

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

V01

05/2022



1.1. MEMORIA

V01

05/2022



1.1. MEMORIA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	EMPLAZAMIENTO.....	1
1.2	ACCESOS.....	4
1.3	EDIFICIOS COLINDANTES.....	4
2	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	5
2.1	SECTOR 1. KANPANA.....	5
2.2	SECTOR 2. EMALDIBEKOA	6
3	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	7
3.1	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	7
3.2	PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7
3.3	CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS	7
3.4	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	7
3.5	DIAGRAMA DE GANTT.....	8
4	RESUMEN DE PRESUPUESTO	9
5	REDACCIÓN DEL PROYECTO	10

ANEJOS

ANEJO I. ANTECEDENTES

ANEJO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO III. TOPOGRAFÍA

ANEJO IV. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO V. ESTRUCTURA

ANEJO VI. DRENAJE

ANEJO VII. ESTUDIO DE FIRMES

ANEJO VIII. PLAN DE OBRA

ANEJO IX. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO X SEÑALIZACIÓN DE OBRA

1 INTRODUCCIÓN

1.1 EMPLAZAMIENTO

La carretera objeto de proyecto está localizada en el municipio de Zeanuri, más concretamente en el camino de acceso al barrio de Kanpana.



Ilustración 1. Emplazamiento de Kanpana.

Se puede dividir la obra en 2 sectores en los que se va a actuar:

- Sector 1: Kanpana
- Sector 2: Emaldibekoa

1.1.1 ENTORNO FÍSICO

El término municipal de Zeanuri está situado en la comarca de Arratia. Por el Sur y el Este está limitado por el macizo de gorbea y su orografía es muy abrupta. Presenta un clima húmedo y lluvioso, y los ríos principales que atraviesan el municipio son Arratia y Undebe.

Tiene una superficie de 67,45km² y una densidad poblacional baja y diseminada, gran parte de su población se encuentra distribuida en pequeñas barriadas distribuidas a lo largo de todo el territorio.

El caserío Kanpana se encuentra al Noreste del núcleo urbano de Zeanuri, próximo al límite norte del municipio. El camino de acceso al caserío (entre Kanpana y Emaldibekoa) presenta tramos con hundimientos y roturas que ponen en riesgo la circulación de vehículos.

1.1.1.1 Sector 1. Kanpana

La longitud del tramo es de 65 metros, que transcurren en línea recta en ladera de pendiente fuerte subparalela al arroyo.

El lado izquierdo presenta un talud de excavación de hasta 3m, mientras que en el lado derecho se observan rellenos de terraplén de la calzada apoyados sobre suelos y sustrato rocoso de fuerte pendiente.



Ilustración 3: Situación actual Kanpana.

1.1.1.2 Sector 2. Emaldibekoa

Se trata de un tramo de 100 metros de longitud que transcurre en línea recta en ladera de pendiente media.

Desde el punto de vista geológico la traza de la carretera transcurre sobre lutitas negras finamente laminadas con una capa de suelos superficial de espesor variable (1-4m de espesor) compuesto por suelos eluviales y coluviales.

En el lado izquierdo, la calzada presenta un talud de excavación de altura variable, entre 1 y 2,5m, puntualmente sostenido mediante muros de escollera. En el lado derecho, el terraplén de la calzada está contenido por un muro de mampostería en la parte inicial y de hormigón en la parte final, de hasta 2,5m de altura.

En el asfalto de la calzada se reconocen grietas escalonadas con saltos centimétricos. El muro de hormigón presenta fracturas abiertas pasantes y el muro de mampostería está parcialmente derruido.

En el terreno natural se observan deformaciones continuas de tipo “creep” y una grieta de tracción en forma de media luna con un salto de aproximadamente 30cm.



Ilustración 2: Situación actual Emaldibekoa.

1.2 ACCESOS

El acceso al barrio de Kanpana se realiza a través de la carretera N-240 a su paso por la localidad de Zeanuri.

1.3 EDIFICIOS COLINDANTES

En cuanto a los edificios colindantes, se trata de una carretera únicamente utilizada para acceder a las casas ubicadas en el barrio Kanpana. Por lo tanto, no hay un gran número de edificios que linden con la carretera objeto de proyecto.

