0645125	25.4406	RELLENO 5	35	1.0713	6.03883	1.4836	0	1.4836	1.99322	1.99322	
45	0.0323678	0.0549953	25.7672	RELLENO 5	35	1.03596	5.83963	1.19911	0	1.19911	1.69918	1.69918	
46	0.0323678	0.0453306	26.0946	RELLENO 5	35	1.00014	5.63771	0.910743	0	0.910743	1.40059	1.40059	
47	0.0323678	0.0355172	26.423	RELLENO 5	35	0.963831	5.43306	0.618471	0	0.618471	1.0974	1.0974	
48	0.0323678	0.0255538	26.7523	RELLENO 5	35	0.927038	5.22566	0.322271	0	0.322271	0.789584	0.789584	
49	0.0323678	0.0154392	27.0826	RELLENO 5	35	0.889754	5.01549	0.0221208	0	0.0221208	0.47709	0.47709	
50	0.0323678	0.00517193	27.4139	RELLENO 5	35	0.851976	4.80254	-0.282003	0	-0.282003	0.159881	0.159881	

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.62075

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	12.3968	13.612	0	0	0
2	12.4271	13.6186	0.000849933	0	0
3	12.4573	13.6253	0.00218359	0	0
4	12.4876	13.6321	0.00353064	0	0
5	12.5178	13.6392	0.004803	0	0
6	12.5481	13.6463	0.00591387	0	0
7	12.5783	13.6537	0.00677767	0	0
8	12.6086	13.6611	0.00731009	0	0
9	12.6388	13.6688	0.00742809	0	0
10	12.6691	13.6766	0.00704985	0	0
11	12.7015	13.6851	0.0209621	0	0
12	12.7338	13.6938	0.0330262	0	0
13	12.7662	13.7027	0.043161	0	0
14	12.7986	13.7118	0.0512868	0	0
15	12.8309	13.7211	0.0573253	0	0
16	12.8633	13.7306	0.0612001	0	0
17	12.8957	13.7402	0.0628361	0	0
18	12.928	13.75	0.0621599	0	0
19	12.9604	13.7601	0.0590996	0	0
20	12.9928	13.7703	0.0535849	0	0
21	13.0251	13.7807	0.0455473	0	0
22	13.0575	13.7913	0.0349195	0	0
23	13.0899	13.8021	0.0216363	0	0
24	13.1222	13.8131	0.00565513	0	0
25	13.1546	13.8243	-0.0112671	0	0
26	13.187	13.8357	-0.0279014	0	0
27	13.2193	13.8473	-0.0441445	0	0
28	13.2517	13.8591	-0.0598905	0	0
29	13.2841	13.871	-0.0750304	0	0
30	13.3165	13.8832	-0.0894526	0	0
31	13.3488	13.8956	-0.103042	0	0
32	13.3812	13.9082	-0.115681	0	0
33	13.4136	13.921	-0.12725	0	0
34	13.4459	13.934	-0.137623	0	0
35	13.4783	13.9473	-0.146673	0	0
36	13.5107	13.9607	-0.15427	0	0
37	13.543	13.9744	-0.160281	0	0
38	13.5754	13.9882	-0.164566	0	0
39	13.6078	14.0023	-0.166986	0	0
40	13.6401	14.0166	-0.167396	0	0
41	13.6725	14.0311	-0.165647	0	0
42	13.7049	14.0458	-0.161586	0	0
43	13.7372	14.0608	-0.155058	0	0
44	13.7696	14.0759	-0.145902	0	0
45	13.802	14.0913	-0.133953	0	0
46	13.8343	14.107	-0.119044	0	0
47	13.8667	14.1228	-0.100999	0	0
48	13.8991	14.1389	-0.0796431	0	0
49	13.9314	14.1552	-0.0547922	0	0
50	13.9638	14.1718	-0.0262595	0	0
51	13.9962	14.1885	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.63694

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	12.3968	13.612	0	0	0
2	12.4271	13.6186	0.000832429	0	0
3	12.4573	13.6253	0.00213425	0	0
4	12.4876	13.6321	0.00344306	0	0
5	12.5178	13.6392	0.00467084	0	0
6	12.5481	13.6463	0.00573085	0	0
7	12.5783	13.6537	0.0065376	0	0
8	12.6086	13.6611	0.00700685	0	0
9	12.6388	13.6688	0.0070556	0	0
10	12.6691	13.6766	0.00660212	0	0
11	12.7015	13.6851	0.0203797	0	0
12	12.7338	13.6938	0.0323055	0	0
13	12.7662	13.7027	0.0422983	0	0
14	12.7986	13.7118	0.0502784	0	0
15	12.8309	13.7211	0.0561677	0	0
16	12.8633	13.7306	0.0598897	0	0
17	12.8957	13.7402	0.0613692	0	0
18	12.928	13.75	0.060533	0	0
19	12.9604	13.7601	0.0573092	0	0
20	12.9928	13.7703	0.0516275	0	0
21	13.0251	13.7807	0.0434194	0	0
22	13.0575	13.7913	0.0326177	0	0
23	13.0899	13.8021	0.0191572	0	0
24	13.1222	13.8131	0.0029953	0	0
25	13.1546	13.8243	-0.0141075	0	0
26	13.187	13.8357	-0.0309202	0	0
27	13.2193	13.8473	-0.0473394	0	0
28	13.2517	13.8591	-0.0632591	0	0
29	13.2841	13.871	-0.0785703	0	0
30	13.3165	13.8832	-0.0931612	0	0
31	13.3488	13.8956	-0.106917	0	0
32	13.3812	13.9082	-0.11972	0	0
33	13.4136	13.921	-0.131449	0	0
34	13.4459	13.934	-0.14198	0	0
35	13.4783	13.9473	-0.151186	0	0
36	13.5107	13.9607	-0.158936	0	0
37	13.543	13.9744	-0.165097	0	0
38	13.5754	13.9882	-0.169529	0	0
39	13.6078	14.0023	-0.172093	0	0
40	13.6401	14.0166	-0.172643	0	0
41	13.6725	14.0311	-0.171032	0	0
42	13.7049	14.0458	-0.167105	0	0
43	13.7372	14.0608	-0.160708	0	0
44	13.7696	14.0759	-0.15168	0	0
45	13.802	14.0913	-0.139856	0	0
46	13.8343	14.107	-0.125067	0	0
47	13.8667	14.1228	-0.107139	0	0
48	13.8991	14.1389	-0.0858965	0	0
49	13.9314	14.1552	-0.0611551	0	0
50	13.9638	14.1718	-0.0327281	0	0
51	13.9962	14.1885	0	0	0

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.18684	11.8788
1.18684	11.095
1.18684	10.4681
1.18684	3.8
29.7023	3.8
29.7023	5.81184
26.6224	5.81184
24.9422	7.79978
23.2515	9.8
23.2319	9.8129
20.6914	10.4455
20.3702	10.0671
19.1183	13.8266
18.1434	14.2922
13.1183	14.1666
12.4183	13.6766
11.6171	11.2705
11.1868	12.117
10.9229	12.2718
10.4122	12.2716
9.57014	12.2141

Material Boundary

X	Y
12.4183	13.6766
13.9183	13.6766
13.3581	11.2705
11.6171	11.2705
11.6171	10.6838
11.6171	10.2705
13.7207	9.5693
13.5399	10.4177
13.3581	11.2705

Material Boundary

X	Y
19.1183	13.8266
17.6183	13.8266
18.2995	10.9031
18.4943	10.0671
20.3702	10.0671

Material Boundary

X	Y
18.4943	10.0671
17.8702	10.0671
18.2666	8.3659
20.3702	9.06709
20.3702	9.60488
20.3702	10.0671

Material Boundary

X	Y
1.18684	11.095
11.6171	11.2705

Material Boundary

X	Y
20.3702	9.60488
24.9422	7.79978

Material Boundary

X	Y
13.3581	11.2705
18.2995	10.9031

Material Boundary

X	Y
13.5399	10.4177
17.8702	10.0671

Material Boundary

X	Y
1.18684	10.4681
11.6171	10.6838



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.2393	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.16478	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.2393	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.16478	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:04.652s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		6.239300
Center:	22.871, 20.359	
Radius:	11.715	
Left Slip Surface Endpoint:	12.088, 15.779	
Right Slip Surface Endpoint:	20.874, 8.815	
Resisting Moment:	26383.4 kN-m	
Driving Moment:	4228.58 kN-m	
Total Slice Area:	34.4264 m2	
Surface Horizontal Width:	8.78576 m	
Surface Average Height:	3.91843 m	

Method: janbu simplified

FS		5.164780
Center:	21.798, 17.676	
Radius:	8.906	
Left Slip Surface Endpoint:	13.063, 15.940	
Right Slip Surface Endpoint:	20.873, 8.818	
Resisting Horizontal Force:	1947.22 kN	
Driving Horizontal Force:	377.019 kN	
Total Slice Area:	31.9589 m2	
Surface Horizontal Width:	7.81015 m	
Surface Average Height:	4.09197 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	6800
Number of Invalid Surfaces:	2461
Error Codes	
Error Code -99 reported for 398 surfaces	
Error Code -106 reported for 52 surfaces	
Error Code -108 reported for 108 surfaces	
Error Code -111 reported for 143 surfaces	
Error Code -112 reported for 395 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1365 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	4787
Number of Invalid Surfaces:	4474
Error Codes	
Error Code -99 reported for 398 surfaces	
Error Code -106 reported for 36 surfaces	
Error Code -108 reported for 174 surfaces	
Error Code -111 reported for 2129 surfaces	
Error Code -112 reported for 372 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1365 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 112 = The coefficient $M - \alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.2393

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.178702	0.92726	-65.9139	RELLENO	5	35	1.10607	6.90109	2.71503	0	2.71503	5.18928	5.18928
2	0.178702	2.53542	-63.8515	RELLENO	5	35	1.94833	12.1562	10.2201	0	10.2201	14.1886	14.1886
3	0.178702	3.83946	-61.9311	RELLENO	5	35	2.6541	16.5597	16.509	0	16.509	21.4861	21.4861
4	0.178702	5.02832	-60.125	RELLENO	5	35	3.3122	20.6658	22.3731	0	22.3731	28.139	28.139
5	0.178702	6.11957	-58.4134	RELLENO	5	35	3.92773	24.5063	27.8579	0	27.8579	34.2457	34.2457
6	0.173808	6.947	-56.8028	ELUVIAL	45	25	9.1541	57.1152	25.9812	0	25.9812	39.9716	39.9716
7	0.173808	7.88417	-55.2803	ELUVIAL	45	25	9.57046	59.713	31.5522	0	31.5522	45.3636	45.3636
8	0.173808	8.77018	-53.8142	ELUVIAL	45	25	9.96551	62.1778	36.8381	0	36.8381	50.4613	50.4613
9	0.173808	9.61029	-52.3977	ELUVIAL	45	25	10.3414	64.523	41.8674	0	41.8674	55.2948	55.2948
10	0.173808	10.4088	-51.0254	ELUVIAL	45	25	10.6999	66.7597	46.6639	0	46.6639	59.8891	59.8891
11	0.173808	11.1695	-49.6926	ELUVIAL	45	25	11.0425	68.8973	51.2479	0	51.2479	64.2654	64.2654
12	0.173808	11.8953	-48.3955	ELUVIAL	45	25	11.3704	70.9436	55.6364	0	55.6364	68.4412	68.4412
13	0.173808	12.5888	-47.1307	ELUVIAL	45	25	11.6849	72.9055	59.8433	0	59.8433	72.4313	72.4313
14	0.173808	13.2524	-45.8952	ELUVIAL	45	25	11.9867	74.7887	63.8822	0	63.8822	76.2495	76.2495
15	0.173808	13.8881	-44.6867	ELUVIAL	45	25	12.2768	76.5986	67.7631	0	67.7631	79.9064	79.9064
16	0.173808	14.4975	-43.5029	ELUVIAL	45	25	12.5558	78.3394	71.4967	0	71.4967	83.4129	83.4129
17	0.173808	15.0822	-42.3419	ELUVIAL	45	25	12.8244	80.0153	75.0903	0	75.0903	86.7768	86.7768
18	0.173808	15.6436	-41.202	ELUVIAL	45	25	13.0832	81.6297	78.5527	0	78.5527	90.007	90.007
19	0.173808	16.1829	-40.0816	ELUVIAL	45	25	13.3326	83.1858	81.8898	0	81.8898	93.1095	93.1095
20	0.173808	16.7011	-38.9794	ELUVIAL	45	25	13.5731	84.6865	85.1078	0	85.1078	96.091	96.091
21	0.173808	17.1993	-37.8941	ELUVIAL	45	25	13.8051	86.1343	88.2127	0	88.2127	98.9574	98.9574
22	0.173808	17.6783	-36.8245	ELUVIAL	45	25	14.029	87.5314	91.2092	0	91.2092	101.714	101.714
23	0.173808	18.139	-35.7697	ELUVIAL	45	25	14.2452	88.8801	94.1011	0	94.1011	104.364	104.364
24	0.173808	18.582	-34.7287	ELUVIAL	45	25	14.4539	90.1822	96.8937	0	96.8937	106.913	106.913
25	0.173808	19.0081	-33.7007	ELUVIAL	45	25	14.6554	91.4394	99.5895	0	99.5895	109.364	109.364
26	0.173808	19.4178	-32.6849	ELUVIAL	45	25	14.85	92.6534	102.193	0	102.193	111.721	111.721
27	0.173808	19.8117	-31.6804	ELUVIAL	45	25	15.0378	93.8256	104.707	0	104.707	113.987	113.987
28	0.173808	20.1903	-30.6868	ELUVIAL	45	25	15.2192	94.9574	107.134	0	107.134	116.166	116.166
29	0.173808	20.5541	-29.7032	ELUVIAL	45	25	15.3944	96.05	109.477	0	109.477	118.259	118.259
30	0.173808	20.9036	-28.7292	ELUVIAL	45	25	15.5634	97.1045	111.738	0	111.738	120.269	120.269
31	0.173808	21.1596	-27.7642	ELUVIAL	45	25	15.6936	97.9169	113.481	0	113.481	121.742	121.742
32	0.173808	21.2504	-26.8077	ELUVIAL	45	25	15.7551	98.3005	114.303	0	114.303	122.265	122.265
33	0.173808	21.3242	-25.8592	ELUVIAL	45	25	15.8091	98.6378	115.026	0	115.026	122.689	122.689
34	0.173808	21.3851	-24.9182	ELUVIAL	45	25	15.8574	98.939	115.672	0	115.672	123.039	123.039
35	0.173808	21.4334	-23.9844	ELUVIAL	45	25	15.9	99.2051	116.243	0	116.243	123.317	123.317
36	0.173808	21.4633	-23.0573	ELUVIAL	45	25	15.9347	99.4212	116.706	0	116.706	123.489	123.489
37	0.173808	21.4023	-22.1365	ELUVIAL	45	25	15.931	99.3983	116.658	0	116.658	123.138	123.138
38	0.17926	21.7464	-21.2074	ROCA SANA	604.957	62.4318	119.918	748.206	74.7885	0	74.7885	121.32	121.32
39	0.17926	20.2074	-20.27	ROCA SANA	604.196	62.5607	118.165	737.269	69.0941	0	69.0941	112.734	112.734
40	0.17926	18.5089	-19.3381	ROCA SANA	603.369	62.7131	116.125	724.538	62.5054	0	62.5054	103.259	103.259
41	0.17926	16.7986	-18.4115	ROCA SANA	602.585	62.8718	114.022	711.42	55.7616	0	55.7616	93.7173	93.7173
42	0.17926	15.0768	-17.4899	ROCA SANA	601.853	63.0374	111.857	697.911	48.8648	0	48.8648	84.1117	84.1117
43	0.17926	13.3437	-16.573	ROCA SANA	601.184	63.2104	109.629	684.007	41.8176	0	41.8176	74.4431	74.4431
44	0.17926	11.5994	-15.6604	ROCA SANA	600.587	63.3909	107.335	669.698	34.6215	0	34.6215	64.7121	64.7121
45	0.17926	9.84408	-14.7518	ROCA SANA	600.076	63.58	104.976	654.979	27.2782	0	27.2782	54.9197	54.9197
46	0.17926	8.07789	-13.8471	ROCA SANA	599.664	63.7771	102.55	639.839	19.7887	0	19.7887	45.0667	45.0667
47	0.17926	6.30096	-12.9458	ROCA SANA	599.368	63.9833	100.054	624.269	12.154	0	12.154	35.1537	35.1537
48	0.17926	4.5134	-12.0478	ROCA SANA	599.205	64.1993	97.4876	608.255	4.3748	0	4.3748	25.1814	25.1814
49	0.17926	2.71532	-11.1528	ROCA SANA	599.197	64.4262	94.8475	591.782	-3.54852	0	-3.54852	15.1506	15.1506
50	0.17926	0.906836	-10.2605	ROCA SANA	599.368	64.6634	92.1313	574.835	-11.6159	0	-11.6159	5.0616	5.0616

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.16478

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.154093	1.00412	-76.6191	RELLENO	5	35	1.1792	6.09033	1.55716	0	1.55716	6.51429	6.51429
2	0.154093	2.78125	-72.8001	RELLENO	5	35	2.37464	12.2645	10.3747	0	10.3747	18.046	18.046
3	0.154093	4.20193	-69.695	RELLENO	5	35	3.41372	17.6311	18.039	0	18.039	27.265	27.265
4	0.154093	5.41487	-66.9977	RELLENO	5	35	4.34425	22.4371	24.9027	0	24.9027	35.136	35.136
5	0.154093	6.48556	-64.5745	RELLENO	5	35	5.19269	26.8191	31.1607	0	31.1607	42.084	42.084
6	0.154093	7.45019	-62.3516	RELLENO	5	35	5.97574	30.8634	36.9369	0	36.9369	48.344	48.344
7	0.157874	8.55929	-60.2595	ELUVIAL	45	25	11.7502	60.6871	33.6411	0	33.6411	54.2075	54.2075
8	0.157874	9.43617	-58.27	ELUVIAL	45	25	12.311	63.5835	39.8524	0	39.8524	59.7622	59.7622
9	0.157874	10.2487	-56.3868	ELUVIAL	45	25	12.8305	66.2669	45.6071	0	45.6071	64.909	64.909
10	0.157874	11.0061	-54.5928	ELUVIAL	45	25	13.3152	68.7703	50.9754	0	50.9754	69.7068	69.7068
11	0.157874	11.7156	-52.8747	ELUVIAL	45	25	13.7698	71.1181	56.0106	0	56.0106	74.2009	74.2009
12	0.157874	12.3826	-51.2223	ELUVIAL	45	25	14.198	73.3297	60.7535	0	60.7535	78.4264	78.4264
13	0.157874	13.0117	-49.6274	ELUVIAL	45	25	14.6028	75.4203	65.2367	0	65.2367	82.4116	82.4116
14	0.157874	13.6066	-48.0831	ELUVIAL	45	25	14.9865	77.4022	69.4867	0	69.4867	86.1795	86.1795
15	0.157874	14.1703	-46.5839	ELUVIAL	45	25	15.3512	79.2857	73.5257	0	73.5257	89.75	89.75
16	0.157874	14.7053	-45.1251	ELUVIAL	45	25	15.6985	81.0792	77.3719	0	77.3719	93.1391	93.1391
17	0.157874	15.2138	-43.7028	ELUVIAL	45	25	16.0297	82.7899	81.0408	0	81.0408	96.3607	96.3607
18	0.157874	15.6978	-42.3135	ELUVIAL	45	25	16.3461	84.4241	84.545	0	84.545	99.4259	99.4259
19	0.157874	16.1587	-40.9542	ELUVIAL	45	25	16.6487	85.9869	87.897	0	87.897	102.346	102.346
20	0.157874	16.5981	-39.6224	ELUVIAL	45	25	16.9384	87.4831	91.1056	0	91.1056	105.129	105.129
21	0.157874	17.0171	-38.3158	ELUVIAL	45	25	17.216	88.9167	94.1795	0	94.1795	107.784	107.784
22	0.157874	17.4169	-37.0323	ELUVIAL	45	25	17.4821	90.2911	97.1269	0	97.1269	110.316	110.316
23	0.157874	17.7985	-35.7702	ELUVIAL	45	25	17.7374	91.6096	99.9549	0	99.9549	112.734	112.734
24	0.157874	18.1626	-34.5278	ELUVIAL	45	25	17.9824	92.875	102.669	0	102.669	115.04	115.04
25	0.157874	18.5102	-33.3036	ELUVIAL	45	25	18.2176	94.0898	105.273	0	105.273	117.242	117.242
26	0.157874	18.8419	-32.0965	ELUVIAL	45	25	18.4434	95.2561	107.775	0	107.775	119.343	119.343
27	0.157874	19.1582	-30.9051	ELUVIAL	45	25	18.6603	96.3762	110.177	0	110.177	121.347	121.347
28	0.157874	19.4187	-29.7283	ELUVIAL	45	25	18.8461	97.336	112.235	0	112.235	122.997	122.997
29	0.157874	19.5242	-28.5652	ELUVIAL	45	25	18.9468	97.856	113.35	0	113.35	123.666	123.666
30	0.157874	19.6043	-27.4148	ELUVIAL	45	25	19.0326	98.2993	114.3	0	114.3	124.172	124.172
31	0.157874	19.671	-26.2763	ELUVIAL	45	25	19.1103	98.7003	115.161	0	115.161	124.596	124.596
32	0.157874	19.7249	-25.1489	ELUVIAL	45	25	19.18	99.0603	115.932	0	115.932	124.937	124.937
33	0.157874	19.7663	-24.0318	ELUVIAL	45	25	19.242	99.3806	116.62	0	116.62	125.2	125.2
34	0.157874	19.7789	-22.9243	ELUVIAL	45	25	19.2874	99.6151	117.122	0	117.122	125.279	125.279
35	0.157874	19.7131	-21.8258	ELUVIAL	45	25	19.2888	99.6222	117.138	0	117.138	124.863	124.863
36	0.153816	18.9014	-20.7496	ROCA SANA	604.16	62.567	142.647	736.738	68.8185	0	68.8185	122.861	122.861
37	0.153816	17.7278	-19.6949	ROCA SANA	603.64	62.6615	141.115	728.828	64.7205	0	64.7205	115.233	115.233
38	0.153816	16.4714	-18.6471	ROCA SANA	603.075	62.771	139.358	719.752	60.0392	0	60.0392	107.066	107.066
39	0.153816	15.2053	-17.6058	ROCA SANA	602.522	62.8856	137.53	710.312	55.1938	0	55.1938	98.8361	98.8361
40	0.153816	13.9297	-16.5704	ROCA SANA	601.988	63.0053	135.632	700.51	50.1875	0	50.1875	90.5448	90.5448
41	0.153816	12.6449	-15.5405	ROCA SANA	601.478	63.1314	133.664	690.344	45.0231	0	45.0231	82.1932	82.1932
42	0.153816	11.351	-14.5158	ROCA SANA	600.999	63.2631	131.625	679.813	39.7028	0	39.7028	73.7821	73.7821
43	0.153816	10.048	-13.4958	ROCA SANA	600.557	63.4012	129.514	668.914	34.2287	0	34.2287	65.3124	65.3124
44	0.153816	8.73617	-12.4802	ROCA SANA	600.16	63.5456	127.332	657.641	28.6022	0	28.6022	56.7848	56.7848
45	0.153816	7.41554	-11.4685	ROCA SANA	599.817	63.6963	125.076	645.992	22.8247	0	22.8247	48.2002	48.2002
46	0.153816	6.08622	-10.4604	ROCA SANA	599.537	63.8544	122.747	633.959	16.8969	0	16.8969	39.559	39.559
47	0.153816	4.7483	-9.45564	ROCA SANA	599.33	64.02	120.341	621.533	10.8195	0	10.8195	30.8619	30.8619
48	0.153816	3.40187	-8.45377	ROCA SANA	599.208	64.1936	117.857	608.706	4.59276	0	4.59276	22.1094	22.1094
49	0.153816	2.04699	-7.4545	ROCA SANA	599.185	64.3752	115.294	595.466	-1.78362	0	-1.78362	13.3019	13.3019
50	0.153816	0.683722	-6.4575	ROCA SANA	599.275	64.5655	112.648	581.801	-8.31005	0	-8.31005	4.43991	4.43991