1.3.1 Tramo 1

El tramo 1 es el utilizado para acceder al barrio de Kanpana, por lo que hay un caserío en las inmediaciones de la carretera.

1.3.2 Tramo 2

En el tramo 2 hay un grupo de casas ubicadas a unos 50 metros del punto más alejado de la carretera en el que se va a actuar.

2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Como se ha definido previamente, se va a dividir la obra en 2 tramos de actuación diferentes. Se van a ejecutar los siguientes trabajos en común para los 2 tramos:

- **Excavaciones a realizar:** tras el desbroce del terreno actual, se procederá a efectuar la excavación hasta 35 cm por debajo de la rasante final, ya que el terreno actual es suelo seleccionado, sobre el que irá el paquete de firmes de 35 cm de espesor.
- **Perfilado de la capa de coronación:** una vez acabada la excavación se perfilará y nivelará la capa de coronación en toda la superficie de actuación, asegurando que en ninguna zona se supera la rasante teórica definida en los planos y que la distribución de la pendiente es la que en dichos documentos se refleja.
- **Reposición de cuneta.**
- **Extendido y compactación de la capa base del firme:** se extenderá y compactará el material granular tipo zahorra artificial hasta materializar la capa base del pavimento proyectado de espesor 30 cm. Esta acción se llevará a cabo en toda la zona de pavimentación del proyecto que queda definida en los planos.
- **Colocación de la capa de mezclas bituminosas:** según lo indicado en los planos de Proyecto, se colocará una capa de mezclas bituminosas.

Previamente al extendido de la capa inferior de mezclas bituminosas, se llevará a cabo un riego asfáltico (riego de imprimación) sobre la superficie de la capa base granular (zahorra artificial). La unión entre las dos capas de mezclas bituminosas se garantizará mediante la aplicación de un riego de adherencia. Cabe mencionar que esta capa de mezclas bituminosas se extenderá hasta los límites de la zona de actuación.

El extendido y compactado del aglomerado asfáltico se llevará a cabo garantizando las cotas y pendientes reflejadas en los planos. Además, en el caso de uniones con el pavimento existente, se realizará cortando y saneando el mismo a fin de realizar una correcta unión entre ambas.

2.1 SECTOR 1. KANPANA

Para el sector de Kanpana, se plantean los siguientes trabajos específicos:

- **Ejecución de muro de escollera:** se ejecutará un muro de escollera que tendrá las características dadas en los planos de Proyecto.

2.2 SECTOR 2. EMALDIBEKOA

Para el sector de Emaldibekoa, se plantean los siguientes trabajos específicos:

- **Demolición de cuneta.**
- **Ejecución de pantalla de pilotes:** se ejecutará una pantalla de pilotes a lo largo de toda la zona de actuación, disponiéndose para ello pilotes de las características indicadas en los planos de Proyecto.
- **Ejecución de muro de hormigón armado:** se dispondrá un muro de hormigón armado sobre la pantalla de pilotes anteriormente ejecutada, siendo este de las características definidas en los planos de Proyecto.
- **Ejecución de muro de escollera:** se ejecutará un muro de escollera que tendrá las características dadas en los planos de Proyecto.

3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de inversión de las obras objeto de este Proyecto, asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS SIETE MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (207.077,93 €)** I.V.A. excluido.

3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con lo indicado en el anejo 9 “Plan de obra”, el plazo de ejecución de las obras se estima en **UN MES Y MEDIO (1,5 MESES)**.