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.2393

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	12.0882	15.7787	0	0	0
2	12.2669	15.3789	0.88772	0	0
3	12.4456	15.0149	4.25968	0	0
4	12.6243	14.6798	9.3179	0	0
5	12.803	14.3687	15.6861	0	0
6	12.9817	14.0781	23.0806	0	0
7	13.1555	13.8125	28.3913	0	0
8	13.3293	13.5616	34.6423	0	0
9	13.5031	13.324	41.6633	0	0
10	13.6769	13.0984	49.3147	0	0
11	13.8507	12.8835	57.4801	0	0
12	14.0245	12.6786	66.0616	0	0
13	14.1983	12.4829	74.9755	0	0
14	14.3721	12.2957	84.1501	0	0
15	14.5459	12.1163	93.5228	0	0
16	14.7197	11.9444	103.039	0	0
17	14.8936	11.7795	112.651	0	0
18	15.0674	11.6211	122.316	0	0
19	15.2412	11.4689	131.995	0	0
20	15.415	11.3226	141.656	0	0
21	15.5888	11.182	151.267	0	0
22	15.7626	11.0467	160.801	0	0
23	15.9364	10.9166	170.233	0	0
24	16.1102	10.7914	179.541	0	0
25	16.284	10.6709	188.703	0	0
26	16.4578	10.555	197.7	0	0
27	16.6316	10.4434	206.516	0	0
28	16.8054	10.3362	215.134	0	0
29	16.9793	10.233	223.54	0	0
30	17.1531	10.1339	231.719	0	0
31	17.3269	10.0386	239.66	0	0
32	17.5007	9.94711	247.317	0	0
33	17.6745	9.85928	254.617	0	0
34	17.8483	9.77504	261.56	0	0
35	18.0221	9.69429	268.145	0	0
36	18.1959	9.61696	274.371	0	0
37	18.3697	9.54298	280.236	0	0
38	18.5435	9.47227	285.716	0	0
39	18.7228	9.40272	269.425	0	0
40	18.9021	9.33651	252.82	0	0
41	19.0813	9.2736	235.939	0	0
42	19.2606	9.21393	218.831	0	0
43	19.4398	9.15745	201.543	0	0
44	19.6191	9.1041	184.125	0	0
45	19.7984	9.05384	166.627	0	0
46	19.9776	9.00664	149.1	0	0
47	20.1569	8.96246	131.594	0	0
48	20.3361	8.92125	114.162	0	0
49	20.5154	8.88299	96.8569	0	0
50	20.6947	8.84765	79.732	0	0
51	20.8739	8.8152	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.16478						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	13.0628	15.9399	0	0	0	
2	13.2169	15.2921	0.826909	0	0	
3	13.371	14.7943	5.62538	0	0	
4	13.5251	14.3779	12.6116	0	0	
5	13.6792	14.0149	20.9812	0	0	
6	13.8333	13.6907	30.2814	0	0	
7	13.9874	13.3966	40.2251	0	0	
8	14.1452	13.1203	47.6653	0	0	
9	14.3031	12.8649	55.896	0	0	
10	14.461	12.6274	64.7013	0	0	
11	14.6189	12.4053	73.9196	0	0	
12	14.7767	12.1968	83.4261	0	0	
13	14.9346	12.0003	93.1225	0	0	
14	15.0925	11.8146	102.929	0	0	
15	15.2503	11.6388	112.782	0	0	
16	15.4082	11.4719	122.625	0	0	
17	15.5661	11.3133	132.414	0	0	
18	15.724	11.1624	142.11	0	0	
19	15.8818	11.0187	151.68	0	0	
20	16.0397	10.8817	161.093	0	0	
21	16.1976	10.751	170.326	0	0	
22	16.3555	10.6262	179.357	0	0	
23	16.5133	10.5071	188.164	0	0	
24	16.6712	10.3934	196.731	0	0	
25	16.8291	10.2848	205.042	0	0	
26	16.987	10.1811	213.084	0	0	
27	17.1448	10.082	220.843	0	0	
28	17.3027	9.98754	228.308	0	0	
29	17.4606	9.89739	235.45	0	0	
30	17.6185	9.81144	242.2	0	0	
31	17.7763	9.72955	248.554	0	0	
32	17.9342	9.65161	254.512	0	0	
33	18.0921	9.57749	260.075	0	0	
34	18.25	9.5071	265.246	0	0	
35	18.4078	9.44033	270.019	0	0	
36	18.5657	9.3771	274.379	0	0	
37	18.7195	9.31883	256.439	0	0	
38	18.8733	9.26377	238.288	0	0	
39	19.0272	9.21186	219.961	0	0	
40	19.181	9.16305	201.492	0	0	
41	19.3348	9.11728	182.918	0	0	
42	19.4886	9.07451	164.276	0	0	
43	19.6424	9.03468	145.603	0	0	
44	19.7962	8.99777	126.937	0	0	
45	19.9501	8.96372	108.317	0	0	
46	20.1039	8.93252	89.7829	0	0	
47	20.2577	8.90412	71.3748	0	0	
48	20.4115	8.8785	53.1342	0	0	
49	20.5653	8.85564	35.1035	0	0	
50	20.7191	8.83552	17.3265	0	0	
51	20.8729	8.81811	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.27354	15.8497
1.27354	14.9947
1.27354	14.3487
1.27354	3.79999
26.225	3.79999
26.225	6.73267
26.225	8.23219
25.6467	8.23579
24.6215	8.33739
23.4555	8.41919
22.1595	8.77559
22.0684	9.13769
21.225	9.22179
20.8876	8.77399
18.6183	15.5888
17.3577	16.0473
12.6183	15.9288
12.2683	15.8988
11.8495	15.6196
11.2735	15.2356
10.9093	15.4494
10.5472	15.6618
9.87044	15.9812
8.67934	16.03

Material Boundary

X	Y
1.27354	14.9947
10.9093	15.4494

Material Boundary

X	Y
1.27354	14.3487
8.66969	14.5293
9.51884	14.4956
18.3876	8.77399
18.784	7.07279
20.8876	7.77399
20.8876	8.77399
18.7062	8.77399
18.312	10.466
17.1183	15.5888
18.6183	15.5888

Material Boundary

X	Y
20.8876	7.77399
26.225	6.73267

Material Boundary

X	Y
18.3876	8.77399
18.7062	8.77399

Material Boundary

X	Y
11.2735	15.2356
18.312	10.466



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.70186	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.50349	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.70186	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.50349	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:05.478s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
Angle From		Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		6.701860
Center:	24.529, 19.404	
Radius:	9.942	
Left Slip Surface Endpoint:	15.207, 15.949	
Right Slip Surface Endpoint:	23.931, 9.481	
Resisting Moment:	21896.2 kN-m	
Driving Moment:	3267.17 kN-m	
Total Slice Area:	34.5364 m2	
Surface Horizontal Width:	8.72365 m	
Surface Average Height:	3.95893 m	

Method: janbu simplified

FS		5.503490
Center:	23.919, 16.688	
Radius:	7.175	
Left Slip Surface Endpoint:	16.762, 16.169	
Right Slip Surface Endpoint:	23.921, 9.512	
Resisting Horizontal Force:	1892.55 kN	
Driving Horizontal Force:	343.881 kN	
Total Slice Area:	29.3635 m2	
Surface Horizontal Width:	7.15829 m	
Surface Average Height:	4.10202 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	6073
Number of Invalid Surfaces:	3566
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1178 surfaces	
Error Code -106 reported for 2 surfaces	
Error Code -108 reported for 86 surfaces	
Error Code -111 reported for 175 surfaces	
Error Code -112 reported for 1197 surfaces	
Error Code -114 reported for 739 surfaces	
Error Code -1000 reported for 189 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	4564
Number of Invalid Surfaces:	5075
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1178 surfaces	
Error Code -106 reported for 2 surfaces	
Error Code -108 reported for 143 surfaces	
Error Code -111 reported for 1710 surfaces	
Error Code -112 reported for 1114 surfaces	
Error Code -114 reported for 739 surfaces	
Error Code -1000 reported for 189 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
 - 114 = Surface with Reverse Curvature.
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.70186

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.183359	1.05125	-68.2341	RELLENO	5	35	1.06611	7.14493	3.06328	0	3.06328	5.73335	5.73335
2	0.183359	2.99784	-65.5332	RELLENO	5	35	1.99597	13.3767	11.9632	0	11.9632	16.3496	16.3496
3	0.183359	4.49479	-63.0899	RELLENO	5	35	2.74267	18.381	19.11	0	19.11	24.5138	24.5138
4	0.183359	5.80919	-60.838	RELLENO	5	35	3.41651	22.897	25.5595	0	25.5595	31.6822	31.6822
5	0.174748	6.64723	-58.7821	ELUVIAL	45	25	8.39722	56.277	24.1836	0	24.1836	38.0392	38.0392
6	0.174748	7.6618	-56.8886	ELUVIAL	45	25	8.82385	59.1362	30.3153	0	30.3153	43.8452	43.8452
7	0.174748	8.60672	-55.087	ELUVIAL	45	25	9.22213	61.8054	36.0392	0	36.0392	49.2524	49.2524
8	0.174748	9.49115	-53.3633	ELUVIAL	45	25	9.59583	64.3099	41.4103	0	41.4103	54.3138	54.3138
9	0.174748	10.3223	-51.7068	ELUVIAL	45	25	9.94791	66.6695	46.4705	0	46.4705	59.0698	59.0698
10	0.174748	11.1059	-50.109	ELUVIAL	45	25	10.2808	68.9003	51.2545	0	51.2545	63.5541	63.5541
11	0.174748	11.8472	-48.5629	ELUVIAL	45	25	10.5965	71.0164	55.7924	0	55.7924	67.7961	67.7961
12	0.174748	12.5497	-47.0628	ELUVIAL	45	25	10.8966	73.0276	60.1051	0	60.1051	71.816	71.816
13	0.174748	13.2164	-45.6038	ELUVIAL	45	25	11.1823	74.9421	64.211	0	64.211	75.6315	75.6315
14	0.174748	13.8502	-44.1818	ELUVIAL	45	25	11.4547	76.7678	68.1261	0	68.1261	79.2583	79.2583
15	0.174748	14.4533	-42.7934	ELUVIAL	45	25	11.7148	78.5108	71.8641	0	71.8641	82.7096	82.7096
16	0.174748	15.0279	-41.4355	ELUVIAL	45	25	11.9634	80.177	75.4374	0	75.4374	85.9977	85.9977
17	0.174748	15.5756	-40.1054	ELUVIAL	45	25	12.2013	81.7711	78.8558	0	78.8558	89.1322	89.1322
18	0.174748	16.0982	-38.8009	ELUVIAL	45	25	12.429	83.2974	82.129	0	82.129	92.1225	92.1225
19	0.174748	16.5969	-37.5199	ELUVIAL	45	25	12.6472	84.7596	85.2646	0	85.2646	94.9761	94.9761
20	0.174748	17.0729	-36.2605	ELUVIAL	45	25	12.8563	86.1612	88.2703	0	88.2703	97.7006	97.7006
21	0.174748	17.5275	-35.0211	ELUVIAL	45	25	13.0568	87.505	91.1522	0	91.1522	100.302	100.302
22	0.174748	17.9615	-33.8003	ELUVIAL	45	25	13.2491	88.7937	93.9162	0	93.9162	102.786	102.786
23	0.174748	18.3762	-32.5966	ELUVIAL	45	25	13.4337	90.0308	96.569	0	96.569	105.159	105.159
24	0.174748	18.7737	-31.4089	ELUVIAL	45	25	13.6114	91.2214	99.122	0	99.122	107.433	107.433
25	0.174748	19.1533	-30.236	ELUVIAL	45	25	13.7819	92.3641	101.573	0	101.573	109.605	109.605
26	0.174748	19.5153	-29.077	ELUVIAL	45	25	13.9454	93.46	103.923	0	103.923	111.677	111.677
27	0.174748	19.8605	-27.9309	ELUVIAL	45	25	14.1022	94.5107	106.176	0	106.176	113.653	113.653
28	0.174748	20.1893	-26.7968	ELUVIAL	45	25	14.2524	95.5178	108.336	0	108.336	115.534	115.534
29	0.174748	20.5023	-25.6739	ELUVIAL	45	25	14.3964	96.4825	110.405	0	110.405	117.325	117.325
30	0.174748	20.7998	-24.5616	ELUVIAL	45	25	14.5342	97.4061	112.385	0	112.385	119.028	119.028
31	0.174748	21.0462	-23.459	ELUVIAL	45	25	14.652	98.1959	114.079	0	114.079	120.437	120.437
32	0.174748	21.1008	-22.3655	ELUVIAL	45	25	14.6955	98.487	114.703	0	114.703	120.75	120.75
33	0.174748	21.1176	-21.2806	ELUVIAL	45	25	14.7239	98.6773	115.111	0	115.111	120.846	120.846
34	0.174748	21.1209	-20.2037	ELUVIAL	45	25	14.7466	98.8299	115.438	0	115.438	120.865	120.865
35	0.174748	21.113	-19.1341	ELUVIAL	45	25	14.7646	98.9506	115.697	0	115.697	120.82	120.82
36	0.174748	21.0869	-18.0714	ELUVIAL	45	25	14.7752	99.0214	115.849	0	115.849	120.671	120.671
37	0.174748	20.9651	-17.0151	ELUVIAL	45	25	14.7482	98.8401	115.461	0	115.461	119.974	119.974
38	0.171041	20.3456	-15.9758	ROCA SANA	606.582	62.1814	114.849	769.703	86.0714	0	86.0714	118.951	118.951
39	0.171041	19.1146	-14.953	ROCA SANA	605.896	62.2834	113.535	760.893	81.433	0	81.433	111.755	111.755
40	0.171041	17.5083	-13.935	ROCA SANA	604.941	62.4341	111.608	747.981	74.6709	0	74.6709	102.364	102.364
41	0.171041	15.8909	-12.9215	ROCA SANA	604.023	62.5916	109.625	734.691	67.7567	0	67.7567	92.9075	92.9075
42	0.171041	14.2627	-11.9121	ROCA SANA	603.152	62.7555	107.585	721.021	60.6925	0	60.6925	83.388	83.388
43	0.171041	12.6238	-10.9065	ROCA SANA	602.335	62.9262	105.487	706.962	53.4798	0	53.4798	73.8058	73.8058
44	0.171041	10.9742	-9.90421	ROCA SANA	601.583	63.1044	103.331	692.507	46.1196	0	46.1196	64.1615	64.1615
45	0.171041	9.31409	-8.905	ROCA SANA	600.907	63.2906	101.113	677.648	38.6125	0	38.6125	54.4555	54.4555
46	0.171041	7.64354	-7.9085	ROCA SANA	600.319	63.4849	98.8341	662.372	30.9592	0	30.9592	44.6885	44.6885
47	0.171041	5.96262	-6.91441	ROCA SANA	599.835	63.6877	96.4911	646.67	23.1596	0	23.1596	34.8609	34.8609
48	0.171041	4.27141	-5.92241	ROCA SANA	599.471	63.9003	94.0822	630.526	15.2135	0	15.2135	24.9731	24.9731
49	0.171041	2.56997	-4.93219	ROCA SANA	599.246	64.1226	91.6051	613.925	7.1204	0	7.1204	15.0256	15.0256
50	0.171041	0.85835	-3.94344	ROCA SANA	599.182	64.3558	89.057	596.848	-1.12064	0	-1.12064	5.01849	5.01849