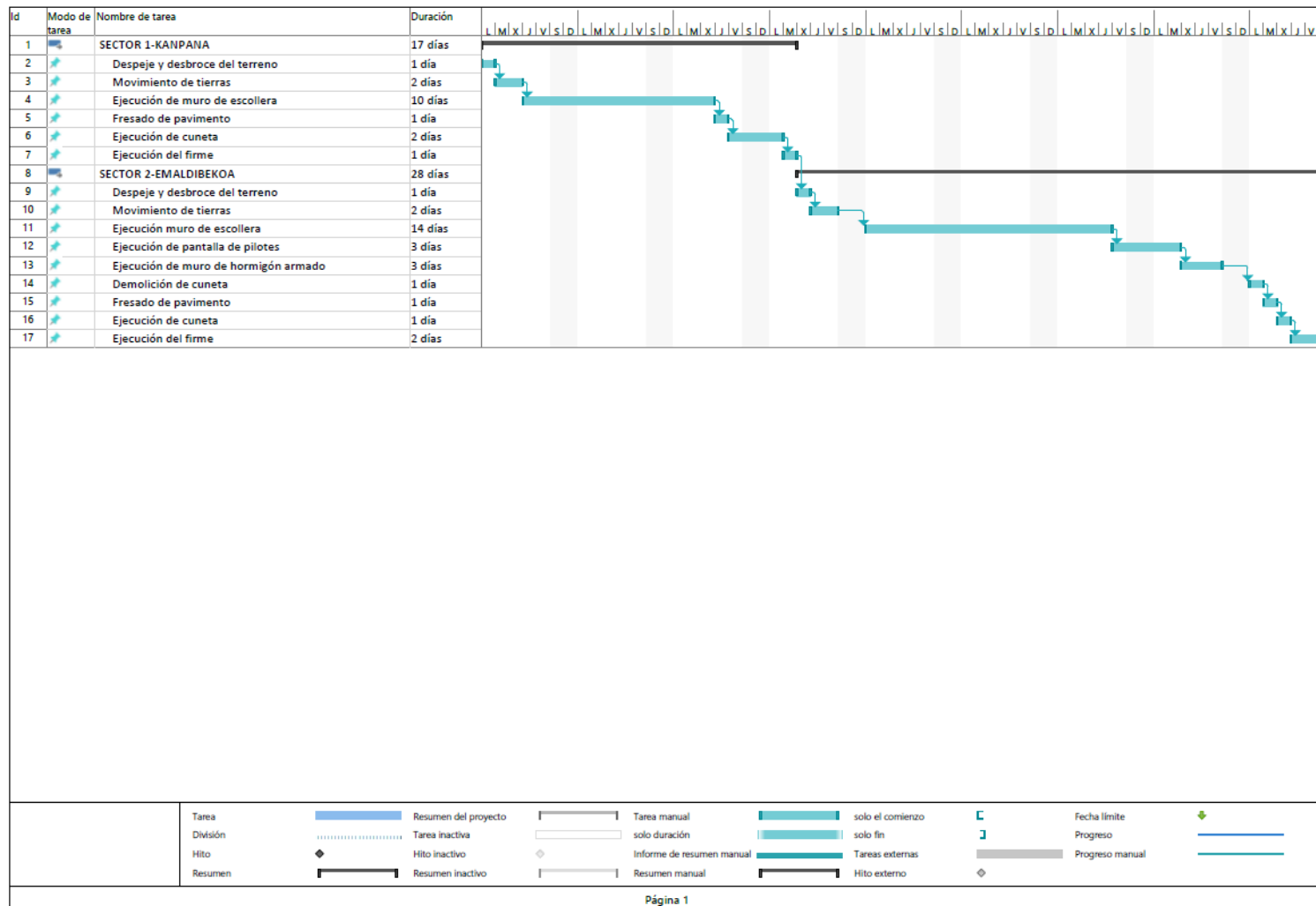
3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS

La clasificación exigida a los contratistas será la que indique el Pliego de Condiciones (administrativas) Particulares de la licitación del Proyecto.

3.4 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo previsto para la obra, no procede la aplicación de una fórmula de revisión de precios.

3.5 DIAGRAMA DE GANTT



4 RESUMEN DE PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	Importe (€)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	174.015,07
13,00 % Gastos generales	22.621,96
6,00 % Beneficio industrial	10.440,90
Suma	33.062,86
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	207.077,93
21,00 % IVA	43.486,37
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	250.564,3

5 REDACCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por TEAM Ingeniería y Consultoría, S.L., por encargo del Ayuntamiento de Zeanuri.

17 de mayo de 2022

Fdo. Amador Fernández Fernández

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Col N.º 28672



1.2 ANEJOS

ANEJO 1. ANTECEDENTES

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN01_v01			
01	05/2022	Descripción ANEJO 1. ANTECEDENTES			
			Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre	Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
					
			Ingeniero Civil		
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
				Col N°5254	Col N.º 28672
				TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANTECEDENTES	2
3	NORMATIVA	7

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción de los antecedentes y la normativa de aplicación del “Proyecto de Consolidación del Camino de Acceso al caserío Kanpana (Zeanuri)”.

El análisis de los datos recabados en el levantamiento geológico-geotécnico ha permitido la identificación de dos tramos problemáticos, en los que el estado de la carretera pone en riesgo la circulación de los vehículos.

- **Sector 1:** Emaldibekoa
- **Sector 2:** Kanpana

En el sector Emaldibekoa se reconocen grietas escalonadas con saltos centimétricos, y el muro de hormigón presenta fracturas abiertas pasantes. Además, el muro de mampostería está parcialmente derruido.

El camino de acceso al caserío Kanpana presenta tramos con hundimientos y roturas leves, agravados significativamente durante las nevadas registradas en enero de 2021 (2-6 de enero).

El objeto del proyecto es realizar las tareas de consolidación de los tramos inestables, así como la rehabilitación de la calzada. Para ello, está prevista la colocación de una pantalla de pilotes en el intradós del muro existente en el sector Emaldibekoa y la ejecución de un muro de escollera cimentado en sustrato rocoso en el sector Kanpana. Además, está prevista la rehabilitación del firme en ambos sectores.

2 ANTECEDENTES

Sector 1: Emaldibekoa

El sector 1 se trata de un tramo de 100 metros de longitud, que transcurre en línea recta en ladera de pendiente media.

Desde el punto de vista geológico la traza de la carretera transcurre sobre lutitas negras finamente lamniadas con una capa de suelo superficial de espesor variable (1-4 metros de espesor) compuesto por suelos eluviales y coluviales.

En el lado izquierdo, la calzada presenta un talud de excavación de altura variable, entre 1 y 2,5 metros, puntualmente sostenido mediante muro de escollera. En el lado derecho, el terraplén de la calzada está sostenido por un muro de mampostería en la parte inicial y de hormigón en la parte final, de hasta 2,5 metros de altura.

En el asfalto de la calzada se reconocen grietas escalonadas con saltos centimétricos. El muro de hormigón presenta fracturas abiertas pasantes y el muro de mampostería está parcialmente derruido.

En el terreno natural se observan deformaciones continuas de tipo “creep” y una grieta de tracción en forma de media luna con un salto de aproximadamente 30cm.



Ilustración 1. Grietas en forma de media luna en ladera superior



Ilustración 2. Detalle de la grieta de tracción con salto de 30 centímetros



Ilustración 3. Grietas escalonadas con saltos centimétricos



Ilustración 4. Fracturas en muros de hormigón con humedades y goteos de agua



Ilustración 5. Muro de mampostería derruido



Ilustración 6. Muro de escollera hormigonada para contención de talud de excavación

Sector 2: Kanpana

El sector 2 se trata de un tramo de 65 metros de longitud, que transcurre en línea recta en ladera de pendiente fuerte subparalela al arroyo.

El lado izquierdo presenta un talud de excavación de hasta 3 metros en los que se puede observar un sustrato rocoso alterado, formado por lutitas negras finalmente laminadas y suelos eluviales de espesor variable, de 1 a 3 metros.

En el lado derecho se observan rellenos del terraplén de la calzada apoyados sobre suelos y sustrato rocoso de fuerte pendiente.



Ilustración 7. Grietas escalonadas que cortan toda la calzada



Ilustración 8. Grietas escalonadas en eje de la calzada

3 NORMATIVA

Se ha procedido a la elaboración del proyecto atendiendo a la siguiente normativa:

- Normativa para el dimensionamiento de la Red de Carreteras del País Vasco.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75.
- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE.
- Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/2001 del Ministerio de Hacienda de 12 de octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970, en cuanto no se oponga a lo establecido en la Ley y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 116/2016, sobre el régimen de la contratación del sector público de la Comunidad Autónoma de Euskadi, de 27 de julio.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de noviembre de 1995.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción).
- Estatuto de los Trabajadores.