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.50349

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.144795	1.45963	-81.7971	RELLENO	5	35	1.16368	6.40428	2.00552	0	2.00552	10.0779	10.0779
2	0.144795	3.73178	-75.4416	RELLENO	5	35	2.81034	15.4667	14.948	0	14.948	25.7692	25.7692
3	0.144795	5.17018	-71.3345	RELLENO	5	35	3.95967	21.792	23.9814	0	23.9814	35.703	35.703
4	0.144795	6.31984	-67.9855	RELLENO	5	35	4.91465	27.0477	31.4875	0	31.4875	43.6428	43.6428
5	0.144795	7.29994	-65.0714	RELLENO	5	35	5.74873	31.6381	38.0432	0	38.0432	50.4117	50.4117
6	0.144795	8.16338	-62.4497	RELLENO	5	35	6.49662	35.7541	43.9214	0	43.9214	56.3746	56.3746
7	0.140655	8.68462	-60.0741	ELUVIAL	45	25	11.6873	64.3209	41.4337	0	41.4337	61.7372	61.7372
8	0.140655	9.3731	-57.8917	ELUVIAL	45	25	12.178	67.0215	47.2251	0	47.2251	66.6323	66.6323
9	0.140655	10.0068	-55.8351	ELUVIAL	45	25	12.6277	69.4962	52.5323	0	52.5323	71.1378	71.1378
10	0.140655	10.5941	-53.8823	ELUVIAL	45	25	13.0433	71.7839	57.4383	0	57.4383	75.3136	75.3136
11	0.140655	11.1414	-52.0171	ELUVIAL	45	25	13.4302	73.9131	62.0041	0	62.0041	79.2046	79.2046
12	0.140655	11.6535	-50.2267	ELUVIAL	45	25	13.7922	75.9053	66.2765	0	66.2765	82.8461	82.8461
13	0.140655	12.1345	-48.5014	ELUVIAL	45	25	14.1324	77.7773	70.2911	0	70.2911	86.2656	86.2656
14	0.140655	12.5873	-46.8329	ELUVIAL	45	25	14.4531	79.5424	74.0766	0	74.0766	89.4853	89.4853
15	0.140655	13.0146	-45.2149	ELUVIAL	45	25	14.7564	81.2115	77.6559	0	77.6559	92.5233	92.5233
16	0.140655	13.4186	-43.6416	ELUVIAL	45	25	15.0438	82.7936	81.0486	0	81.0486	95.3955	95.3955
17	0.140655	13.801	-42.1086	ELUVIAL	45	25	15.3168	84.296	84.2704	0	84.2704	98.1144	98.1144
18	0.140655	14.1643	-40.6119	ELUVIAL	45	25	15.577	85.7278	87.3408	0	87.3408	100.698	100.698
19	0.140655	14.5095	-39.148	ELUVIAL	45	25	15.8251	87.0933	90.2693	0	90.2693	103.152	103.152
20	0.140655	14.8372	-37.714	ELUVIAL	45	25	16.0617	88.3956	93.0621	0	93.0621	105.482	105.482
21	0.140655	15.1485	-36.3072	ELUVIAL	45	25	16.2876	89.6385	95.7277	0	95.7277	107.695	107.695
22	0.140655	15.4441	-34.9254	ELUVIAL	45	25	16.5033	90.8258	98.2739	0	98.2739	109.798	109.798
23	0.140655	15.725	-33.5665	ELUVIAL	45	25	16.7095	91.9603	100.707	0	100.707	111.794	111.794
24	0.140655	15.9918	-32.2286	ELUVIAL	45	25	16.9065	93.045	103.033	0	103.033	113.691	113.691
25	0.140655	16.2451	-30.9102	ELUVIAL	45	25	17.095	94.0821	105.257	0	105.257	115.492	115.492
26	0.140655	16.4855	-29.6098	ELUVIAL	45	25	17.2752	95.074	107.384	0	107.384	117.201	117.201
27	0.140655	16.7115	-28.3259	ELUVIAL	45	25	17.4464	96.0163	109.405	0	109.405	118.809	118.809
28	0.140655	16.8283	-27.0573	ELUVIAL	45	25	17.5539	96.6077	110.673	0	110.673	119.639	119.639
29	0.140655	16.8793	-25.8029	ELUVIAL	45	25	17.6224	96.9848	111.481	0	111.481	120.002	120.002
30	0.140655	16.9192	-24.5617	ELUVIAL	45	25	17.6836	97.3215	112.204	0	112.204	120.286	120.286
31	0.140655	16.9484	-23.3327	ELUVIAL	45	25	17.7377	97.6194	112.843	0	112.843	120.494	120.494
32	0.140655	16.9686	-22.1149	ELUVIAL	45	25	17.7858	97.8839	113.41	0	113.41	120.638	120.638
33	0.140655	16.979	-20.9076	ELUVIAL	45	25	17.8274	98.1129	113.901	0	113.901	120.711	120.711
34	0.140655	16.9643	-19.7099	ELUVIAL	45	25	17.8536	98.2573	114.211	0	114.211	120.607	120.607
35	0.140655	16.8847	-18.5211	ELUVIAL	45	25	17.8412	98.1891	114.064	0	114.064	120.041	120.041
36	0.147368	17.6047	-17.3126	ROCA SANA	605.242	62.3854	136.667	752.145	76.8471	0	76.8471	119.447	119.447
37	0.147368	16.7793	-16.0839	ROCA SANA	604.939	62.4346	135.907	747.961	74.6607	0	74.6607	113.847	113.847
38	0.147368	15.5952	-14.8628	ROCA SANA	604.335	62.5366	134.337	739.324	70.1618	0	70.1618	105.813	105.813
39	0.147368	14.4013	-13.6486	ROCA SANA	603.736	62.6438	132.7	730.315	65.4897	0	65.4897	97.7125	97.7125
40	0.147368	13.1976	-12.4406	ROCA SANA	603.146	62.7566	130.995	720.932	60.6472	0	60.6472	89.5458	89.5458
41	0.147368	11.9843	-11.2382	ROCA SANA	602.571	62.8747	129.223	711.178	55.6376	0	55.6376	81.3141	81.3141
42	0.147368	10.7616	-10.0408	ROCA SANA	602.016	62.999	127.383	701.051	50.4635	0	50.4635	73.0181	73.0181
43	0.147368	9.52957	-8.84782	ROCA SANA	601.488	63.1291	125.475	690.549	45.127	0	45.127	64.6587	64.6587
44	0.147368	8.28826	-7.65868	ROCA SANA	600.993	63.2649	123.498	679.668	39.6297	0	39.6297	56.2365	56.2365
45	0.147368	7.03779	-6.47286	ROCA SANA	600.538	63.4075	121.451	668.403	33.9728	0	33.9728	47.7521	47.7521
46	0.147368	5.77823	-5.28982	ROCA SANA	600.132	63.5571	119.333	656.747	28.1571	0	28.1571	39.2059	39.2059
47	0.147368	4.50962	-4.10903	ROCA SANA	599.783	63.7135	117.143	644.693	22.1829	0	22.1829	30.5984	30.5984
48	0.147368	3.23202	-2.92999	ROCA SANA	599.503	63.8773	114.878	632.233	16.0499	0	16.0499	21.9297	21.9297
49	0.147368	1.94547	-1.75219	ROCA SANA	599.302	64.0492	112.538	619.352	9.75761	0	9.75761	13.2003	13.2003
50	0.147368	0.649977	-0.575137	ROCA SANA	599.195	64.2297	110.119	606.04	3.3048	0	3.3048	4.41021	4.41021

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.70186

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	15.2074	15.9487	0	0	0
2	15.3908	15.4895	1.21124	0	0
3	15.5741	15.0865	5.66598	0	0
4	15.7575	14.7252	12.0668	0	0
5	15.9408	14.3966	19.8391	0	0
6	16.1156	14.1083	25.3448	0	0
7	16.2903	13.8404	31.9258	0	0
8	16.4651	13.59	39.3375	0	0
9	16.6398	13.355	47.3914	0	0
10	16.8146	13.1337	55.938	0	0
11	16.9893	12.9246	64.8569	0	0
12	17.1641	12.7267	74.0496	0	0
13	17.3388	12.5389	83.4336	0	0
14	17.5136	12.3604	92.9393	0	0
15	17.6883	12.1906	102.507	0	0
16	17.8631	12.0288	112.086	0	0
17	18.0378	11.8745	121.632	0	0
18	18.2126	11.7273	131.106	0	0
19	18.3873	11.5868	140.474	0	0
20	18.5621	11.4527	149.705	0	0
21	18.7368	11.3245	158.773	0	0
22	18.9116	11.202	167.654	0	0
23	19.0863	11.085	176.325	0	0
24	19.2611	10.9733	184.768	0	0
25	19.4358	10.8666	192.967	0	0
26	19.6106	10.7647	200.904	0	0
27	19.7853	10.6676	208.565	0	0
28	19.96	10.5749	215.938	0	0
29	20.1348	10.4867	223.009	0	0
30	20.3095	10.4027	229.767	0	0
31	20.4843	10.3228	236.203	0	0
32	20.659	10.247	242.294	0	0
33	20.8338	10.1751	247.973	0	0
34	21.0085	10.107	253.235	0	0
35	21.1833	10.0427	258.082	0	0
36	21.358	9.98206	262.516	0	0
37	21.5328	9.92504	266.54	0	0
38	21.7075	9.87156	270.137	0	0
39	21.8786	9.82259	254.708	0	0
40	22.0496	9.77691	239.01	0	0
41	22.2206	9.73447	223.089	0	0
42	22.3917	9.69523	206.998	0	0
43	22.5627	9.65915	190.787	0	0
44	22.7338	9.62619	174.507	0	0
45	22.9048	9.59633	158.211	0	0
46	23.0759	9.56953	141.952	0	0
47	23.2469	9.54577	125.783	0	0
48	23.4179	9.52503	109.759	0	0
49	23.589	9.50728	93.9377	0	0
50	23.76	9.49252	78.3748	0	0
51	23.9311	9.48073	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.50349						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	16.7623	16.1686	0	0	0	
2	16.9071	15.1642	1.84589	0	0	
3	17.0519	14.6066	9.77285	0	0	
4	17.1967	14.178	19.4785	0	0	
5	17.3415	13.8199	30.0429	0	0	
6	17.4863	13.5084	41.0616	0	0	
7	17.6311	13.2308	52.3112	0	0	
8	17.7717	12.9865	60.7912	0	0	
9	17.9124	12.7623	69.6633	0	0	
10	18.053	12.5551	78.7734	0	0	
11	18.1937	12.3623	88.0101	0	0	
12	18.3343	12.1822	97.2899	0	0	
13	18.475	12.0132	106.549	0	0	
14	18.6157	11.8542	115.736	0	0	
15	18.7563	11.7042	124.81	0	0	
16	18.897	11.5625	133.739	0	0	
17	19.0376	11.4284	142.494	0	0	
18	19.1783	11.3013	151.052	0	0	
19	19.3189	11.1807	159.395	0	0	
20	19.4596	11.0661	167.504	0	0	
21	19.6002	10.9574	175.366	0	0	
22	19.7409	10.854	182.968	0	0	
23	19.8815	10.7558	190.298	0	0	
24	20.0222	10.6625	197.346	0	0	
25	20.1629	10.5738	204.103	0	0	
26	20.3035	10.4896	210.562	0	0	
27	20.4442	10.4097	216.715	0	0	
28	20.5848	10.3338	222.555	0	0	
29	20.7255	10.262	228.037	0	0	
30	20.8661	10.194	233.138	0	0	
31	21.0068	10.1297	237.863	0	0	
32	21.1474	10.069	242.214	0	0	
33	21.2881	10.0119	246.193	0	0	
34	21.4288	9.95815	249.805	0	0	
35	21.5694	9.90776	253.048	0	0	
36	21.7101	9.86064	255.913	0	0	
37	21.8574	9.81471	239.296	0	0	
38	22.0048	9.77222	222.433	0	0	
39	22.1522	9.73311	205.373	0	0	
40	22.2995	9.69732	188.155	0	0	
41	22.4469	9.66481	170.815	0	0	
42	22.5943	9.63553	153.395	0	0	
43	22.7416	9.60944	135.933	0	0	
44	22.889	9.5865	118.471	0	0	
45	23.0364	9.56668	101.051	0	0	
46	23.1837	9.54996	83.7152	0	0	
47	23.3311	9.53632	66.5077	0	0	
48	23.4785	9.52573	49.4738	0	0	
49	23.6258	9.51819	32.6598	0	0	
50	23.7732	9.51368	16.1138	0	0	
51	23.9206	9.5122	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
4.42248	16.1523
4.42248	15.3792
4.42248	14.6475
4.42248	6.19999
29.2726	6.19999
29.2726	7.34488
29.2492	8.8447
28.7896	8.8218
28.3488	8.82189
28.2357	8.8249
28.0683	8.83249
25.306	9.02919
24.8393	9.50229
24.3803	9.7977
24.2492	9.8358
23.9325	9.47649
21.825	15.8052
20.5624	16.2636
15.825	16.1452
15.475	16.1152
14.4227	15.4603
14.3924	15.4809
13.3362	16.2
13.2532	16.2405
11.7569	16.3415

Material Boundary

X	Y
4.42248	15.3792
14.3924	15.4809

Material Boundary

X	Y
14.4227	15.4603
16.9352	13.7
19.16	12.2
20.8202	11.2
21.1011	11.0333
21.4802	10.8473

Material Boundary

X	Y
21.7996	9.47649
21.4802	10.8473
20.325	15.8052
21.825	15.8052

Material Boundary

X	Y
23.9325	9.47649
21.7996	9.47649
21.4325	9.47649
21.5008	9.18344
21.825	7.79193
23.9325	8.47649
23.9325	9.47649

Material Boundary

X	Y
23.9325	8.47649
29.2726	7.34488

Material Boundary

X	Y
4.42248	14.6475
11.7257	14.8402
12.7725	14.7696
16.7932	11.9677
17.5451	11.4509
18.3731	10.9228
19.0578	10.4863
19.825	10.0499
21.5008	9.18344



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 9.3417	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 8.12141	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 9.3417	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 8.12141	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:05.212s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
Angle From		Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	9.341700
Center:	24.786, 21.716
Radius:	12.339
Left Slip Surface Endpoint:	15.037, 14.153
Right Slip Surface Endpoint:	23.369, 9.458
Resisting Moment:	23181.4 kN-m
Driving Moment:	2481.49 kN-m
Total Slice Area:	24.0744 m2
Surface Horizontal Width:	8.33252 m
Surface Average Height:	2.88921 m

Method: janbu simplified

FS	8.121410
Center:	22.912, 17.870
Radius:	8.373
Left Slip Surface Endpoint:	15.327, 14.323
Right Slip Surface Endpoint:	23.352, 9.509
Resisting Horizontal Force:	1793.26 kN
Driving Horizontal Force:	220.807 kN
Total Slice Area:	25.4039 m2
Surface Horizontal Width:	8.025 m
Surface Average Height:	3.16559 m

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	7222
Number of Invalid Surfaces:	1892
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1764 surfaces	
Error Code -103 reported for 2 surfaces	
Error Code -106 reported for 8 surfaces	
Error Code -108 reported for 34 surfaces	
Error Code -111 reported for 84 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	5622
Number of Invalid Surfaces:	3492
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1764 surfaces	
Error Code -103 reported for 2 surfaces	
Error Code -106 reported for 4 surfaces	
Error Code -108 reported for 132 surfaces	
Error Code -111 reported for 1590 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 9.3417

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.173942	0.571476	-51.5508	RELLENO	5	35	0.714084	6.67076	2.3861	0	2.3861	3.28546	3.28546
2	0.173942	1.65927	-50.2695	RELLENO	5	35	1.14682	10.7133	8.15936	0	8.15936	9.53922	9.53922
3	0.173942	2.67519	-49.0218	RELLENO	5	35	1.55394	14.5164	13.5908	0	13.5908	15.3798	15.3798
4	0.173942	3.44769	-47.8047	RELLENO	5	35	1.86659	17.4371	17.7621	0	17.7621	19.821	19.821
5	0.173942	4.1494	-46.6155	RELLENO	5	35	2.15258	20.1088	21.5776	0	21.5776	23.8552	23.8552
6	0.173942	4.79724	-45.4519	RELLENO	5	35	2.41832	22.5912	25.1228	0	25.1228	27.5796	27.5796
7	0.173942	5.41511	-44.3118	RELLENO	5	35	2.67311	24.9714	28.5221	0	28.5221	31.1318	31.1318
8	0.173942	6.00967	-43.1934	RELLENO	5	35	2.91948	27.2729	31.809	0	31.809	34.5499	34.5499
9	0.173942	6.58219	-42.0952	RELLENO	5	35	3.1578	29.4992	34.9885	0	34.9885	37.8413	37.8413
10	0.173942	7.13381	-41.0158	RELLENO	5	35	3.38843	31.6537	38.0655	0	38.0655	41.0126	41.0126
11	0.167845	7.39471	-39.972	ELUVIAL	45	25	6.73449	62.9116	38.4117	0	38.4117	44.057	44.057
12	0.167845	7.88543	-38.9623	ELUVIAL	45	25	6.88433	64.3113	41.4133	0	41.4133	46.9806	46.9806
13	0.167845	8.35902	-37.9669	ELUVIAL	45	25	7.02927	65.6653	44.3169	0	44.3169	49.8022	49.8022
14	0.167845	8.81618	-36.9847	ELUVIAL	45	25	7.16951	66.9754	47.1263	0	47.1263	52.5259	52.5259
15	0.167845	9.25753	-36.0151	ELUVIAL	45	25	7.30521	68.2431	49.845	0	49.845	55.1555	55.1555
16	0.167845	9.68367	-35.0572	ELUVIAL	45	25	7.43655	69.47	52.476	0	52.476	57.6942	57.6942
17	0.167845	10.0951	-34.1105	ELUVIAL	45	25	7.56367	70.6575	55.0228	0	55.0228	60.1458	60.1458
18	0.167845	10.4924	-33.1743	ELUVIAL	45	25	7.68671	71.8069	57.4875	0	57.4875	62.5126	62.5126
19	0.167845	10.876	-32.2479	ELUVIAL	45	25	7.80578	72.9193	59.8733	0	59.8733	64.798	64.798
20	0.167845	11.2462	-31.3309	ELUVIAL	45	25	7.92102	73.9958	62.1817	0	62.1817	67.0036	67.0036
21	0.167845	11.6035	-30.4228	ELUVIAL	45	25	8.03253	75.0375	64.4158	0	64.4158	69.1327	69.1327
22	0.167845	11.9483	-29.523	ELUVIAL	45	25	8.1404	76.0452	66.5768	0	66.5768	71.1867	71.1867
23	0.167845	12.2808	-28.6312	ELUVIAL	45	25	8.24474	77.0199	68.6669	0	68.6669	73.1679	73.1679
24	0.167845	12.6015	-27.7469	ELUVIAL	45	25	8.34562	77.9623	70.6878	0	70.6878	75.0781	75.0781
25	0.167845	12.9105	-26.8697	ELUVIAL	45	25	8.44314	78.8733	72.6412	0	72.6412	76.9191	76.9191
26	0.167845	13.2082	-25.9993	ELUVIAL	45	25	8.53736	79.7535	74.5291	0	74.5291	78.6929	78.6929
27	0.167845	13.4948	-25.1353	ELUVIAL	45	25	8.62837	80.6036	76.3519	0	76.3519	80.4002	80.4002
28	0.167845	13.7705	-24.2773	ELUVIAL	45	25	8.71621	81.4242	78.112	0	78.112	82.0434	82.0434
29	0.167845	14.0356	-23.4251	ELUVIAL	45	25	8.80096	82.2159	79.8099	0	79.8099	83.623	83.623
30	0.167845	14.2903	-22.5784	ELUVIAL	45	25	8.88267	82.9792	81.4465	0	81.4465	85.1401	85.1401
31	0.167845	14.5348	-21.7368	ELUVIAL	45	25	8.9614	83.7147	83.0243	0	83.0243	86.5971	86.5971
32	0.167845	14.7692	-20.9002	ELUVIAL	45	25	9.03721	84.4229	84.5424	0	84.5424	87.9934	87.9934
33	0.167845	14.9847	-20.0681	ELUVIAL	45	25	9.10745	85.0791	85.9497	0	85.9497	89.2768	89.2768
34	0.167845	15.0331	-19.2405	ELUVIAL	45	25	9.1289	85.2794	86.3796	0	86.3796	89.5659	89.5659
35	0.167845	15.0152	-18.417	ELUVIAL	45	25	9.13083	85.2975	86.4185	0	86.4185	89.4589	89.4589
36	0.167845	14.9865	-17.5975	ELUVIAL	45	25	9.12955	85.2855	86.3925	0	86.3925	89.2881	89.2881
37	0.167845	14.8792	-16.7816	ELUVIAL	45	25	9.10512	85.0573	85.9029	0	85.9029	88.6487	88.6487
38	0.158561	13.9634	-15.9916	ROCA SANA	603.756	62.6398	78.2109	730.623	65.6488	0	65.6488	88.0631	88.0631
39	0.158561	13.9172	-15.2272	ROCA SANA	603.855	62.622	78.3741	732.147	66.4387	0	66.4387	87.7723	87.7723
40	0.158561	13.8638	-14.4654	ROCA SANA	603.949	62.6048	78.5268	733.574	67.1776	0	67.1776	87.4355	87.4355
41	0.158561	13.4433	-13.7063	ROCA SANA	603.763	62.6386	78.2226	730.732	65.7054	0	65.7054	84.7831	84.7831
42	0.158561	12.0979	-12.9496	ROCA SANA	602.913	62.8036	76.7578	717.048	58.6487	0	58.6487	76.2986	76.2986
43	0.158561	10.7001	-12.1953	ROCA SANA	602.096	62.9801	75.2061	702.553	51.2291	0	51.2291	67.4827	67.4827
44	0.158561	9.29532	-11.443	ROCA SANA	601.356	63.1634	73.6237	687.771	43.7205	0	43.7205	58.6232	58.6232
45	0.158561	7.88369	-10.6928	ROCA SANA	600.704	63.3531	72.0098	672.694	36.1234	0	36.1234	49.7204	49.7204
46	0.158561	6.46525	-9.94437	ROCA SANA	600.15	63.5496	70.3633	657.313	28.4382	0	28.4382	40.7747	40.7747
47	0.158561	5.04004	-9.19768	ROCA SANA	599.706	63.7536	68.6831	641.617	20.6649	0	20.6649	31.7863	31.7863
48	0.158561	3.60812	-8.45257	ROCA SANA	599.388	63.9656	66.9685	625.6	12.8037	0	12.8037	22.7556	22.7556
49	0.158561	2.16952	-7.70889	ROCA SANA	599.211	64.1862	65.218	609.247	4.85457	0	4.85457	13.6827	13.6827
50	0.158561	0.724277	-6.96652	ROCA SANA	599.194	64.4154	63.4303	592.547	-3.18269	0	-3.18269	4.56795	4.56795