- Norma de Carreteras 8.3-IC de Señalización de obras.
- Norma de carreteras 8.2-IC de Marcas Viales.
- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y su modificación por el Decreto 112/2012 de 26 de junio.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- MODIFICA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS, APROBADO POR EL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, DE 20 DE JULIO/NAC / REAL DECRETO Ley 4/2007 de la Jefatura del Estado / 13-abr-07 / BOE: 14 ABR 07
- MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO / NAC / REAL DECRETO 606/2003, del Ministerio de Industria y Energía / 23-may-03 / BOE: 6 JUN 03
- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS / NAC / REAL DECRETO 1/2001 del Ministerio de Medio Ambiente / 20-jul-01 / BOE: 24 JUL 01
- REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO / NAC / REAL DECRETO 849/1986 / 11-abr-86 / BOE: 30 ABR 86
- LEY DE AGUAS / PV / LEY 1/2006 del Parlamento Vasco / 23-jun-06 / BOPV:19-jul-06
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – I.C. drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

ANEJO 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN02_v01		
01	05/2022	Descripción ANEJO 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO		
		Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre		
		Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
				
		Ingeniero Civil		
		TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			Col N°5254	Col N.º 28672
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	REPORTAJE FOTOGRAFICO	2
2.1	SECTOR KANPANA.....	2
2.2	SECTOR EMALDIBEKOA	5

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la presentación del reportaje fotográfico realizado para el “Proyecto de Consolidación del Camino de Acceso al barrio de Kanpana (Zeanuri)”.

El objeto del proyecto es realizar las tareas de consolidación de los tramos inestables, así como la determinación de las causas de la rotura del firme.

2 REPORTAJE FOTOGRAFICO

Para este reportaje se ha fotografiado el camino de acceso al caserío Kanpana, en el que se observa el actual estado del camino, que presenta hundimientos, grietas y roturas.

Estas incidencias se pueden agrupar en dos tramos diferentes que se muestran a continuación.

2.1 SECTOR KANPANA



Ilustración 1: Vista general del sector.



Ilustración 2: Acceso a sector Kanpana.



Ilustración 3: Acceso a sector Kanpana.



Ilustración 4: Cuneta en sector Kanpana.

2.2 SECTOR EMALDIBEKOA



Ilustración 5. Muros de mampostería y hormigón en sector Emaldibekoa.



Ilustración 6: Situación actual Emaldibekoa.



Ilustración 7: Grietas escalonadas con saltos centimétricos.



Ilustración 8: Fracturas en muros de hormigón con humedades y goteos de agua.



Ilustración 9: Muro de escollera hormigonada para contención de talud de excavación.

ANEJO 3. TOPOGRAFÍA

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN03_v01		
01	05/2022	Descripción ANEJO 3. TOPOGRAFÍA		
		Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre		
		Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
				
		Ingeniero Civil		
		TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			Col N°5254	Col N.º 28672
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA.....	2

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto relatar los trabajos relativos a la topografía para los 2 tramos de proyecto en el acceso al barrio de Kanpana.

2 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

En enero de 2022, se encarga a la empresa Topoberri SL la elaboración de un plano con el levantamiento taquimétrico realizado en el barrio de Kanpana, en Zeanuri.

ANEJO 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN04_v01			
01	05/2022	Descripción ANEJO 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA			
			Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre	Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
			 Ingeniero Civil TEAM Ingeniería y Consultoría SL	 DR CC GEOLÓGICAS Col N°5254 TEAM Ingeniería y Consultoría SL	 ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS Col N.º 28672 TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	2
3	ENTORNO GEOLÓGICO	3
3.1	INTRODUCCIÓN	3
3.2	GEOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
4	SISMICIDAD.....	6
5	CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	8
6	DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO	9
6.1	SECTOR EMALDIBEKOA	9
6.2	SECTOR KANPANA.....	12
7	PROPUESTA DE PARAMETRIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	15

FIGURAS

FIGURA 01. EMPLAZAMIENTO Y CAMPAÑA GEOTÉCNICA

FIGURA 02. CARTOGRAFIA GEOLÓGICA Y CAMPAÑA GEOTÉCNICA

FIGURA 03. PERFILES GEOLÓGICOS TRANSVERSALES

ANEXOS

APÉNDICE 01. CAMPAÑA GEOTÉCNICA (TESTIFICACIÓN CALICATAS)

1 INTRODUCCIÓN

El término municipal de Zeanuri está situado en la comarca de Arratia. Por el Sur y Este, está limitado por el macizo de gorbea y su orografía es muy abrupta.