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 8.12141

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.154648	0.617366	-63.7383	RELLENO	5	35	0.817119	6.63616	2.33668	0	2.33668	3.99278	3.99278
2	0.154648	1.68498	-61.4357	RELLENO	5	35	1.34252	10.9032	8.43064	0	8.43064	10.8967	10.8967
3	0.154648	2.56796	-59.2928	RELLENO	5	35	1.78789	14.5201	13.5962	0	13.5962	16.6065	16.6065
4	0.154648	3.37498	-57.2777	RELLENO	5	35	2.20191	17.8826	18.3982	0	18.3982	21.8251	21.8251
5	0.154648	4.1061	-55.3678	RELLENO	5	35	2.58259	20.9743	22.8137	0	22.8137	26.5529	26.5529
6	0.154648	4.78808	-53.5461	RELLENO	5	35	2.94184	23.8919	26.9805	0	26.9805	30.9629	30.9629
7	0.154648	5.4277	-51.8	RELLENO	5	35	3.28219	26.656	30.9281	0	30.9281	35.099	35.099
8	0.154648	6.0298	-50.1191	RELLENO	5	35	3.60546	29.2814	34.6774	0	34.6774	38.9924	38.9924
9	0.159939	6.84317	-48.4685	ELUVIAL	45	25	7.51088	60.9989	34.3096	0	34.3096	42.7897	42.7897
10	0.159939	7.43609	-46.843	ELUVIAL	45	25	7.73686	62.8342	38.2455	0	38.2455	46.4968	46.4968
11	0.159939	7.99686	-45.2655	ELUVIAL	45	25	7.95114	64.5745	41.9777	0	41.9777	50.0029	50.0029
12	0.159939	8.52812	-43.7306	ELUVIAL	45	25	8.15473	66.2279	45.5234	0	45.5234	53.3246	53.3246
13	0.159939	9.03213	-42.2342	ELUVIAL	45	25	8.34841	67.8009	48.8964	0	48.8964	56.4754	56.4754
14	0.159939	9.5108	-40.7725	ELUVIAL	45	25	8.53291	69.2993	52.11	0	52.11	59.4682	59.4682
15	0.159939	9.96581	-39.3423	ELUVIAL	45	25	8.70886	70.7282	55.1742	0	55.1742	62.313	62.313
16	0.159939	10.3986	-37.9408	ELUVIAL	45	25	8.87676	72.0918	58.0986	0	58.0986	65.0192	65.0192
17	0.159939	10.8104	-36.5655	ELUVIAL	45	25	9.03709	73.3939	60.8909	0	60.8909	67.594	67.594
18	0.159939	11.2025	-35.2144	ELUVIAL	45	25	9.19025	74.6378	63.5583	0	63.5583	70.0448	70.0448
19	0.159939	11.5756	-33.8854	ELUVIAL	45	25	9.33662	75.8265	66.1076	0	66.1076	72.3781	72.3781
20	0.159939	11.9309	-32.5768	ELUVIAL	45	25	9.47651	76.9626	68.5437	0	68.5437	74.5988	74.5988
21	0.159939	12.2689	-31.287	ELUVIAL	45	25	9.6102	78.0484	70.8725	0	70.8725	76.7126	76.7126
22	0.159939	12.5905	-30.0147	ELUVIAL	45	25	9.73796	79.086	73.0977	0	73.0977	78.7233	78.7233
23	0.159939	12.8963	-28.7585	ELUVIAL	45	25	9.86004	80.0774	75.2239	0	75.2239	80.6352	80.6352
24	0.159939	13.1869	-27.5172	ELUVIAL	45	25	9.97663	81.0243	77.2545	0	77.2545	82.4518	82.4518
25	0.159939	13.4627	-26.2898	ELUVIAL	45	25	10.0879	81.9281	79.1925	0	79.1925	84.176	84.176
26	0.159939	13.7243	-25.0753	ELUVIAL	45	25	10.1941	82.7904	81.0414	0	81.0414	85.8113	85.8113
27	0.159939	13.972	-23.8727	ELUVIAL	45	25	10.2953	83.6122	82.804	0	82.804	87.3603	87.3603
28	0.159939	14.2064	-22.6811	ELUVIAL	45	25	10.3917	84.395	84.4827	0	84.4827	88.8256	88.8256
29	0.159939	14.4277	-21.4999	ELUVIAL	45	25	10.4834	85.1396	86.0797	0	86.0797	90.2092	90.2092
30	0.159939	14.6362	-20.3281	ELUVIAL	45	25	10.5705	85.847	87.5964	0	87.5964	91.5125	91.5125
31	0.159939	14.8323	-19.1652	ELUVIAL	45	25	10.6531	86.5182	89.0361	0	89.0361	92.7386	92.7386
32	0.159939	15.0161	-18.0104	ELUVIAL	45	25	10.7314	87.1539	90.3992	0	90.3992	93.8882	93.8882
33	0.159939	15.1881	-16.8632	ELUVIAL	45	25	10.8054	87.7548	91.6881	0	91.6881	94.9635	94.9635
34	0.159939	15.2767	-15.7229	ELUVIAL	45	25	10.8498	88.1159	92.4626	0	92.4626	95.517	95.517
35	0.159939	15.2252	-14.5889	ELUVIAL	45	25	10.8447	88.0741	92.3727	0	92.3727	95.1953	95.1953
36	0.159939	15.1599	-13.4608	ELUVIAL	45	25	10.8344	87.9906	92.194	0	92.194	94.7872	94.7872
37	0.159939	15.0683	-12.3379	ELUVIAL	45	25	10.8146	87.8295	91.8482	0	91.8482	94.2137	94.2137
38	0.159939	14.8907	-11.2198	ELUVIAL	45	25	10.764	87.4191	90.968	0	90.968	93.1032	93.1032
39	0.165804	15.2835	-10.0857	ROCA SANA	605.09	62.41	92.356	750.061	75.7578	0	75.7578	92.1851	92.1851
40	0.165804	15.1715	-8.93526	ROCA SANA	605.255	62.3831	92.6354	752.33	76.9443	0	76.9443	91.509	91.509
41	0.165804	15.016	-7.78841	ROCA SANA	605.386	62.3624	92.8533	754.1	77.8701	0	77.8701	90.5703	90.5703
42	0.165804	13.8849	-6.64469	ROCA SANA	604.722	62.4707	91.7202	744.897	73.0626	0	73.0626	83.7475	83.7475
43	0.165804	12.2923	-5.50363	ROCA SANA	603.735	62.6438	89.9217	730.291	65.4768	0	65.4768	74.141	74.141
44	0.165804	10.6887	-4.36475	ROCA SANA	602.809	62.8248	88.0746	715.29	57.7461	0	57.7461	64.4686	64.4686
45	0.165804	9.07407	-3.2276	ROCA SANA	601.955	63.0133	86.1779	699.886	49.87	0	49.87	54.7298	54.7298
46	0.165804	7.44852	-2.09172	ROCA SANA	601.186	63.2098	84.2301	684.067	41.8486	0	41.8486	44.925	44.925
47	0.165804	5.81206	-0.956666	ROCA SANA	600.516	63.415	82.2296	667.82	33.6813	0	33.6813	35.0544	35.0544
48	0.165804	4.1647	0.178015	ROCA SANA	599.96	63.6298	80.1743	651.129	25.3672	0	25.3672	25.1181	25.1181
49	0.165804	2.50645	1.31277	ROCA SANA	599.537	63.8544	78.0622	633.975	16.905	0	16.905	15.1162	15.1162
50	0.165804	0.837301	2.44803	ROCA SANA	599.269	64.0899	75.8908	616.34	8.29306	0	8.29306	5.04856	5.04856

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 9.3417

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	15.0365	14.1529	0	0	0
2	15.2105	13.9338	0.398523	0	0
3	15.3844	13.7245	1.9067	0	0
4	15.5584	13.5243	4.35799	0	0
5	15.7323	13.3324	7.4412	0	0
6	15.9062	13.1484	11.0379	0	0
7	16.0802	12.9717	15.0566	0	0
8	16.2541	12.8019	19.4351	0	0
9	16.4281	12.6386	24.1218	0	0
10	16.602	12.4814	29.0708	0	0
11	16.7759	12.3301	34.2403	0	0
12	16.9438	12.1894	38.5144	0	0
13	17.1116	12.0537	42.9802	0	0
14	17.2795	11.9227	47.605	0	0
15	17.4473	11.7963	52.3588	0	0
16	17.6152	11.6743	57.2145	0	0
17	17.783	11.5565	62.1468	0	0
18	17.9509	11.4428	67.1325	0	0
19	18.1187	11.3331	72.1503	0	0
20	18.2865	11.2272	77.1803	0	0
21	18.4544	11.125	82.2043	0	0
22	18.6222	11.0265	87.2051	0	0
23	18.7901	10.9314	92.167	0	0
24	18.9579	10.8398	97.0752	0	0
25	19.1258	10.7515	101.916	0	0
26	19.2936	10.6664	106.676	0	0
27	19.4615	10.5846	111.344	0	0
28	19.6293	10.5058	115.909	0	0
29	19.7972	10.4301	120.359	0	0
30	19.965	10.3574	124.686	0	0
31	20.1328	10.2876	128.88	0	0
32	20.3007	10.2207	132.931	0	0
33	20.4685	10.1566	136.833	0	0
34	20.6364	10.0953	140.575	0	0
35	20.8042	10.0367	144.103	0	0
36	20.9721	9.98081	147.4	0	0
37	21.1399	9.92758	150.467	0	0
38	21.3078	9.87696	153.287	0	0
39	21.4663	9.83152	143.869	0	0
40	21.6249	9.78836	134.31	0	0
41	21.7834	9.74746	124.607	0	0
42	21.942	9.70878	114.745	0	0
43	22.1006	9.67232	104.712	0	0
44	22.2591	9.63806	94.5435	0	0
45	22.4177	9.60596	84.273	0	0
46	22.5762	9.57602	73.9368	0	0
47	22.7348	9.54822	63.5707	0	0
48	22.8934	9.52255	53.211	0	0
49	23.0519	9.49898	42.8943	0	0
50	23.2105	9.47752	32.6576	0	0
51	23.369	9.45814	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 8.12141						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	15.3273	14.3227	0	0	0	
2	15.4819	14.0093	0.606082	0	0	
3	15.6366	13.7252	2.7934	0	0	
4	15.7912	13.4648	6.05724	0	0	
5	15.9459	13.2241	10.145	0	0	
6	16.1005	13.0002	14.8539	0	0	
7	16.2551	12.7909	20.0474	0	0	
8	16.4098	12.5944	25.6181	0	0	
9	16.5644	12.4093	31.4789	0	0	
10	16.7244	12.2287	36.4737	0	0	
11	16.8843	12.0581	41.7605	0	0	
12	17.0443	11.8967	47.2657	0	0	
13	17.2042	11.7437	52.9273	0	0	
14	17.3641	11.5985	58.6923	0	0	
15	17.5241	11.4606	64.5152	0	0	
16	17.684	11.3295	70.3566	0	0	
17	17.844	11.2048	76.1819	0	0	
18	18.0039	11.0861	81.9607	0	0	
19	18.1638	10.9733	87.6662	0	0	
20	18.3238	10.8658	93.2745	0	0	
21	18.4837	10.7637	98.7643	0	0	
22	18.6436	10.6665	104.116	0	0	
23	18.8036	10.5741	109.313	0	0	
24	18.9635	10.4863	114.34	0	0	
25	19.1235	10.403	119.182	0	0	
26	19.2834	10.324	123.826	0	0	
27	19.4433	10.2491	128.261	0	0	
28	19.6033	10.1783	132.477	0	0	
29	19.7632	10.1115	136.462	0	0	
30	19.9232	10.0485	140.209	0	0	
31	20.0831	9.98924	143.71	0	0	
32	20.243	9.93365	146.956	0	0	
33	20.403	9.88165	149.941	0	0	
34	20.5629	9.83317	152.659	0	0	
35	20.7229	9.78814	155.087	0	0	
36	20.8828	9.74652	157.199	0	0	
37	21.0427	9.70823	158.996	0	0	
38	21.2027	9.67325	160.48	0	0	
39	21.3626	9.64153	161.646	0	0	
40	21.5284	9.61203	148.573	0	0	
41	21.6942	9.58597	135.226	0	0	
42	21.86	9.56329	121.603	0	0	
43	22.0258	9.54397	107.813	0	0	
44	22.1916	9.528	93.9564	0	0	
45	22.3574	9.51534	80.0902	0	0	
46	22.5232	9.50599	66.2739	0	0	
47	22.689	9.49993	52.5676	0	0	
48	22.8548	9.49717	39.0326	0	0	
49	23.0206	9.49768	25.7319	0	0	
50	23.1865	9.50148	12.7302	0	0	
51	23.3523	9.50857	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
3.90483	14.626
3.90483	14.1644
3.90483	13.126
3.90483	6.19999
28.6831	6.19999
28.6831	6.45596
28.6831	7.95859
27.5897	7.84775
26.354	8.69999
26.02	8.90179
25.0621	9.32029
23.9202	9.69999
23.6831	9.78239
23.3723	9.44829
21.825	14.0948
20.5883	14.5539
15.825	14.4348
15.475	14.4048
15.115	14.2048
13.9048	13.4047
11.9585	14.1526
11.5156	14.4073
10.95	14.5579
9.68213	14.6294

Material Boundary

X	Y
21.4076	9.44829
23.3723	9.44829
23.3723	8.44829
23.1581	8.37689
21.2687	7.74709
20.9365	9.17288
20.8723	9.44829
21.4076	9.44829
21.1145	10.7063
20.325	14.0948
21.825	14.0948

Material Boundary

X	Y
13.9048	13.4047
21.1145	10.7063

Material Boundary

X	Y
23.1581	8.37689
28.6831	6.45596

Material Boundary

X	Y
3.90483	13.126
9.64265	13.126
10.7166	13.0678
10.9321	13.0104
11.3437	12.7811
12.598	12.2996
13.9087	11.7965
16.2856	10.7934
17.8965	10.3074
18.7466	9.99014
20.9365	9.17288

Material Boundary

X	Y
3.90483	14.1644
11.9585	14.1526



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.71618	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.6106	15
Interslice Data	16
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.71618	16
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.6106	17
Entity Information	18
External Boundary	18
Material Boundary	18

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:04.990s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS		6.716180
Center:	23.460, 20.190	
Radius:	11.588	
Left Slip Surface Endpoint:	13.252, 14.707	
Right Slip Surface Endpoint:	22.121, 8.680	
Resisting Moment:	23586.9 kN-m	
Driving Moment:	3511.96 kN-m	
Total Slice Area:	32.4054 m2	
Surface Horizontal Width:	8.86939 m	
Surface Average Height:	3.65362 m	

Method: janbu simplified

FS		5.610600
Center:	21.838, 15.321	
Radius:	6.630	
Left Slip Surface Endpoint:	15.213, 15.047	
Right Slip Surface Endpoint:	22.116, 8.697	
Resisting Horizontal Force:	1824.28 kN	
Driving Horizontal Force:	325.148 kN	
Total Slice Area:	27.7592 m2	
Surface Horizontal Width:	6.90218 m	
Surface Average Height:	4.0218 m	

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	6861
Number of Invalid Surfaces:	2400
Error Codes	
Error Code -99 reported for 662 surfaces	
Error Code -106 reported for 129 surfaces	
Error Code -108 reported for 338 surfaces	
Error Code -111 reported for 137 surfaces	
Error Code -112 reported for 522 surfaces	
Error Code -114 reported for 192 surfaces	
Error Code -1000 reported for 420 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	4964
Number of Invalid Surfaces:	4297
Error Codes	
Error Code -99 reported for 662 surfaces	
Error Code -106 reported for 115 surfaces	
Error Code -108 reported for 430 surfaces	
Error Code -111 reported for 1989 surfaces	
Error Code -112 reported for 489 surfaces	
Error Code -114 reported for 192 surfaces	
Error Code -1000 reported for 420 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 112 = The coefficient $M\text{-}\alpha = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
 - 114 = Surface with Reverse Curvature.
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.71618

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.176597	0.766281	-60.8655	RELLENO	5	35	1.00827	6.77174	2.5303	0	2.5303	4.33925	4.33925
2	0.176597	2.21145	-59.1181	RELLENO	5	35	1.74573	11.7246	9.60374	0	9.60374	12.5227	12.5227
3	0.176597	3.55785	-57.4558	RELLENO	5	35	2.44541	16.4238	16.3149	0	16.3149	20.1469	20.1469
4	0.176597	4.66102	-55.866	RELLENO	5	35	3.03019	20.3513	21.9239	0	21.9239	26.3938	26.3938
5	0.176597	5.57395	-54.339	RELLENO	5	35	3.52325	23.6628	26.6532	0	26.6532	31.5634	31.5634
6	0.176597	6.43871	-52.8668	RELLENO	5	35	3.99556	26.8349	31.1835	0	31.1835	36.4602	36.4602
7	0.176597	7.26011	-51.4431	RELLENO	5	35	4.44872	29.8784	35.53	0	35.53	41.1115	41.1115
8	0.176597	8.04214	-50.0624	RELLENO	5	35	4.88412	32.8026	39.7062	0	39.7062	45.5397	45.5397
9	0.176597	8.78814	-48.7205	RELLENO	5	35	5.30295	35.6156	43.7236	0	43.7236	49.7642	49.7642
10	0.176597	9.50096	-47.4135	RELLENO	5	35	5.70628	38.3244	47.5923	0	47.5923	53.8007	53.8007
11	0.176597	10.183	-46.1382	RELLENO	5	35	6.09503	40.9353	51.321	0	51.321	57.6632	57.6632
12	0.176597	10.8365	-44.8918	RELLENO	5	35	6.47002	43.4538	54.9176	0	54.9176	61.3632	61.3632
13	0.176597	11.4632	-43.6719	RELLENO	5	35	6.83199	45.8849	58.3898	0	58.3898	64.9122	64.9122
14	0.176597	12.0647	-42.4763	RELLENO	5	35	7.1816	48.2329	61.7429	0	61.7429	68.3182	68.3182
15	0.176597	12.6425	-41.3031	RELLENO	5	35	7.51944	50.5019	64.9837	0	64.9837	71.5904	71.5904
16	0.176597	13.1979	-40.1507	RELLENO	5	35	7.84605	52.6955	68.1163	0	68.1163	74.7352	74.7352
17	0.176597	13.732	-39.0175	RELLENO	5	35	8.16189	54.8167	71.1457	0	71.1457	77.7592	77.7592
18	0.176597	14.2457	-37.9023	RELLENO	5	35	8.46742	56.8687	74.076	0	74.076	80.6682	80.6682
19	0.176597	14.7401	-36.8037	RELLENO	5	35	8.76303	58.8541	76.9115	0	76.9115	83.4679	83.4679
20	0.176597	15.216	-35.7206	RELLENO	5	35	9.04909	60.7753	79.6552	0	79.6552	86.1625	86.1625
21	0.176597	15.6741	-34.6521	RELLENO	5	35	9.32593	62.6346	82.3105	0	82.3105	88.7566	88.7566
22	0.176597	16.1151	-33.5971	RELLENO	5	35	9.59385	64.434	84.8807	0	84.8807	91.2542	91.2542
23	0.176597	16.5397	-32.555	RELLENO	5	35	9.85315	66.1755	87.3676	0	87.3676	93.658	93.658
24	0.172947	16.5993	-31.5353	ELUVIAL	45	25	12.818	86.088	88.1137	0	88.1137	95.9795	95.9795
25	0.172947	16.9869	-30.5372	ELUVIAL	45	25	12.9878	87.2282	90.5587	0	90.5587	98.2204	98.2204
26	0.172947	17.3598	-29.5492	ELUVIAL	45	25	13.1518	88.3296	92.9205	0	92.9205	100.376	100.376
27	0.172947	17.7184	-28.5709	ELUVIAL	45	25	13.3102	89.3934	95.2019	0	95.2019	102.45	102.45
28	0.172947	18.0632	-27.6015	ELUVIAL	45	25	13.4631	90.4207	97.4053	0	97.4053	104.444	104.444
29	0.172947	18.3945	-26.6406	ELUVIAL	45	25	13.6108	91.4124	99.532	0	99.532	106.36	106.36
30	0.172947	18.7127	-25.6878	ELUVIAL	45	25	13.7533	92.3694	101.584	0	101.584	108.199	108.199
31	0.172947	19.0181	-24.7425	ELUVIAL	45	25	13.8907	93.2925	103.564	0	103.564	109.965	109.965
32	0.172947	19.2339	-23.8044	ELUVIAL	45	25	13.9932	93.9809	105.04	0	105.04	111.213	111.213
33	0.172947	19.3042	-22.8729	ELUVIAL	45	25	14.0388	94.2874	105.697	0	105.697	111.62	111.62
34	0.172947	19.3602	-21.9479	ELUVIAL	45	25	14.0786	94.5546	106.27	0	106.27	111.943	111.943
35	0.172947	19.4045	-21.0288	ELUVIAL	45	25	14.1136	94.7892	106.773	0	106.773	112.199	112.199
36	0.172947	19.4372	-20.1153	ELUVIAL	45	25	14.1437	94.9919	107.208	0	107.208	112.388	112.388
37	0.172947	19.4586	-19.2072	ELUVIAL	45	25	14.1693	95.1633	107.576	0	107.576	112.512	112.512
38	0.172947	19.4355	-18.304	ELUVIAL	45	25	14.1771	95.2161	107.689	0	107.689	112.378	112.378
39	0.184454	20.6667	-17.3758	ROCA SANA	605.262	62.3819	112.03	752.415	76.988	0	76.988	112.044	112.044
40	0.184454	19.9794	-16.4226	ROCA SANA	605.045	62.4169	111.586	749.432	75.4286	0	75.4286	108.318	108.318
41	0.184454	18.1485	-15.4739	ROCA SANA	604.065	62.5842	109.485	735.32	68.0828	0	68.0828	98.392	98.392
42	0.184454	16.2874	-14.5297	ROCA SANA	603.128	62.7601	107.298	720.634	60.4932	0	60.4932	88.3017	88.3017
43	0.184454	14.4144	-13.5894	ROCA SANA	602.257	62.9434	105.051	705.54	52.7531	0	52.7531	78.147	78.147
44	0.184454	12.5295	-12.6528	ROCA SANA	601.463	63.1354	102.741	690.029	44.8637	0	44.8637	67.9286	67.9286
45	0.184454	10.633	-11.7197	ROCA SANA	600.76	63.3353	100.368	674.092	36.8254	0	36.8254	57.6467	57.6467
46	0.184454	8.72494	-10.7897	ROCA SANA	600.163	63.5445	97.9302	657.717	28.6393	0	28.6393	47.3023	47.3023
47	0.184454	6.80545	-9.86262	ROCA SANA	599.689	63.7633	95.4247	640.889	20.3058	0	20.3058	36.8959	36.8959
48	0.184454	4.87464	-8.9381	ROCA SANA	599.358	63.9925	92.8496	623.595	11.825	0	11.825	26.4281	26.4281
49	0.184454	2.93259	-8.01593	ROCA SANA	599.194	64.2326	90.2025	605.816	3.19669	0	3.19669	15.8994	15.8994
50	0.184454	0.979384	-7.09585	ROCA SANA	599.223	64.4853	87.4802	587.533	-5.57962	0	-5.57962	5.31017	5.31017

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.6106

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.141869	1.5901	-82.7595	RELLENO	5	35	1.1554	6.48249	2.11721	0	2.11721	11.2115	11.2115
2	0.141869	3.96151	-75.4492	RELLENO	5	35	2.95553	16.5823	16.5412	0	16.5412	27.9277	27.9277
3	0.141869	5.33705	-71.1143	RELLENO	5	35	4.09334	22.9661	25.6582	0	25.6582	37.6237	37.6237
4	0.141869	6.42574	-67.6105	RELLENO	5	35	5.02274	28.1806	33.1052	0	33.1052	45.2977	45.2977
5	0.141869	7.34946	-64.5731	RELLENO	5	35	5.82724	32.6943	39.5517	0	39.5517	51.8089	51.8089
6	0.141869	8.1607	-61.846	RELLENO	5	35	6.54442	36.7181	45.2982	0	45.2982	57.527	57.527
7	0.141869	8.88815	-59.3443	RELLENO	5	35	7.19545	40.3708	50.5147	0	50.5147	62.6546	62.6546
8	0.141869	9.54963	-57.0159	RELLENO	5	35	7.79373	43.7275	55.3085	0	55.3085	67.3171	67.3171
9	0.141869	10.1571	-54.8256	RELLENO	5	35	8.34843	46.8397	59.7534	0	59.7534	71.5993	71.5993
10	0.141869	10.7192	-52.7487	RELLENO	5	35	8.86616	49.7445	63.9018	0	63.9018	75.5608	75.5608
11	0.141869	11.2421	-50.7667	RELLENO	5	35	9.35191	52.4698	67.7939	0	67.7939	79.2469	79.2469
12	0.141869	11.7308	-48.8655	RELLENO	5	35	9.8095	55.0372	71.4606	0	71.4606	82.6918	82.6918
13	0.141869	12.1892	-47.0342	RELLENO	5	35	10.242	57.4636	74.9256	0	74.9256	85.9219	85.9219
14	0.141869	12.6202	-45.2638	RELLENO	5	35	10.6518	59.7631	78.2096	0	78.2096	88.96	88.96
15	0.141869	13.0264	-43.547	RELLENO	5	35	11.0411	61.947	81.3286	0	81.3286	91.8234	91.8234
16	0.141869	13.4099	-41.8779	RELLENO	5	35	11.4114	64.0247	84.2963	0	84.2963	94.5272	94.5272
17	0.13723	13.3223	-40.2773	ELUVIAL	45	25	15.0308	84.3319	84.3474	0	84.3474	97.0842	97.0842
18	0.13723	13.6545	-38.7398	ELUVIAL	45	25	15.2722	85.6864	87.2521	0	87.2521	99.5049	99.5049
19	0.13723	13.9695	-37.2348	ELUVIAL	45	25	15.5021	86.9763	90.0184	0	90.0184	101.8	101.8
20	0.13723	14.2682	-35.7593	ELUVIAL	45	25	15.7213	88.2057	92.655	0	92.655	103.977	103.977
21	0.13723	14.5515	-34.3107	ELUVIAL	45	25	15.9303	89.3785	95.1699	0	95.1699	106.041	106.041
22	0.13723	14.8204	-32.8866	ELUVIAL	45	25	16.1298	90.4979	97.5709	0	97.5709	108	108
23	0.13723	15.0754	-31.4851	ELUVIAL	45	25	16.3203	91.5668	99.8627	0	99.8627	109.858	109.858
24	0.13723	15.3171	-30.1044	ELUVIAL	45	25	16.5023	92.5877	102.052	0	102.052	111.62	111.62
25	0.13723	15.5463	-28.7426	ELUVIAL	45	25	16.6761	93.5628	104.144	0	104.144	113.29	113.29
26	0.13723	15.7007	-27.3984	ELUVIAL	45	25	16.8058	94.2906	105.704	0	105.704	114.415	114.415
27	0.13723	15.7722	-26.0704	ELUVIAL	45	25	16.8864	94.7428	106.674	0	106.674	114.935	114.935
28	0.13723	15.8323	-24.7573	ELUVIAL	45	25	16.9594	95.1524	107.552	0	107.552	115.373	115.373
29	0.13723	15.8814	-23.4579	ELUVIAL	45	25	17.0251	95.5213	108.343	0	108.343	115.731	115.731
30	0.13723	15.92	-22.1712	ELUVIAL	45	25	17.0839	95.8509	109.05	0	109.05	116.012	116.012
31	0.13723	15.9482	-20.8961	ELUVIAL	45	25	17.1358	96.1423	109.675	0	109.675	116.217	116.217
32	0.13723	15.9664	-19.6319	ELUVIAL	45	25	17.1812	96.3969	110.221	0	110.221	116.35	116.35
33	0.13723	15.972	-18.3775	ELUVIAL	45	25	17.2186	96.6064	110.67	0	110.67	116.391	116.391
34	0.13723	15.9153	-17.1321	ELUVIAL	45	25	17.2185	96.6059	110.669	0	110.669	115.977	115.977
35	0.135133	15.6243	-15.9045	ROCA SANA	605.317	62.3733	134.241	753.171	77.3842	0	77.3842	115.635	115.635
36	0.135133	15.3081	-14.6936	ROCA SANA	605.409	62.359	134.462	754.414	78.0347	0	78.0347	113.294	113.294
37	0.135133	14.3268	-13.4895	ROCA SANA	604.862	62.4472	133.12	746.882	74.0975	0	74.0975	106.031	106.031
38	0.135133	13.3136	-12.2914	ROCA SANA	604.294	62.5435	131.664	738.716	69.8457	0	69.8457	98.5326	98.5326
39	0.135133	12.2925	-11.0988	ROCA SANA	603.73	62.6449	130.151	730.224	65.4431	0	65.4431	90.9748	90.9748
40	0.135133	11.2634	-9.911	ROCA SANA	603.175	62.7509	128.58	721.409	60.8926	0	60.8926	83.3587	83.3587
41	0.135133	10.2266	-8.7275	ROCA SANA	602.634	62.8615	126.951	712.27	56.1965	0	56.1965	75.685	75.685
42	0.135133	9.18207	-7.54774	ROCA SANA	602.109	62.9772	125.264	702.804	51.3568	0	51.3568	67.9543	67.9543
43	0.135133	8.12988	-6.37119	ROCA SANA	601.607	63.0981	123.518	693.01	46.3751	0	46.3751	60.167	60.167
44	0.135133	7.07012	-5.19733	ROCA SANA	601.133	63.2247	121.714	682.886	41.2526	0	41.2526	52.3236	52.3236
45	0.135133	6.00281	-4.02566	ROCA SANA	600.693	63.3565	119.849	672.427	35.9899	0	35.9899	44.4245	44.4245
46	0.135133	4.92801	-2.85567	ROCA SANA	600.294	63.494	117.925	661.628	30.5876	0	30.5876	36.4699	36.4699
47	0.135133	3.84573	-1.68687	ROCA SANA	599.941	63.6384	115.938	650.48	25.0456	0	25.0456	28.46	28.46
48	0.135133	2.75599	-0.518779	ROCA SANA	599.644	63.7885	113.887	638.976	19.3638	0	19.3638	20.395	20.395
49	0.135133	1.65881	0.6491	ROCA SANA	599.412	63.9455	111.772	627.109	13.5412	0	13.5412	12.2749	12.2749
50	0.135133	0.554177	1.81725	ROCA SANA	599.255	64.11	109.59	614.866	7.57679	0	7.57679	4.09976	4.09976

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.71618

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	13.2519	14.7072	0	0	0
2	13.4285	14.3904	0.623635	0	0
3	13.6051	14.0951	3.15119	0	0
4	13.7817	13.8183	7.23418	0	0
5	13.9583	13.5578	12.4103	0	0
6	14.1349	13.3117	18.3478	0	0
7	14.3115	13.0785	24.9149	0	0
8	14.4881	12.857	32.0014	0	0
9	14.6647	12.646	39.514	0	0
10	14.8413	12.4449	47.3731	0	0
11	15.0179	12.2527	55.5097	0	0
12	15.1945	12.069	63.8639	0	0
13	15.3711	11.893	72.3831	0	0
14	15.5477	11.7244	81.0208	0	0
15	15.7243	11.5628	89.7357	0	0
16	15.9009	11.4076	98.4908	0	0
17	16.0775	11.2586	107.253	0	0
18	16.2541	11.1155	115.992	0	0
19	16.4307	10.978	124.682	0	0
20	16.6073	10.8459	133.296	0	0
21	16.7839	10.7189	141.814	0	0
22	16.9605	10.5969	150.214	0	0
23	17.1371	10.4795	158.478	0	0
24	17.3137	10.3668	166.588	0	0
25	17.4866	10.2607	173.723	0	0
26	17.6596	10.1586	180.716	0	0
27	17.8325	10.0606	187.552	0	0
28	18.0055	9.96641	194.216	0	0
29	18.1784	9.87599	200.696	0	0
30	18.3513	9.78923	206.977	0	0
31	18.5243	9.70605	213.049	0	0
32	18.6972	9.62634	218.901	0	0
33	18.8702	9.55005	224.495	0	0
34	19.0431	9.47709	229.779	0	0
35	19.2161	9.4074	234.75	0	0
36	19.389	9.34091	239.409	0	0
37	19.562	9.27757	243.754	0	0
38	19.7349	9.21732	247.785	0	0
39	19.9079	9.16011	251.494	0	0
40	20.0923	9.10239	235.274	0	0
41	20.2768	9.04802	218.793	0	0
42	20.4612	8.99696	202.076	0	0
43	20.6457	8.94915	185.177	0	0
44	20.8301	8.90456	168.153	0	0
45	21.0146	8.86315	151.061	0	0
46	21.1991	8.82489	133.958	0	0
47	21.3835	8.78974	116.902	0	0
48	21.568	8.75767	99.9525	0	0
49	21.7524	8.72866	83.1699	0	0
50	21.9369	8.70268	66.6155	0	0
51	22.1213	8.67972	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 5.6106						
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]	
1	15.2133	15.0471	0	0	0	
2	15.3552	13.9305	2.20036	0	0	
3	15.4971	13.3839	10.8221	0	0	
4	15.6389	12.9692	20.8822	0	0	
5	15.7808	12.6248	31.5707	0	0	
6	15.9227	12.3264	42.5471	0	0	
7	16.0646	12.0613	53.6273	0	0	
8	16.2064	11.8219	64.6979	0	0	
9	16.3483	11.6033	75.6826	0	0	
10	16.4902	11.402	86.5272	0	0	
11	16.632	11.2155	97.1913	0	0	
12	16.7739	11.0417	107.644	0	0	
13	16.9158	10.8793	117.86	0	0	
14	17.0576	10.727	127.82	0	0	
15	17.1995	10.5838	137.508	0	0	
16	17.3414	10.449	146.909	0	0	
17	17.4832	10.3218	156.012	0	0	
18	17.6205	10.2055	163.759	0	0	
19	17.7577	10.0954	171.27	0	0	
20	17.8949	9.99108	178.532	0	0	
21	18.0322	9.89226	185.532	0	0	
22	18.1694	9.79861	192.259	0	0	
23	18.3066	9.70988	198.704	0	0	
24	18.4439	9.62583	204.859	0	0	
25	18.5811	9.54627	210.714	0	0	
26	18.7183	9.471	216.265	0	0	
27	18.8555	9.39987	221.478	0	0	
28	18.9928	9.33273	226.324	0	0	
29	19.13	9.26945	230.804	0	0	
30	19.2672	9.2099	234.92	0	0	
31	19.4045	9.15398	238.675	0	0	
32	19.5417	9.10158	242.07	0	0	
33	19.6789	9.05263	245.109	0	0	
34	19.8162	9.00704	247.792	0	0	
35	19.9534	8.96474	250.112	0	0	
36	20.0885	8.92624	234.958	0	0	
37	20.2237	8.8908	219.559	0	0	
38	20.3588	8.85838	203.978	0	0	
39	20.4939	8.82894	188.249	0	0	
40	20.6291	8.80243	172.403	0	0	
41	20.7642	8.77882	156.471	0	0	
42	20.8993	8.75808	140.488	0	0	
43	21.0345	8.74017	124.486	0	0	
44	21.1696	8.72508	108.501	0	0	
45	21.3047	8.71279	92.5659	0	0	
46	21.4399	8.70328	76.7184	0	0	
47	21.575	8.69654	60.9948	0	0	
48	21.7101	8.69256	45.433	0	0	
49	21.8453	8.69134	30.0723	0	0	
50	21.9804	8.69287	14.9529	0	0	
51	22.1155	8.69716	0	0	0	

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.56613	15.3134
1.56613	12.2609
1.56613	10.7514
1.56613	5.79999
27.4336	5.79999
27.4336	8.41499
26.8019	8.48389
25.8633	8.7912
25.6066	8.9516
22.7338	8.8718
22.4336	8.98419
22.1262	8.66499
20.1183	14.6948
18.723	15.1499
13.7683	15.0048
13.3983	14.8048
11.5661	13.5833
10.3314	14.3
9.46993	14.8002
8.92383	15.1457
7.34613	15.3134

Material Boundary

X	Y
1.56613	12.2609
16.5069	10.581
11.6146	13.5552

Material Boundary

X	Y
16.5069	10.581
19.7793	9.71213

Material Boundary

X	Y
1.56613	10.7514
15.9479	9.18162
18.4928	8.29999
19.7538	8.11748

Material Boundary

X		Y	
20.0232		8.66499	
19.7793		9.71213	
18.6183		14.6948	
20.1183		14.6948	

Material Boundary

X		Y	
22.1262		8.66499	
20.0232		8.66499	
19.6262		8.66499	
19.7538		8.11748	
20.0226		6.9638	
22.1262		7.66499	
22.1262		8.66499	

Material Boundary

X		Y	
22.1262		7.66499	
27.271		6.92383	



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 59.688	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 58.1833	15
Interslice Data	17
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 59.688	17
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 58.1833	18
Entity Information	19
External Boundary	19
Material Boundary	19

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:02.117s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	59.688000
Center:	22.542, 20.404
Radius:	12.112
Left Slip Surface Endpoint:	16.313, 10.016
Right Slip Surface Endpoint:	20.422, 8.479
Resisting Moment:	15255.4 kN-m
Driving Moment:	255.586 kN-m
Total Slice Area:	3.23586 m2
Surface Horizontal Width:	4.10893 m
Surface Average Height:	0.787519 m

Method: janbu simplified

FS	58.183300
Center:	22.542, 20.404
Radius:	12.112
Left Slip Surface Endpoint:	16.313, 10.016
Right Slip Surface Endpoint:	20.422, 8.479
Resisting Horizontal Force:	1211.16 kN
Driving Horizontal Force:	20.8162 kN
Total Slice Area:	3.23586 m2
Surface Horizontal Width:	4.10893 m
Surface Average Height:	0.787519 m

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	3464
Number of Invalid Surfaces:	5608
Error Codes	
Error Code -99 reported for 650 surfaces	
Error Code -104 reported for 6 surfaces	
Error Code -106 reported for 71 surfaces	
Error Code -107 reported for 1532 surfaces	
Error Code -108 reported for 2068 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1281 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	3125
Number of Invalid Surfaces:	5947
Error Codes	
Error Code -99 reported for 650 surfaces	
Error Code -104 reported for 6 surfaces	
Error Code -106 reported for 71 surfaces	
Error Code -107 reported for 1532 surfaces	
Error Code -108 reported for 2277 surfaces	
Error Code -111 reported for 130 surfaces	
Error Code -1000 reported for 1281 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 104 = Same as -102. Surface / nonslope intersections also exist, but these points lie outside the arc defined by the two surface / slope intersections.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 59.688

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0825554	0.0443193	-30.7237	ELUVIAL	45	25	0.754611	45.0412	0.0883671	0	0.0883671	0.536845	0.536845
2	0.0825554	0.132195	-30.2705	ELUVIAL	45	25	0.762951	45.539	1.15599	0	1.15599	1.60129	1.60129
3	0.0825554	0.218557	-29.8193	ELUVIAL	45	25	0.77115	46.0284	2.20542	0	2.20542	2.6474	2.6474
4	0.0825554	0.303424	-29.3702	ELUVIAL	45	25	0.779208	46.5094	3.23688	0	3.23688	3.67541	3.67541
5	0.0825554	0.386818	-28.923	ELUVIAL	45	25	0.787128	46.9821	4.25063	0	4.25063	4.68556	4.68556
6	0.0825554	0.468756	-28.4778	ELUVIAL	45	25	0.794911	47.4467	5.24688	0	5.24688	5.67808	5.67808
7	0.0825554	0.549258	-28.0344	ELUVIAL	45	25	0.802559	47.9032	6.22587	0	6.22587	6.65322	6.65322
8	0.0825554	0.628342	-27.5928	ELUVIAL	45	25	0.810074	48.3517	7.18779	0	7.18779	7.61115	7.61115
9	0.0825554	0.706023	-27.1531	ELUVIAL	45	25	0.817458	48.7924	8.13285	0	8.13285	8.55212	8.55212
10	0.0825554	0.78232	-26.715	ELUVIAL	45	25	0.824711	49.2253	9.06126	0	9.06126	9.47631	9.47631
11	0.0825554	0.857248	-26.2786	ELUVIAL	45	25	0.831835	49.6506	9.97318	0	9.97318	10.3839	10.3839
12	0.0825554	0.930823	-25.8439	ELUVIAL	45	25	0.838832	50.0682	10.8688	0	10.8688	11.2751	11.2751
13	0.0825554	1.00306	-25.4107	ELUVIAL	45	25	0.845704	50.4784	11.7483	0	11.7483	12.1501	12.1501
14	0.0825554	1.07397	-24.9791	ELUVIAL	45	25	0.85245	50.8811	12.612	0	12.612	13.0091	13.0091
15	0.0825554	1.14357	-24.549	ELUVIAL	45	25	0.859074	51.2764	13.4599	0	13.4599	13.8523	13.8523
16	0.0825554	1.21188	-24.1204	ELUVIAL	45	25	0.865576	51.6645	14.2921	0	14.2921	14.6796	14.6796
17	0.0825554	1.2789	-23.6932	ELUVIAL	45	25	0.871957	52.0454	15.1088	0	15.1088	15.4915	15.4915
18	0.0825554	1.34466	-23.2674	ELUVIAL	45	25	0.878218	52.4191	15.9103	0	15.9103	16.2879	16.2879
19	0.0825554	1.40915	-22.843	ELUVIAL	45	25	0.884361	52.7858	16.6966	0	16.6966	17.0692	17.0692
20	0.0825554	1.4724	-22.4199	ELUVIAL	45	25	0.890387	53.1454	17.4679	0	17.4679	17.8352	17.8352
21	0.0825554	1.53441	-21.998	ELUVIAL	45	25	0.896297	53.4982	18.2243	0	18.2243	18.5864	18.5864
22	0.0825554	1.5952	-21.5774	ELUVIAL	45	25	0.902091	53.844	18.966	0	18.966	19.3228	19.3228
23	0.0825554	1.65477	-21.1581	ELUVIAL	45	25	0.907771	54.183	19.6931	0	19.6931	20.0444	20.0444
24	0.0825554	1.71315	-20.7399	ELUVIAL	45	25	0.913338	54.5153	20.4056	0	20.4056	20.7514	20.7514
25	0.0825554	1.77033	-20.3229	ELUVIAL	45	25	0.918792	54.8409	21.1039	0	21.1039	21.4442	21.4442
26	0.0825554	1.82632	-19.907	ELUVIAL	45	25	0.924136	55.1598	21.7877	0	21.7877	22.1224	22.1224
27	0.0825554	1.88115	-19.4921	ELUVIAL	45	25	0.929368	55.4721	22.4576	0	22.4576	22.7865	22.7865
28	0.0825554	1.9212	-19.0784	ELUVIAL	45	25	0.933206	55.7012	22.9488	0	22.9488	23.2716	23.2716
29	0.0825554	1.94447	-18.6656	ELUVIAL	45	25	0.935463	55.8359	23.2376	0	23.2376	23.5536	23.5536
30	0.0816584	1.95714	-18.2562	ROCA SANA	599.695	63.7605	10.7414	641.13	20.4241	0	20.4241	23.9674	23.9674
31	0.0816584	1.96651	-17.8499	ROCA SANA	599.704	63.7547	10.748	641.528	20.6209	0	20.6209	24.0821	24.0821
32	0.0816584	1.95757	-17.4445	ROCA SANA	599.703	63.7559	10.7472	641.477	20.5956	0	20.5956	23.9727	23.9727
33	0.0816584	1.9476	-17.04	ROCA SANA	599.701	63.7565	10.7459	641.399	20.557	0	20.557	23.8506	23.8506
34	0.0816584	1.9366	-16.6364	ROCA SANA	599.699	63.7582	10.7441	641.295	20.5055	0	20.5055	23.7159	23.7159
35	0.0816584	1.92458	-16.2337	ROCA SANA	599.696	63.7599	10.7419	641.164	20.4411	0	20.4411	23.5687	23.5687
36	0.0816584	1.91155	-15.8317	ROCA SANA	599.692	63.7616	10.7393	641.007	20.3638	0	20.3638	23.4091	23.4091
37	0.0816584	1.8975	-15.4306	ROCA SANA	599.687	63.7645	10.7362	640.824	20.2736	0	20.2736	23.237	23.237
38	0.0816584	1.88245	-15.0302	ROCA SANA	599.682	63.7668	10.7327	640.615	20.1709	0	20.1709	23.0528	23.0528
39	0.0816584	1.8664	-14.6306	ROCA SANA	599.677	63.7702	10.7288	640.381	20.0554	0	20.0554	22.8562	22.8562
40	0.0816584	1.84936	-14.2318	ROCA SANA	599.671	63.7736	10.7245	640.122	19.9275	0	19.9275	22.6475	22.6475
41	0.0816584	1.83133	-13.8336	ROCA SANA	599.664	63.7771	10.7197	639.836	19.7871	0	19.7871	22.4268	22.4268
42	0.0816584	1.81232	-13.4361	ROCA SANA	599.657	63.7811	10.7145	639.526	19.6342	0	19.6342	22.1939	22.1939
43	0.0816584	1.79233	-13.0392	ROCA SANA	599.649	63.7857	10.7089	639.191	19.4691	0	19.4691	21.9491	21.9491
44	0.0816584	1.77137	-12.643	ROCA SANA	599.641	63.7903	10.7028	638.83	19.2917	0	19.2917	21.6925	21.6925

45	0.0816584	1.74945	-12.2474	ROCA SANA	599.632	63.7954	10.6964	638.445	19.102	0	19.102	21.4239	21.4239
46	0.0816584	1.66011	-11.8524	ROCA SANA	599.587	63.8223	10.662	636.392	18.0923	0	18.0923	20.3298	20.3298
47	0.0816584	1.31275	-11.458	ROCA SANA	599.426	63.9346	10.5202	627.932	13.9438	0	13.9438	16.0761	16.0761
48	0.0816584	0.938832	-11.0641	ROCA SANA	599.295	64.0573	10.3666	618.761	9.46996	0	9.46996	11.4971	11.4971
49	0.0816584	0.563962	-10.6708	ROCA SANA	599.213	64.1822	10.2116	609.511	4.98225	0	4.98225	6.90636	6.90636
50	0.0816584	0.188145	-10.2779	ROCA SANA	599.181	64.3099	10.0553	600.18	0.480701	0	0.480701	2.30406	2.30406

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 58.1833													
Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0825554	0.0443193	-30.7237	ELUVIAL	45	25	0.774033	45.0358	0.0768169	0	0.0768169	0.536838	0.536838
2	0.0825554	0.132195	-30.2705	ELUVIAL	45	25	0.782591	45.5337	1.14452	0	1.14452	1.60129	1.60129
3	0.0825554	0.218557	-29.8193	ELUVIAL	45	25	0.791002	46.0231	2.19402	0	2.19402	2.64739	2.64739
4	0.0825554	0.303424	-29.3702	ELUVIAL	45	25	0.799269	46.5041	3.22558	0	3.22558	3.67539	3.67539
5	0.0825554	0.386818	-28.923	ELUVIAL	45	25	0.807395	46.9769	4.23943	0	4.23943	4.68556	4.68556
6	0.0825554	0.468756	-28.4778	ELUVIAL	45	25	0.81538	47.4415	5.23578	0	5.23578	5.67808	5.67808
7	0.0825554	0.549258	-28.0344	ELUVIAL	45	25	0.823226	47.898	6.21486	0	6.21486	6.65321	6.65321
8	0.0825554	0.628342	-27.5928	ELUVIAL	45	25	0.830937	48.3466	7.17688	0	7.17688	7.61115	7.61115
9	0.0825554	0.706023	-27.1531	ELUVIAL	45	25	0.838512	48.7874	8.12205	0	8.12205	8.55212	8.55212
10	0.0825554	0.78232	-26.715	ELUVIAL	45	25	0.845953	49.2203	9.05056	0	9.05056	9.4763	9.4763
11	0.0825554	0.857248	-26.2786	ELUVIAL	45	25	0.853263	49.6456	9.9626	0	9.9626	10.3839	10.3839
12	0.0825554	0.930823	-25.8439	ELUVIAL	45	25	0.860442	50.0633	10.8584	0	10.8584	11.2751	11.2751
13	0.0825554	1.00306	-25.4107	ELUVIAL	45	25	0.867492	50.4735	11.7381	0	11.7381	12.1502	12.1502
14	0.0825554	1.07397	-24.9791	ELUVIAL	45	25	0.874414	50.8763	12.6017	0	12.6017	13.009	13.009
15	0.0825554	1.14357	-24.549	ELUVIAL	45	25	0.88121	51.2717	13.4497	0	13.4497	13.8522	13.8522
16	0.0825554	1.21188	-24.1204	ELUVIAL	45	25	0.887881	51.6598	14.282	0	14.282	14.6796	14.6796
17	0.0825554	1.2789	-23.6932	ELUVIAL	45	25	0.894428	52.0408	15.099	0	15.099	15.4915	15.4915
18	0.0825554	1.34466	-23.2674	ELUVIAL	45	25	0.900852	52.4145	15.9006	0	15.9006	16.288	16.288
19	0.0825554	1.40915	-22.843	ELUVIAL	45	25	0.907155	52.7813	16.687	0	16.687	17.0692	17.0692
20	0.0825554	1.4724	-22.4199	ELUVIAL	45	25	0.913338	53.141	17.4585	0	17.4585	17.8353	17.8353
21	0.0825554	1.53441	-21.998	ELUVIAL	45	25	0.919401	53.4938	18.215	0	18.215	18.5864	18.5864
22	0.0825554	1.5952	-21.5774	ELUVIAL	45	25	0.925346	53.8397	18.9568	0	18.9568	19.3227	19.3227
23	0.0825554	1.65477	-21.1581	ELUVIAL	45	25	0.931174	54.1788	19.684	0	19.684	20.0444	20.0444
24	0.0825554	1.71315	-20.7399	ELUVIAL	45	25	0.936886	54.5111	20.3967	0	20.3967	20.7515	20.7515
25	0.0825554	1.77033	-20.3229	ELUVIAL	45	25	0.942483	54.8368	21.095	0	21.095	21.4441	21.4441
26	0.0825554	1.82632	-19.907	ELUVIAL	45	25	0.947966	55.1558	21.7791	0	21.7791	22.1223	22.1223
27	0.0825554	1.88115	-19.4921	ELUVIAL	45	25	0.953335	55.4682	22.449	0	22.449	22.7864	22.7864
28	0.0825554	1.9212	-19.0784	ELUVIAL	45	25	0.957275	55.6974	22.9406	0	22.9406	23.2717	23.2717
29	0.0825554	1.94447	-18.6656	ELUVIAL	45	25	0.959588	55.832	23.2294	0	23.2294	23.5536	23.5536
30	0.0816584	1.95714	-18.2562	ROCA SANA	599.69	63.7628	11.016	640.945	20.3335	0	20.3335	23.9674	23.9674
31	0.0816584	1.96651	-17.8499	ROCA SANA	599.7	63.7576	11.0229	641.349	20.5324	0	20.5324	24.082	24.082
32	0.0816584	1.95757	-17.4445	ROCA SANA	599.699	63.7582	11.0221	641.302	20.5091	0	20.5091	23.9726	23.9726
33	0.0816584	1.9476	-17.04	ROCA SANA	599.697	63.7587	11.0208	641.228	20.4727	0	20.4727	23.8505	23.8505
34	0.0816584	1.9366	-16.6364	ROCA SANA	599.695	63.7605	11.0191	641.128	20.4234	0	20.4234	23.7159	23.7159
35	0.0816584	1.92458	-16.2337	ROCA SANA	599.692	63.7616	11.0169	641.001	20.361	0	20.361	23.5687	23.5687
36	0.0816584	1.91155	-15.8317	ROCA SANA	599.688	63.7639	11.0143	640.848	20.2857	0	20.2857	23.409	23.409
37	0.0816584	1.8975	-15.4306	ROCA SANA	599.684	63.7662	11.0112	640.67	20.1977	0	20.1977	23.2371	23.2371
38	0.0816584	1.88245	-15.0302	ROCA SANA	599.679	63.7691	11.0077	640.466	20.097	0	20.097	23.0527	23.0527
39	0.0816584	1.8664	-14.6306	ROCA SANA	599.674	63.7719	11.0038	640.236	19.9836	0	19.9836	22.8562	22.8562
40	0.0816584	1.84936	-14.2318	ROCA SANA	599.668	63.7754	10.9994	639.98	19.8577	0	19.8577	22.6474	22.6474
41	0.0816584	1.83133	-13.8336	ROCA SANA	599.661	63.7788	10.9945	639.699	19.7193	0	19.7193	22.4267	22.4267
42	0.0816584	1.81232	-13.4361	ROCA SANA	599.654	63.7828	10.9893	639.393	19.5686	0	19.5686	22.1939	22.1939
43	0.0816584	1.79233	-13.0392	ROCA SANA	599.646	63.7874	10.9836	639.061	19.4055	0	19.4055	21.9492	21.9492
44	0.0816584	1.77137	-12.643	ROCA SANA	599.638	63.792	10.9775	638.705	19.2301	0	19.2301	21.6925	21.6925
45	0.0816584	1.74945	-12.2474	ROCA SANA	599.63	63.7971	10.9709	638.324	19.0424	0	19.0424	21.4239	21.4239
46	0.0816584	1.66011	-11.8524	ROCA SANA	599.585	63.8241	10.9357	636.276	18.0348	0	18.0348	20.3299	20.3299
47	0.0816584	1.31275	-11.458	ROCA SANA	599.424	63.9364	10.7904	627.82	13.889	0	13.889	16.0761	16.0761

48	0.0816584	0.938832	-11.0641	ROCA SANA	599.294	64.059	10.6328	618.654	9.41787	0	9.41787	11.497	11.497
49	0.0816584	0.563962	-10.6708	ROCA SANA	599.212	64.1839	10.4739	609.409	4.93279	0	4.93279	6.90633	6.90633
50	0.0816584	0.188145	-10.2779	ROCA SANA	599.181	64.3111	10.3137	600.083	0.433821	0	0.433821	2.30403	2.30403

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 59.688

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	16.3131	10.0164	0	0	0
2	16.3956	9.96738	-0.0579613	0	0
3	16.4782	9.9192	-0.0652461	0	0
4	16.5607	9.87188	-0.0245553	0	0
5	16.6433	9.82542	0.0615056	0	0
6	16.7259	9.7798	0.190422	0	0
7	16.8084	9.73502	0.359766	0	0
8	16.891	9.69106	0.567194	0	0
9	16.9735	9.64792	0.810441	0	0
10	17.0561	9.60558	1.08732	0	0
11	17.1386	9.56403	1.39571	0	0
12	17.2212	9.52326	1.73358	0	0
13	17.3037	9.48328	2.09894	0	0
14	17.3863	9.44406	2.48988	0	0
15	17.4689	9.4056	2.90456	0	0
16	17.5514	9.36789	3.34118	0	0
17	17.634	9.33093	3.79802	0	0
18	17.7165	9.2947	4.27339	0	0
19	17.7991	9.2592	4.76568	0	0
20	17.8816	9.22442	5.27331	0	0
21	17.9642	9.19036	5.79476	0	0
22	18.0467	9.15701	6.32857	0	0
23	18.1293	9.12436	6.87331	0	0
24	18.2119	9.09241	7.4276	0	0
25	18.2944	9.06115	7.99009	0	0
26	18.377	9.03058	8.5595	0	0
27	18.4595	9.00068	9.13458	0	0
28	18.5421	8.97146	9.7141	0	0
29	18.6246	8.94291	10.2923	0	0
30	18.7072	8.91502	10.8631	0	0
31	18.7888	8.88808	10.5362	0	0
32	18.8705	8.86179	10.2008	0	0
33	18.9522	8.83613	9.85164	0	0
34	19.0338	8.8111	9.48866	0	0
35	19.1155	8.7867	9.11165	0	0
36	19.1971	8.76292	8.72049	0	0
37	19.2788	8.73977	8.31508	0	0
38	19.3605	8.71723	7.89533	0	0
39	19.4421	8.6953	7.4612	0	0
40	19.5238	8.67398	7.01262	0	0
41	19.6054	8.65327	6.5496	0	0
42	19.6871	8.63316	6.07213	0	0
43	19.7687	8.61366	5.58023	0	0
44	19.8504	8.59474	5.07395	0	0
45	19.9321	8.57643	4.55335	0	0
46	20.0137	8.5587	4.01851	0	0
47	20.0954	8.54156	3.45792	0	0
48	20.177	8.52501	2.82965	0	0
49	20.2587	8.50905	2.13435	0	0
50	20.3404	8.49366	1.37714	0	0
51	20.422	8.47885	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 58.1833

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	16.3131	10.0164	0	0	0
2	16.3956	9.96738	-0.0601324	0	0
3	16.4782	9.9192	-0.0695922	0	0
4	16.5607	9.87188	-0.03108	0	0
5	16.6433	9.82542	0.052799	0	0
6	16.7259	9.7798	0.17953	0	0
7	16.8084	9.73502	0.346686	0	0
8	16.891	9.69106	0.551923	0	0
9	16.9735	9.64792	0.792975	0	0
10	17.0561	9.60558	1.06766	0	0
11	17.1386	9.56403	1.37385	0	0
12	17.2212	9.52326	1.70951	0	0
13	17.3037	9.48328	2.07267	0	0
14	17.3863	9.44406	2.46141	0	0
15	17.4689	9.4056	2.87388	0	0
16	17.5514	9.36789	3.30829	0	0
17	17.634	9.33093	3.76291	0	0
18	17.7165	9.2947	4.23607	0	0
19	17.7991	9.2592	4.72614	0	0
20	17.8816	9.22442	5.23156	0	0
21	17.9642	9.19036	5.7508	0	0
22	18.0467	9.15701	6.28239	0	0
23	18.1293	9.12436	6.8249	0	0
24	18.2119	9.09241	7.37697	0	0
25	18.2944	9.06115	7.93724	0	0
26	18.377	9.03058	8.50442	0	0
27	18.4595	9.00068	9.07727	0	0
28	18.5421	8.97146	9.65456	0	0
29	18.6246	8.94291	10.2305	0	0
30	18.7072	8.91502	10.7992	0	0
31	18.7888	8.88808	10.4473	0	0
32	18.8705	8.86179	10.0871	0	0
33	18.9522	8.83613	9.71331	0	0
34	19.0338	8.8111	9.32575	0	0
35	19.1155	8.7867	8.92426	0	0
36	19.1971	8.76292	8.50873	0	0
37	19.2788	8.73977	8.07904	0	0
38	19.3605	8.71723	7.63511	0	0
39	19.4421	8.6953	7.17689	0	0
40	19.5238	8.67398	6.70432	0	0
41	19.6054	8.65327	6.21739	0	0
42	19.6871	8.63316	5.7161	0	0
43	19.7687	8.61366	5.20047	0	0
44	19.8504	8.59474	4.67053	0	0
45	19.9321	8.57643	4.12636	0	0
46	20.0137	8.5587	3.56803	0	0
47	20.0954	8.54156	2.9841	0	0
48	20.177	8.52501	2.33284	0	0
49	20.2587	8.50905	1.61495	0	0
50	20.3404	8.49366	0.835552	0	0
51	20.422	8.47885	0	0	0

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.2464	14.6382
1.2464	13.1369
1.2464	5.79999
29.1896	5.79999
29.1896	7.36549
29.1896	8.86549
23.9279	8.86549
23.8104	8.85449
23.0282	8.8642
22.2169	8.75676
21.4263	8.67219
20.8244	8.47169
20.4244	8.47169
20.045	9.61099
18.772	10.0779
15.3762	9.99303
13.695	9.95099
13.2029	9.79351
13.0433	9.98499
9.51022	12.3404
6.2464	14.5163
4.00304	15.1133
3.1973	14.571
2.614	14.5808

Material Boundary

X	Y
1.2464	13.1369
9.51022	12.3404

Material Boundary

X	Y
15.3762	9.99303
18.7202	8.8593

Material Boundary

X	Y
20.9468	8.10437
23.1342	7.36277
23.9979	7.36549
29.1896	7.36549

Material Boundary

X	Y
18.8105	8.47169
19.1718	6.9209
21.1244	7.57169
20.9468	8.10437
20.8244	8.47169

Material Boundary

X	Y
20.045	9.61099
18.545	9.61099
18.7202	8.8593
18.8105	8.47169
20.4244	8.47169



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 12.5141	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 12.4673	14
Interslice Data	15
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 12.5141	15
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 12.4673	16
Entity Information	17
External Boundary	17
Material Boundary	17

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:03.606s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	12.514100
Center:	17.911, 22.753
Radius:	7.872
Left Slip Surface Endpoint:	15.350, 15.309
Right Slip Surface Endpoint:	18.031, 14.882
Resisting Moment:	166.948 kN-m
Driving Moment:	13.3407 kN-m
Total Slice Area:	0.545607 m2
Surface Horizontal Width:	2.68081 m
Surface Average Height:	0.203523 m

Method: janbu simplified

FS	12.467300
Center:	17.911, 22.753
Radius:	7.872
Left Slip Surface Endpoint:	15.350, 15.309
Right Slip Surface Endpoint:	18.031, 14.882
Resisting Horizontal Force:	20.859 kN
Driving Horizontal Force:	1.6731 kN
Total Slice Area:	0.545607 m2
Surface Horizontal Width:	2.68081 m
Surface Average Height:	0.203523 m

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	4831
Number of Invalid Surfaces:	4724
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1386 surfaces	
Error Code -102 reported for 4 surfaces	
Error Code -106 reported for 292 surfaces	
Error Code -107 reported for 1741 surfaces	
Error Code -108 reported for 713 surfaces	
Error Code -111 reported for 42 surfaces	
Error Code -1000 reported for 546 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	3664
Number of Invalid Surfaces:	5891
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1386 surfaces	
Error Code -102 reported for 4 surfaces	
Error Code -106 reported for 279 surfaces	
Error Code -107 reported for 1739 surfaces	
Error Code -108 reported for 998 surfaces	
Error Code -111 reported for 939 surfaces	
Error Code -1000 reported for 546 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 12.5141

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0536161	0.0104925	-18.7777	RELLENO 5	35	0.402836	5.04113	0.0587457	0.195708	0.195708	0.195708	0.195708	0.195708
2	0.0536161	0.0312475	-18.366	RELLENO 5	35	0.424278	5.30946	0.441953	0	0.441953	0.582813	0.582813	0.582813
3	0.0536161	0.0515444	-17.9553	RELLENO 5	35	0.445268	5.57213	0.81708	0	0.81708	0.961372	0.961372	0.961372
4	0.0536161	0.0713864	-17.5456	RELLENO 5	35	0.465808	5.82917	1.18417	0	1.18417	1.33145	1.33145	1.33145
5	0.0536161	0.0907766	-17.1367	RELLENO 5	35	0.485901	6.08061	1.54327	0	1.54327	1.6931	1.6931	1.6931
6	0.0536161	0.109718	-16.7288	RELLENO 5	35	0.505549	6.32649	1.89444	0	1.89444	2.04638	2.04638	2.04638
7	0.0536161	0.128214	-16.3217	RELLENO 5	35	0.524755	6.56684	2.23768	0	2.23768	2.39135	2.39135	2.39135
8	0.0536161	0.146266	-15.9155	RELLENO 5	35	0.543521	6.80167	2.57305	0	2.57305	2.72803	2.72803	2.72803
9	0.0536161	0.163878	-15.5101	RELLENO 5	35	0.561848	7.03102	2.90061	0	2.90061	3.05653	3.05653	3.05653
10	0.0536161	0.181053	-15.1054	RELLENO 5	35	0.57974	7.25492	3.22037	0	3.22037	3.37685	3.37685	3.37685
11	0.0536161	0.197792	-14.7016	RELLENO 5	35	0.597198	7.47339	3.53236	0	3.53236	3.68905	3.68905	3.68905
12	0.0536161	0.214099	-14.2985	RELLENO 5	35	0.614222	7.68644	3.83664	0	3.83664	3.99319	3.99319	3.99319
13	0.0536161	0.229975	-13.8961	RELLENO 5	35	0.630818	7.89412	4.13323	0	4.13323	4.28929	4.28929	4.28929
14	0.0536161	0.245423	-13.4944	RELLENO 5	35	0.646985	8.09643	4.42215	0	4.42215	4.57741	4.57741	4.57741
15	0.0536161	0.260445	-13.0934	RELLENO 5	35	0.662724	8.29339	4.70345	0	4.70345	4.85759	4.85759	4.85759
16	0.0536161	0.275043	-12.6931	RELLENO 5	35	0.678038	8.48504	4.97716	0	4.97716	5.12987	5.12987	5.12987
17	0.0536161	0.289219	-12.2934	RELLENO 5	35	0.692929	8.67138	5.24327	0	5.24327	5.39426	5.39426	5.39426
18	0.0536161	0.302976	-11.8942	RELLENO 5	35	0.707397	8.85244	5.50184	0	5.50184	5.65084	5.65084	5.65084
19	0.0536161	0.316315	-11.4957	RELLENO 5	35	0.721445	9.02823	5.75291	0	5.75291	5.89963	5.89963	5.89963
20	0.0536161	0.329237	-11.0977	RELLENO 5	35	0.735072	9.19877	5.99647	0	5.99647	6.14065	6.14065	6.14065
21	0.0536161	0.341745	-10.7003	RELLENO 5	35	0.748282	9.36407	6.23254	0	6.23254	6.37393	6.37393	6.37393
22	0.0536161	0.35384	-10.3034	RELLENO 5	35	0.761074	9.52416	6.46117	0	6.46117	6.59953	6.59953	6.59953
23	0.0536161	0.365524	-9.907	RELLENO 5	35	0.773451	9.67904	6.68236	0	6.68236	6.81745	6.81745	6.81745
24	0.0536161	0.376799	-9.51107	RELLENO 5	35	0.785412	9.82873	6.89614	0	6.89614	7.02773	7.02773	7.02773
25	0.0536161	0.387665	-9.1156	RELLENO 5	35	0.796959	9.97323	7.10251	0	7.10251	7.23038	7.23038	7.23038
26	0.0536161	0.388671	-8.72056	RELLENO 5	35	0.798313	9.99017	7.1267	0	7.1267	7.24915	7.24915	7.24915
27	0.0536161	0.377512	-8.32594	RELLENO 5	35	0.787074	9.84952	6.92584	0	6.92584	7.04102	7.04102	7.04102
28	0.0536161	0.365913	-7.93172	RELLENO 5	35	0.77537	9.70306	6.71666	0	6.71666	6.82469	6.82469	6.82469
29	0.0536161	0.353912	-7.53788	RELLENO 5	35	0.763239	9.55125	6.49986	0	6.49986	6.60085	6.60085	6.60085
30	0.0536161	0.341509	-7.1444	RELLENO 5	35	0.750682	9.39411	6.27543	0	6.27543	6.36952	6.36952	6.36952
31	0.0536161	0.328705	-6.75125	RELLENO 5	35	0.737698	9.23163	6.0434	0	6.0434	6.13072	6.13072	6.13072
32	0.0536161	0.315501	-6.35842	RELLENO 5	35	0.724289	9.06382	5.80374	0	5.80374	5.88445	5.88445	5.88445
33	0.0536161	0.301898	-5.9659	RELLENO 5	35	0.710455	8.8907	5.55649	0	5.55649	5.63074	5.63074	5.63074
34	0.0536161	0.287897	-5.57365	RELLENO 5	35	0.696196	8.71227	5.30166	0	5.30166	5.3696	5.3696	5.3696
35	0.0536161	0.273499	-5.18167	RELLENO 5	35	0.681514	8.52853	5.03925	0	5.03925	5.10106	5.10106	5.10106
36	0.0536161	0.258704	-4.78993	RELLENO 5	35	0.666407	8.33949	4.76929	0	4.76929	4.82513	4.82513	4.82513
37	0.0536161	0.243514	-4.39841	RELLENO 5	35	0.650878	8.14515	4.49174	0	4.49174	4.5418	4.5418	4.5418
38	0.0536161	0.227929	-4.0071	RELLENO 5	35	0.634926	7.94553	4.20665	0	4.20665	4.25113	4.25113	4.25113
39	0.0536161	0.211949	-3.61597	RELLENO 5	35	0.618551	7.74061	3.914	0	3.914	3.95309	3.95309	3.95309
40	0.0536161	0.195575	-3.22502	RELLENO 5	35	0.601753	7.5304	3.61378	0	3.61378	3.64768	3.64768	3.64768
41	0.0536161	0.178807	-2.83421	RELLENO 5	35	0.584533	7.3149	3.30602	0	3.30602	3.33496	3.33496	3.33496
42	0.0536161	0.161647	-2.44354	RELLENO 5	35	0.566889	7.09411	2.99071	0	2.99071	3.0149	3.0149	3.0149
43	0.0536161	0.144094	-2.05298	RELLENO 5	35	0.548824	6.86804	2.66784	0	2.66784	2.68751	2.68751	2.68751
44	0.0536161	0.126148	-1.66252	RELLENO 5	35	0.530335	6.63667	2.33742	0	2.33742	2.35281	2.35281	2.35281
45	0.0536161	0.107811	-1.27213	RELLENO 5	35	0.511425	6.40002	1.99943	0	1.99943	2.01078	2.01078	2.01078
46	0.0536161	0.089081	-0.8818	RELLENO 5	35	0.49209	6.15806	1.65389	0	1.65389	1.66146	1.66146	1.66146
47	0.0536161	0.0699597	-0.491513	RELLENO 5	35	0.472332	5.91081	1.30078	0	1.30078	1.30483	1.30483	1.30483
48	0.0536161	0.0504468	-0.101249	RELLENO 5	35	0.452151	5.65826	0.940089	0	0.940089	0.940888	0.940888	0.940888
49	0.0536161	0.0305422	0.28901	RELLENO 5	35	0.431545	5.40039	0.571822	0	0.571822	0.569646	0.569646	0.569646
50	0.0536161	0.010246	0.679283	RELLENO 5	35	0.410514	5.13722	0.195966	0	0.195966	0.191099	0.191099	0.191099

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 12.4673

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0536161	0.0104925	-18.7777	RELLENO 5		35	0.40432	5.04077	0.0582299	0	0.0582299	0.195696	0.195696
2	0.0536161	0.0312475	-18.366	RELLENO 5		35	0.425841	5.30909	0.441422	0	0.441422	0.5828	0.5828
3	0.0536161	0.0515444	-17.9553	RELLENO 5		35	0.446909	5.57174	0.816537	0	0.816537	0.961361	0.961361
4	0.0536161	0.0713864	-17.5456	RELLENO 5		35	0.467525	5.82878	1.18362	0	1.18362	1.33144	1.33144
5	0.0536161	0.0907766	-17.1367	RELLENO 5		35	0.487693	6.08022	1.54271	0	1.54271	1.69308	1.69308
6	0.0536161	0.109718	-16.7288	RELLENO 5		35	0.507415	6.32609	1.89385	0	1.89385	2.04636	2.04636
7	0.0536161	0.128214	-16.3217	RELLENO 5		35	0.526692	6.56643	2.23709	0	2.23709	2.39132	2.39132
8	0.0536161	0.146266	-15.9155	RELLENO 5		35	0.545528	6.80126	2.57248	0	2.57248	2.72803	2.72803
9	0.0536161	0.163878	-15.5101	RELLENO 5		35	0.563924	7.03061	2.90002	0	2.90002	3.05651	3.05651
10	0.0536161	0.181053	-15.1054	RELLENO 5		35	0.581883	7.25451	3.21977	0	3.21977	3.37684	3.37684
11	0.0536161	0.197792	-14.7016	RELLENO 5		35	0.599406	7.47297	3.53177	0	3.53177	3.68904	3.68904
12	0.0536161	0.214099	-14.2985	RELLENO 5		35	0.616495	7.68603	3.83605	0	3.83605	3.99317	3.99317
13	0.0536161	0.229975	-13.8961	RELLENO 5		35	0.633152	7.8937	4.13263	0	4.13263	4.28927	4.28927
14	0.0536161	0.245423	-13.4944	RELLENO 5		35	0.64938	8.09601	4.42157	0	4.42157	4.5774	4.5774
15	0.0536161	0.260445	-13.0934	RELLENO 5		35	0.665179	8.29298	4.70287	0	4.70287	4.85758	4.85758
16	0.0536161	0.275043	-12.6931	RELLENO 5		35	0.680551	8.48463	4.97658	0	4.97658	5.12986	5.12986
17	0.0536161	0.289219	-12.2934	RELLENO 5		35	0.695498	8.67098	5.2427	0	5.2427	5.39426	5.39426
18	0.0536161	0.302976	-11.8942	RELLENO 5		35	0.710021	8.85204	5.50128	0	5.50128	5.65083	5.65083
19	0.0536161	0.316315	-11.4957	RELLENO 5		35	0.724122	9.02784	5.75234	0	5.75234	5.89961	5.89961
20	0.0536161	0.329237	-11.0977	RELLENO 5		35	0.7378	9.19838	5.99592	0	5.99592	6.14064	6.14064
21	0.0536161	0.341745	-10.7003	RELLENO 5		35	0.751061	9.3637	6.23201	0	6.23201	6.37393	6.37393
22	0.0536161	0.35384	-10.3034	RELLENO 5		35	0.763902	9.52379	6.46064	0	6.46064	6.59951	6.59951
23	0.0536161	0.365524	-9.907	RELLENO 5		35	0.776325	9.67868	6.68185	0	6.68185	6.81744	6.81744
24	0.0536161	0.376799	-9.51107	RELLENO 5		35	0.788333	9.82838	6.89563	0	6.89563	7.02771	7.02771
25	0.0536161	0.387665	-9.1156	RELLENO 5		35	0.799924	9.97289	7.10203	0	7.10203	7.23038	7.23038
26	0.0536161	0.388671	-8.72056	RELLENO 5		35	0.801284	9.98985	7.12624	0	7.12624	7.24915	7.24915
27	0.0536161	0.377512	-8.32594	RELLENO 5		35	0.790003	9.84921	6.92539	0	6.92539	7.04101	7.04101
28	0.0536161	0.365913	-7.93172	RELLENO 5		35	0.778258	9.70277	6.71626	0	6.71626	6.82469	6.82469
29	0.0536161	0.353912	-7.53788	RELLENO 5		35	0.766083	9.55099	6.49949	0	6.49949	6.60086	6.60086
30	0.0536161	0.341509	-7.1444	RELLENO 5		35	0.75348	9.39386	6.27508	0	6.27508	6.36952	6.36952
31	0.0536161	0.328705	-6.75125	RELLENO 5		35	0.740448	9.23139	6.04306	0	6.04306	6.13072	6.13072
32	0.0536161	0.315501	-6.35842	RELLENO 5		35	0.726991	9.06361	5.80342	0	5.80342	5.88443	5.88443
33	0.0536161	0.301898	-5.9659	RELLENO 5		35	0.713105	8.8905	5.55621	0	5.55621	5.63074	5.63074
34	0.0536161	0.287897	-5.57365	RELLENO 5		35	0.698794	8.71208	5.3014	0	5.3014	5.3696	5.3696
35	0.0536161	0.273499	-5.18167	RELLENO 5		35	0.684058	8.52836	5.03903	0	5.03903	5.10106	5.10106
36	0.0536161	0.258704	-4.78993	RELLENO 5		35	0.668897	8.33934	4.76907	0	4.76907	4.82512	4.82512
37	0.0536161	0.243514	-4.39841	RELLENO 5		35	0.653311	8.14502	4.49155	0	4.49155	4.5418	4.5418
38	0.0536161	0.227929	-4.0071	RELLENO 5		35	0.6373	7.94541	4.20648	0	4.20648	4.25113	4.25113
39	0.0536161	0.211949	-3.61597	RELLENO 5		35	0.620864	7.7405	3.91385	0	3.91385	3.95308	3.95308
40	0.0536161	0.195575	-3.22502	RELLENO 5		35	0.604005	7.53031	3.61364	0	3.61364	3.64768	3.64768
41	0.0536161	0.178807	-2.83421	RELLENO 5		35	0.58672	7.31482	3.30591	0	3.30591	3.33495	3.33495
42	0.0536161	0.161647	-2.44354	RELLENO 5		35	0.569013	7.09405	2.99061	0	2.99061	3.01489	3.01489
43	0.0536161	0.144094	-2.05298	RELLENO 5		35	0.55088	6.86799	2.66776	0	2.66776	2.68751	2.68751
44	0.0536161	0.126148	-1.66252	RELLENO 5		35	0.532323	6.63663	2.33736	0	2.33736	2.35281	2.35281
45	0.0536161	0.107811	-1.27213	RELLENO 5		35	0.513342	6.39999	1.99939	0	1.99939	2.01079	2.01079
46	0.0536161	0.089081	-0.8818	RELLENO 5		35	0.493935	6.15804	1.65386	0	1.65386	1.66146	1.66146
47	0.0536161	0.0699597	-0.491513	RELLENO 5		35	0.474104	5.9108	1.30076	0	1.30076	1.30483	1.30483
48	0.0536161	0.0504468	-0.101249	RELLENO 5		35	0.453848	5.65826	0.940087	0	0.940087	0.940889	0.940889
49	0.0536161	0.0305422	0.28901	RELLENO 5		35	0.433165	5.4004	0.571832	0	0.571832	0.569647	0.569647
50	0.0536161	0.010246	0.679283	RELLENO 5		35	0.412056	5.13723	0.195985	0	0.195985	0.1911	0.1911

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 12.5141

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	15.3503	15.309	0	0	0
2	15.4039	15.2908	-0.0205257	0	0
3	15.4576	15.273	-0.0354049	0	0
4	15.5112	15.2556	-0.0450798	0	0
5	15.5648	15.2387	-0.0499784	0	0
6	15.6184	15.2221	-0.0505147	0	0
7	15.672	15.206	-0.0470893	0	0
8	15.7256	15.1903	-0.0400895	0	0
9	15.7793	15.175	-0.02989	0	0
10	15.8329	15.1601	-0.0168528	0	0
11	15.8865	15.1457	-0.00132773	0	0
12	15.9401	15.1316	0.0163473	0	0
13	15.9937	15.1179	0.035846	0	0
14	16.0473	15.1047	0.0568534	0	0
15	16.1009	15.0918	0.0790657	0	0
16	16.1546	15.0793	0.10219	0	0
17	16.2082	15.0673	0.125944	0	0
18	16.2618	15.0556	0.150056	0	0
19	16.3154	15.0443	0.174264	0	0
20	16.369	15.0334	0.198317	0	0
21	16.4226	15.0229	0.221973	0	0
22	16.4763	15.0127	0.244999	0	0
23	16.5299	15.003	0.267174	0	0
24	16.5835	14.9936	0.288284	0	0
25	16.6371	14.9846	0.308124	0	0
26	16.6907	14.976	0.3265	0	0
27	16.7443	14.9678	0.342312	0	0
28	16.798	14.96	0.35446	0	0
29	16.8516	14.9525	0.363065	0	0
30	16.9052	14.9454	0.368262	0	0
31	16.9588	14.9387	0.370191	0	0
32	17.0124	14.9323	0.368999	0	0
33	17.066	14.9264	0.364844	0	0
34	17.1197	14.9208	0.357889	0	0
35	17.1733	14.9155	0.348304	0	0
36	17.2269	14.9107	0.336269	0	0
37	17.2805	14.9062	0.321969	0	0
38	17.3341	14.902	0.305599	0	0
39	17.3877	14.8983	0.287359	0	0
40	17.4414	14.8949	0.26746	0	0
41	17.495	14.8919	0.246116	0	0
42	17.5486	14.8892	0.223554	0	0
43	17.6022	14.8869	0.200005	0	0
44	17.6558	14.885	0.175709	0	0
45	17.7094	14.8835	0.150915	0	0
46	17.763	14.8823	0.125877	0	0
47	17.8167	14.8814	0.10086	0	0
48	17.8703	14.881	0.0761361	0	0
49	17.9239	14.8809	0.0519847	0	0
50	17.9775	14.8812	0.0286944	0	0
51	18.0311	14.8818	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 12.4673

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	15.3503	15.309	0	0	0
2	15.4039	15.2908	-0.0206165	0	0
3	15.4576	15.273	-0.0355909	0	0
4	15.5112	15.2556	-0.0453652	0	0
5	15.5648	15.2387	-0.0503674	0	0
6	15.6184	15.2221	-0.0510113	0	0
7	15.672	15.206	-0.0476974	0	0
8	15.7256	15.1903	-0.040813	0	0
9	15.7793	15.175	-0.0307326	0	0
10	15.8329	15.1601	-0.017818	0	0
11	15.8865	15.1457	-0.00241899	0	0
12	15.9401	15.1316	0.0151266	0	0
13	15.9937	15.1179	0.0344925	0	0
14	16.0473	15.1047	0.0553641	0	0
15	16.1009	15.0918	0.0774375	0	0
16	16.1546	15.0793	0.10042	0	0
17	16.2082	15.0673	0.124029	0	0
18	16.2618	15.0556	0.147994	0	0
19	16.3154	15.0443	0.172052	0	0
20	16.369	15.0334	0.195952	0	0
21	16.4226	15.0229	0.219452	0	0
22	16.4763	15.0127	0.242321	0	0
23	16.5299	15.003	0.264335	0	0
24	16.5835	14.9936	0.285282	0	0
25	16.6371	14.9846	0.304958	0	0
26	16.6907	14.976	0.323167	0	0
27	16.7443	14.9678	0.338813	0	0
28	16.798	14.96	0.350796	0	0
29	16.8516	14.9525	0.35924	0	0
30	16.9052	14.9454	0.364278	0	0
31	16.9588	14.9387	0.366051	0	0
32	17.0124	14.9323	0.364707	0	0
33	17.066	14.9264	0.360402	0	0
34	17.1197	14.9208	0.3533	0	0
35	17.1733	14.9155	0.343571	0	0
36	17.2269	14.9107	0.331395	0	0
37	17.2805	14.9062	0.316958	0	0
38	17.3341	14.902	0.300454	0	0
39	17.3877	14.8983	0.282083	0	0
40	17.4414	14.8949	0.262056	0	0
41	17.495	14.8919	0.240589	0	0
42	17.5486	14.8892	0.217906	0	0
43	17.6022	14.8869	0.194241	0	0
44	17.6558	14.885	0.169832	0	0
45	17.7094	14.8835	0.144928	0	0
46	17.763	14.8823	0.119786	0	0
47	17.8167	14.8814	0.0946677	0	0
48	17.8703	14.881	0.0698464	0	0
49	17.9239	14.8809	0.045602	0	0
50	17.9775	14.8812	0.0222228	0	0
51	18.0311	14.8818	0	0	0

Discharge Sections

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.28443	19.0129
1.28443	5.79999
31.342	5.79999
31.342	7.7707
27.5448	7.7707
26.1729	7.6447
24.5212	7.37349
24.024	7.66699
23.9639	7.7067
23.8935	7.79999
23.664	8.0452
21.0552	10.3
20.4914	10.7909
19.8792	10.5665
19.5792	11.4665
19.1792	11.4665
18.0433	14.8776
16.6938	15.3426
11.6933	15.2176
11.2869	15.1309
10.9433	15.0576
10.5416	15.2516
10.0317	15.5915
6.28443	18.0898
5.15148	18.2432
4.11673	18.264
2.91713	18.2026
2.14543	18.7191
1.91323	18.8

Material Boundary

X	Y
2.91713	18.2026
10.0317	15.5915

Material Boundary

X	Y
11.2869	15.1309
16.9703	13.0451

Material Boundary

X	Y
17.3381	11.4665
17.7158	9.8454
19.8792	10.5665

Material Boundary

X	Y
18.0433	14.8776
16.5433	14.8776
16.9703	13.0451
17.3381	11.4665
19.1792	11.4665



Table of Contents

Project Summary	3
General Settings	4
Analysis Options	5
Groundwater Analysis	6
Random Numbers	7
Surface Options	8
Seismic Loading	9
Materials	10
Generalized Anisotropic Functions	10
Global Minimums	11
Method: bishop simplified	11
Method: janbu simplified	11
Valid and Invalid Surfaces	12
Method: bishop simplified	12
Method: janbu simplified	12
Error Code Descriptions	12
Slice Data	13
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 10.6495	13
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 10.4999	14
Interslice Data	15
Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 10.6495	15
Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 10.4999	16
Entity Information	17
External Boundary	17
Material Boundary	17

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Date Created: 16/03/2022, 16:18:21
Software Version: 9.02

Slide Analysis Information

BIDEGORRI ERLETXE - BOROA

Project Summary

File Name:	DESLIZAMIENTO M3.slmd
Slide Modeler Version:	9.02
Compute Time:	00h:00m:03.170s
Project Title:	BIDEGORRI ERLETXE - BOROA
Analysis:	Muro 3
Date Created:	16/03/2022, 16:18:21

General Settings

Units of Measurement:	Metric Units
Time Units:	days
Permeability Units:	meters/second
Data Output:	Standard
Failure Direction:	Left to Right

Analysis Options

Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type:	Circular
Search Method:	Grid Search
Radius Increment:	10
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

ELUVIAL	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21
Cohesion [kPa]	45
Friction Angle [deg]	25
Water Surface	None
Ru Value	0
RELLENO	
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [deg]	35
Water Surface	None
Ru Value	0
ROCA SANA	
Color	
Strength Type	Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m3]	26
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]	175000
mb	0.577
s	0.0007
Water Surface	None
Ru Value	0
ESCOLLERA	
Color	
Strength Type	Generalized Anisotropic
Unit Weight [kN/m3]	20
Water Surface	None
Ru Value	0
ZOCALO HORMIGONADO	
Color	
Strength Type	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	24
Allow Sliding Along Boundary	No
Water Surface	None
Ru Value	0

Generalized Anisotropic Functions

Name: escolleras			
	Angle From	Angle To	Material
10	-90		ROCA SANA
15	10		escollera 2
90	15		ROCA SANA

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	10.649500
Center:	15.080, 14.844
Radius:	2.937
Left Slip Surface Endpoint:	13.621, 12.295
Right Slip Surface Endpoint:	15.320, 11.917
Resisting Moment:	36.3462 kN-m
Driving Moment:	3.41295 kN-m
Total Slice Area:	0.256601 m2
Surface Horizontal Width:	1.69911 m
Surface Average Height:	0.151021 m

Method: janbu simplified

FS	10.499900
Center:	15.080, 14.844
Radius:	2.937
Left Slip Surface Endpoint:	13.621, 12.295
Right Slip Surface Endpoint:	15.320, 11.917
Resisting Horizontal Force:	11.9099 kN
Driving Horizontal Force:	1.13429 kN
Total Slice Area:	0.256601 m2
Surface Horizontal Width:	1.69911 m
Surface Average Height:	0.151021 m

Global Minimum Support Data

No Supports Present

Valid and Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	5119
Number of Invalid Surfaces:	4331
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1966 surfaces	
Error Code -106 reported for 134 surfaces	
Error Code -107 reported for 1525 surfaces	
Error Code -108 reported for 296 surfaces	
Error Code -111 reported for 32 surfaces	
Error Code -1000 reported for 378 surfaces	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces:	3731
Number of Invalid Surfaces:	5719
Error Codes	
Error Code -99 reported for 1966 surfaces	
Error Code -106 reported for 115 surfaces	
Error Code -107 reported for 1525 surfaces	
Error Code -108 reported for 591 surfaces	
Error Code -111 reported for 1144 surfaces	
Error Code -1000 reported for 378 surfaces	

Error Code Descriptions

- The following errors were encountered during the computation:
- 99 = Slip surface intersects an infinite strength material. If infinite strength regions are defined for a model, a large number of potential slip surfaces may show this error code. This is Normal.
 - 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
 - 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
 - 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
 - 111 = Safety factor equation did not converge
 - 1000 = No valid slip surface is generated

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 10.6495

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0339822	0.00679969	-29.4154	RELLENO 5		35	0.465413	4.95641	-0.0622479	0	-0.0622479	0.200164	0.200164
2	0.0339822	0.0201991	-28.6572	RELLENO 5		35	0.490951	5.22838	0.326164	0	0.326164	0.594476	0.594476
3	0.0339822	0.033203	-27.9044	RELLENO 5		35	0.515793	5.49294	0.703995	0	0.703995	0.977144	0.977144
4	0.0339822	0.0458197	-27.1568	RELLENO 5		35	0.539953	5.75023	1.07143	0	1.07143	1.34842	1.34842
5	0.0339822	0.0580568	-26.4142	RELLENO 5		35	0.563441	6.00036	1.42865	0	1.42865	1.70852	1.70852
6	0.0339822	0.069922	-25.6763	RELLENO 5		35	0.586267	6.24345	1.77583	0	1.77583	2.05768	2.05768
7	0.0339822	0.081422	-24.943	RELLENO 5		35	0.608444	6.47962	2.11311	0	2.11311	2.3961	2.3961
8	0.0339822	0.0925635	-24.214	RELLENO 5		35	0.629979	6.70896	2.44065	0	2.44065	2.72396	2.72396
9	0.0339822	0.103353	-23.4892	RELLENO 5		35	0.650883	6.93158	2.7586	0	2.7586	3.04146	3.04146
10	0.0339822	0.113795	-22.7683	RELLENO 5		35	0.671166	7.14758	3.06705	0	3.06705	3.34875	3.34875
11	0.0339822	0.123897	-22.0513	RELLENO 5		35	0.690833	7.35703	3.3662	0	3.3662	3.64603	3.64603
12	0.0339822	0.133663	-21.3378	RELLENO 5		35	0.709895	7.56003	3.65608	0	3.65608	3.9334	3.9334
13	0.0339822	0.143099	-20.6278	RELLENO 5		35	0.728357	7.75664	3.9369	0	3.9369	4.21107	4.21107
14	0.0339822	0.152208	-19.9211	RELLENO 5		35	0.746228	7.94696	4.20869	0	4.20869	4.47913	4.47913
15	0.0339822	0.159456	-19.2175	RELLENO 5		35	0.760602	8.10003	4.42728	0	4.42728	4.69241	4.69241
16	0.0339822	0.160477	-18.5169	RELLENO 5		35	0.763201	8.12771	4.46683	0	4.46683	4.72245	4.72245
17	0.0339822	0.160601	-17.8192	RELLENO 5		35	0.7641	8.13728	4.48052	0	4.48052	4.72613	4.72613
18	0.0339822	0.160416	-17.1242	RELLENO 5		35	0.764405	8.14053	4.48514	0	4.48514	4.72066	4.72066
19	0.0339822	0.159925	-16.4318	RELLENO 5		35	0.764122	8.13752	4.48082	0	4.48082	4.70618	4.70618
20	0.0339822	0.15913	-15.7419	RELLENO 5		35	0.763256	8.1283	4.46766	0	4.46766	4.68281	4.68281
21	0.0339822	0.158036	-15.0543	RELLENO 5		35	0.761812	8.11292	4.44571	0	4.44571	4.65061	4.65061
22	0.0339822	0.156645	-14.3689	RELLENO 5		35	0.759796	8.09145	4.41506	0	4.41506	4.6097	4.6097
23	0.0339822	0.154961	-13.6856	RELLENO 5		35	0.75721	8.06391	4.37571	0	4.37571	4.56009	4.56009
24	0.0339822	0.152984	-13.0043	RELLENO 5		35	0.75406	8.03036	4.3278	0	4.3278	4.50195	4.50195
25	0.0339822	0.150719	-12.3248	RELLENO 5		35	0.750348	7.99083	4.27135	0	4.27135	4.4353	4.4353
26	0.0339822	0.148168	-11.6471	RELLENO 5		35	0.746078	7.94536	4.20641	0	4.20641	4.3602	4.3602
27	0.0339822	0.145332	-10.9711	RELLENO 5		35	0.741255	7.89399	4.13303	0	4.13303	4.27673	4.27673
28	0.0339822	0.142213	-10.2965	RELLENO 5		35	0.735879	7.83674	4.05129	0	4.05129	4.18498	4.18498
29	0.0339822	0.138814	-9.62348	RELLENO 5		35	0.729954	7.77364	3.96116	0	3.96116	4.08493	4.08493
30	0.0339822	0.135136	-8.95175	RELLENO 5		35	0.723482	7.70472	3.86275	0	3.86275	3.97671	3.97671
31	0.0339822	0.13118	-8.28126	RELLENO 5		35	0.716465	7.62999	3.75603	0	3.75603	3.86031	3.86031
32	0.0339822	0.126949	-7.61191	RELLENO 5		35	0.708906	7.54949	3.64106	0	3.64106	3.7358	3.7358
33	0.0339822	0.122444	-6.9436	RELLENO 5		35	0.700806	7.46323	3.51787	0	3.51787	3.60322	3.60322
34	0.0339822	0.117665	-6.27624	RELLENO 5		35	0.692166	7.37122	3.38646	0	3.38646	3.46258	3.46258
35	0.0339822	0.112615	-5.60974	RELLENO 5		35	0.682988	7.27348	3.24685	0	3.24685	3.31394	3.31394
36	0.0339822	0.107293	-4.94399	RELLENO 5		35	0.673272	7.17001	3.09909	0	3.09909	3.15733	3.15733
37	0.0339822	0.1017	-4.27892	RELLENO 5		35	0.66302	7.06083	2.94318	0	2.94318	2.99278	2.99278
38	0.0339822	0.0958388	-3.61442	RELLENO 5		35	0.652231	6.94593	2.77908	0	2.77908	2.82028	2.82028
39	0.0339822	0.0897084	-2.95041	RELLENO 5		35	0.640906	6.82533	2.60684	0	2.60684	2.63987	2.63987
40	0.0339822	0.0833096	-2.28679	RELLENO 5		35	0.629045	6.69902	2.42646	0	2.42646	2.45157	2.45157
41	0.0339822	0.0766429	-1.62348	RELLENO 5		35	0.616649	6.567	2.23791	0	2.23791	2.25539	2.25539
42	0.0339822	0.0697087	-0.960393	RELLENO 5		35	0.603716	6.42927	2.04121	0	2.04121	2.05133	2.05133
43	0.0339822	0.0625072	-0.297431	RELLENO 5		35	0.590246	6.28582	1.83635	0	1.83635	1.83941	1.83941
44	0.0339822	0.0550384	0.365492	RELLENO 5		35	0.576238	6.13665	1.6233	0	1.6233	1.61963	1.61963
45	0.0339822	0.0473023	1.02846	RELLENO 5		35	0.561691	5.98173	1.40205	0	1.40205	1.39197	1.39197
46	0.0339822	0.0392989	1.69157	RELLENO 5		35	0.546604	5.82106	1.17259	0	1.17259	1.15645	1.15645
47	0.0339822	0.0310278	2.35491	RELLENO 5		35	0.530975	5.65462	0.934892	0	0.934892	0.913056	0.913056
48	0.0339822	0.0224889	3.01856	RELLENO 5		35	0.514803	5.48239	0.688925	0	0.688925	0.661779	0.661779
49	0.0339822	0.0136816	3.68262	RELLENO 5		35	0.498085	5.30435	0.434662	0	0.434662	0.402604	0.402604
50	0.0339822	0.0046054	4.34717	RELLENO 5		35	0.480819	5.12048	0.172066	0	0.172066	0.135514	0.135514

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 10.4999

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [deg]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [deg]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.0339822	0.00679969	-29.4154	RELLENO 5		35	0.471806	4.95392	-0.0658145	0	-0.0658145	0.200202	0.200202
2	0.0339822	0.0201991	-28.6572	RELLENO 5		35	0.497702	5.22583	0.322513	0	0.322513	0.594514	0.594514
3	0.0339822	0.033203	-27.9044	RELLENO 5		35	0.522894	5.49034	0.700273	0	0.700273	0.977183	0.977183
4	0.0339822	0.0458197	-27.1568	RELLENO 5		35	0.547394	5.74758	1.06766	0	1.06766	1.34846	1.34846
5	0.0339822	0.0580568	-26.4142	RELLENO 5		35	0.571213	5.99768	1.42484	0	1.42484	1.70856	1.70856
6	0.0339822	0.069922	-25.6763	RELLENO 5		35	0.594363	6.24075	1.77198	0	1.77198	2.05772	2.05772
7	0.0339822	0.081422	-24.943	RELLENO 5		35	0.616853	6.4769	2.10924	0	2.10924	2.39613	2.39613
8	0.0339822	0.0925635	-24.214	RELLENO 5		35	0.638696	6.70624	2.43677	0	2.43677	2.724	2.724
9	0.0339822	0.103353	-23.4892	RELLENO 5		35	0.659899	6.92887	2.75471	0	2.75471	3.0415	3.0415
10	0.0339822	0.113795	-22.7683	RELLENO 5		35	0.68047	7.14487	3.0632	0	3.0632	3.3488	3.3488
11	0.0339822	0.123897	-22.0513	RELLENO 5		35	0.70042	7.35434	3.36235	0	3.36235	3.64607	3.64607
12	0.0339822	0.133663	-21.3378	RELLENO 5		35	0.719755	7.55736	3.65227	0	3.65227	3.93344	3.93344
13	0.0339822	0.143099	-20.6278	RELLENO 5		35	0.738483	7.754	3.93313	0	3.93313	4.21111	4.21111
14	0.0339822	0.152208	-19.9211	RELLENO 5		35	0.756612	7.94435	4.20496	0	4.20496	4.47916	4.47916
15	0.0339822	0.159456	-19.2175	RELLENO 5		35	0.771195	8.09747	4.42364	0	4.42364	4.69247	4.69247
16	0.0339822	0.160477	-18.5169	RELLENO 5		35	0.77384	8.12524	4.46332	0	4.46332	4.72249	4.72249
17	0.0339822	0.160601	-17.8192	RELLENO 5		35	0.774761	8.13491	4.4771	0	4.4771	4.72613	4.72613
18	0.0339822	0.160416	-17.1242	RELLENO 5		35	0.775079	8.13825	4.48188	0	4.48188	4.72068	4.72068
19	0.0339822	0.159925	-16.4318	RELLENO 5		35	0.774801	8.13533	4.47772	0	4.47772	4.70622	4.70622
20	0.0339822	0.15913	-15.7419	RELLENO 5		35	0.773932	8.12621	4.46469	0	4.46469	4.68284	4.68284
21	0.0339822	0.158036	-15.0543	RELLENO 5		35	0.772478	8.11094	4.44287	0	4.44287	4.65064	4.65064
22	0.0339822	0.156645	-14.3689	RELLENO 5		35	0.770442	8.08956	4.41235	0	4.41235	4.60972	4.60972
23	0.0339822	0.154961	-13.6856	RELLENO 5		35	0.767828	8.06212	4.37316	0	4.37316	4.56013	4.56013
24	0.0339822	0.152984	-13.0043	RELLENO 5		35	0.764643	8.02867	4.32539	0	4.32539	4.50198	4.50198
25	0.0339822	0.150719	-12.3248	RELLENO 5		35	0.760887	7.98924	4.26908	0	4.26908	4.43533	4.43533
26	0.0339822	0.148168	-11.6471	RELLENO 5		35	0.756565	7.94386	4.20428	0	4.20428	4.36023	4.36023
27	0.0339822	0.145332	-10.9711	RELLENO 5		35	0.751682	7.89259	4.13104	0	4.13104	4.27675	4.27675
28	0.0339822	0.142213	-10.2965	RELLENO 5		35	0.746239	7.83543	4.04941	0	4.04941	4.18498	4.18498
29	0.0339822	0.138814	-9.62348	RELLENO 5		35	0.740238	7.77243	3.95945	0	3.95945	4.08496	4.08496
30	0.0339822	0.135136	-8.95175	RELLENO 5		35	0.733683	7.7036	3.86115	0	3.86115	3.97672	3.97672
31	0.0339822	0.13118	-8.28126	RELLENO 5		35	0.726575	7.62897	3.75458	0	3.75458	3.86033	3.86033
32	0.0339822	0.126949	-7.61191	RELLENO 5		35	0.718918	7.54857	3.63972	0	3.63972	3.73579	3.73579
33	0.0339822	0.122444	-6.9436	RELLENO 5		35	0.710711	7.46239	3.51667	0	3.51667	3.60322	3.60322
34	0.0339822	0.117665	-6.27624	RELLENO 5		35	0.701957	7.37048	3.3854	0	3.3854	3.46261	3.46261
35	0.0339822	0.112615	-5.60974	RELLENO 5		35	0.692656	7.27282	3.24591	0	3.24591	3.31395	3.31395
36	0.0339822	0.107293	-4.94399	RELLENO 5		35	0.68281	7.16944	3.09827	0	3.09827	3.15733	3.15733
37	0.0339822	0.1017	-4.27892	RELLENO 5		35	0.67242	7.06034	2.94247	0	2.94247	2.99278	2.99278
38	0.0339822	0.0958388	-3.61442	RELLENO 5		35	0.661485	6.94553	2.7785	0	2.7785	2.82029	2.82029
39	0.0339822	0.0897084	-2.95041	RELLENO 5		35	0.650007	6.82501	2.60638	0	2.60638	2.63988	2.63988
40	0.0339822	0.0833096	-2.28679	RELLENO 5		35	0.637984	6.69877	2.4261	0	2.4261	2.45158	2.45158
41	0.0339822	0.0766429	-1.62348	RELLENO 5		35	0.625418	6.56683	2.23767	0	2.23767	2.25539	2.25539
42	0.0339822	0.0697087	-0.960393	RELLENO 5		35	0.612308	6.42917	2.04107	0	2.04107	2.05134	2.05134
43	0.0339822	0.0625072	-0.297431	RELLENO 5		35	0.598652	6.28579	1.8363	0	1.8363	1.83941	1.83941
44	0.0339822	0.0550384	0.365492	RELLENO 5		35	0.584451	6.13668	1.62335	0	1.62335	1.61962	1.61962
45	0.0339822	0.0473023	1.02846	RELLENO 5		35	0.569703	5.98183	1.4022	0	1.4022	1.39197	1.39197
46	0.0339822	0.0392989	1.69157	RELLENO 5		35	0.554407	5.82122	1.17282	0	1.17282	1.15645	1.15645
47	0.0339822	0.0310278	2.35491	RELLENO 5		35	0.538561	5.65484	0.935201	0	0.935201	0.913053	0.913053
48	0.0339822	0.0224889	3.01856	RELLENO 5		35	0.522163	5.48266	0.68931	0	0.68931	0.661775	0.661775
49	0.0339822	0.0136816	3.68262	RELLENO 5		35	0.505212	5.30467	0.435114	0	0.435114	0.402597	0.402597
50	0.0339822	0.0046054	4.34717	RELLENO 5		35	0.487704	5.12084	0.172584	0	0.172584	0.135509	0.135509

Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 10.6495

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	13.6206	12.2952	0	0	0
2	13.6546	12.276	-0.0170043	0	0
3	13.6886	12.2574	-0.0276261	0	0
4	13.7226	12.2394	-0.0324802	0	0
5	13.7565	12.222	-0.0321469	0	0
6	13.7905	12.2051	-0.027174	0	0
7	13.8245	12.1888	-0.0180793	0	0
8	13.8585	12.173	-0.00535237	0	0
9	13.8925	12.1577	0.0105436	0	0
10	13.9265	12.1429	0.0291705	0	0
11	13.9604	12.1287	0.0501133	0	0
12	13.9944	12.1149	0.0729792	0	0
13	14.0284	12.1016	0.0973961	0	0
14	14.0624	12.0888	0.123012	0	0
15	14.0964	12.0765	0.149492	0	0
16	14.1303	12.0647	0.176095	0	0
17	14.1643	12.0533	0.201006	0	0
18	14.1983	12.0424	0.223988	0	0
19	14.2323	12.0319	0.244978	0	0
20	14.2663	12.0219	0.263925	0	0
21	14.3003	12.0123	0.280789	0	0
22	14.3342	12.0032	0.295542	0	0
23	14.3682	11.9945	0.308164	0	0
24	14.4022	11.9862	0.318648	0	0
25	14.4362	11.9783	0.326995	0	0
26	14.4702	11.9709	0.333217	0	0
27	14.5042	11.9639	0.337334	0	0
28	14.5381	11.9573	0.339378	0	0
29	14.5721	11.9512	0.339389	0	0
30	14.6061	11.9454	0.337414	0	0
31	14.6401	11.94	0.333512	0	0
32	14.6741	11.9351	0.327749	0	0
33	14.708	11.9305	0.3202	0	0
34	14.742	11.9264	0.31095	0	0
35	14.776	11.9227	0.300092	0	0
36	14.81	11.9193	0.287726	0	0
37	14.844	11.9164	0.273963	0	0
38	14.878	11.9139	0.258921	0	0
39	14.9119	11.9117	0.242728	0	0
40	14.9459	11.91	0.22552	0	0
41	14.9799	11.9086	0.207442	0	0
42	15.0139	11.9076	0.188648	0	0
43	15.0479	11.9071	0.1693	0	0
44	15.0818	11.9069	0.149572	0	0
45	15.1158	11.9071	0.129643	0	0
46	15.1498	11.9077	0.109705	0	0
47	15.1838	11.9087	0.0899584	0	0
48	15.2178	11.9101	0.070613	0	0
49	15.2518	11.9119	0.0518889	0	0
50	15.2857	11.9141	0.0340166	0	0
51	15.3197	11.9167	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 10.4999

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [deg]
1	13.6206	12.2952	0	0	0
2	13.6546	12.276	-0.0172876	0	0
3	13.6886	12.2574	-0.0282042	0	0
4	13.7226	12.2394	-0.0333641	0	0
5	13.7565	12.222	-0.0333468	0	0
6	13.7905	12.2051	-0.0286998	0	0
7	13.8245	12.1888	-0.0199402	0	0
8	13.8585	12.173	-0.00755732	0	0
9	13.8925	12.1577	0.00798629	0	0
10	13.9265	12.1429	0.0262527	0	0
11	13.9604	12.1287	0.0468275	0	0
12	13.9944	12.1149	0.0693181	0	0
13	14.0284	12.1016	0.0933528	0	0
14	14.0624	12.0888	0.11858	0	0
15	14.0964	12.0765	0.144665	0	0
16	14.1303	12.0647	0.170869	0	0
17	14.1643	12.0533	0.195381	0	0
18	14.1983	12.0424	0.217967	0	0
19	14.2323	12.0319	0.238565	0	0
20	14.2663	12.0219	0.257121	0	0
21	14.3003	12.0123	0.273598	0	0
22	14.3342	12.0032	0.287966	0	0
23	14.3682	11.9945	0.300207	0	0
24	14.4022	11.9862	0.310312	0	0
25	14.4362	11.9783	0.318284	0	0
26	14.4702	11.9709	0.324135	0	0
27	14.5042	11.9639	0.327885	0	0
28	14.5381	11.9573	0.329565	0	0
29	14.5721	11.9512	0.329215	0	0
30	14.6061	11.9454	0.326885	0	0
31	14.6401	11.94	0.322631	0	0
32	14.6741	11.9351	0.316521	0	0
33	14.708	11.9305	0.30863	0	0
34	14.742	11.9264	0.299042	0	0
35	14.776	11.9227	0.28785	0	0
36	14.81	11.9193	0.275155	0	0
37	14.844	11.9164	0.261069	0	0
38	14.878	11.9139	0.245709	0	0
39	14.9119	11.9117	0.229204	0	0
40	14.9459	11.91	0.211689	0	0
41	14.9799	11.9086	0.19331	0	0
42	15.0139	11.9076	0.17422	0	0
43	15.0479	11.9071	0.154584	0	0
44	15.0818	11.9069	0.134572	0	0
45	15.1158	11.9071	0.114367	0	0
46	15.1498	11.9077	0.09416	0	0
47	15.1838	11.9087	0.0741505	0	0
48	15.2178	11.9101	0.0545494	0	0
49	15.2518	11.9119	0.0355771	0	0
50	15.2857	11.9141	0.0174641	0	0
51	15.3197	11.9167	0	0	0

Discharge Sections

X	Y
14.5679	9.59299
14.9373	8.00779
16.993	8.69299

Entity Information

External Boundary

X	Y
1.24053	14.7901
1.24053	13.2343
1.24053	5.79999
23.3743	5.79999
23.3743	7.83489
22.9703	7.79999
22.7336	7.77839
20.5023	7.38149
17.6884	9.08379
16.993	8.69299
16.693	9.59299
16.293	9.59299
15.5433	11.8445
14.1093	12.3074
9.19333	12.1845
8.44333	12.0245
6.24053	13.4192
3.02153	14.3

Material Boundary

X	Y
1.24053	13.2343
6.7483	11.7541
8.39435	11.5836
8.44333	12.0245

Material Boundary

X	Y
8.39435	11.5836
14.2869	10.799
14.0433	11.8445
15.5433	11.8445

Material Boundary

X	Y
14.2869	10.799
14.5679	9.59299
16.293	9.59299

Material Boundary