Tiene una superficie de 67,45Km² y tiene una densidad poblacional baja y diseminada, gran parte de su población se encuentra distribuida en pequeñas barriadas distribuidas a lo largo de todo el territorio.

Dentro del municipio de Zeanuri el barrio de Kanpana se encuentra al Noreste del núcleo urbano, próximo al límite norte del municipio.

El camino de acceso al caserío (entre Kanpana y Emaldibekoa) presenta tramos con hundimientos y roturas leves, agravados significativamente durante las nevadas registradas en enero de 2021 (2-6 enero). Se ha observado una evolución significativa entre la visita realizada en diciembre y en enero (tras las nevadas), y actualmente, existe riesgo para la circulación de vehículos.

El presente anejo define el entorno geológico-geotécnico del emplazamiento con objeto de definir las obras de consolidación que se desarrollan en el Proyecto de Construcción.



Ilustración 1. Vista general. Sector Emaldibekoa

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El análisis de los datos recabados en el levantamiento geológico-geotécnico ha permitido la identificación de dos sectores problemáticos, en los que el estado de la carretera pone en riesgo la circulación de los vehículos.

La denominación de los sectores es el siguiente:

- Sector Emaldibekoa (1)
- Sector Kanpana (2)

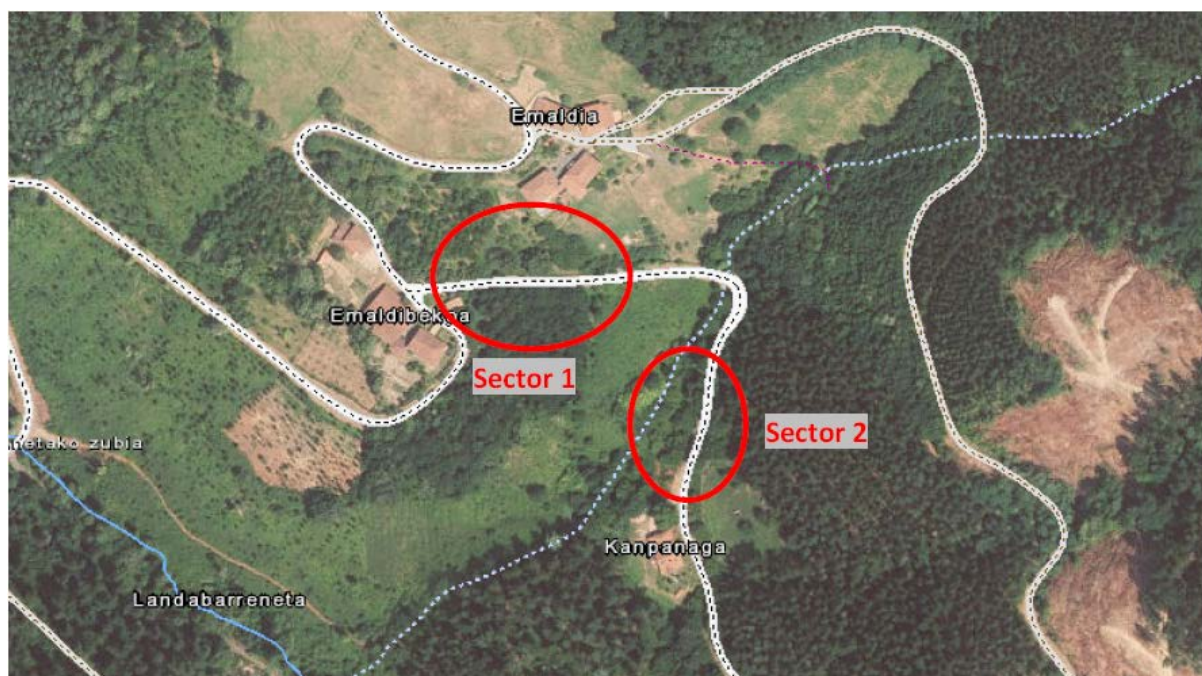


Ilustración 2. Identificación de sectores problemáticos.

3 ENTORNO GEOLÓGICO

3.1 INTRODUCCIÓN

La zona de estudio se sitúa en la denominada "Cuenca Vasco-Cantábrica" (CVC). La cuenca se forma por consecuencia de los movimientos relativos de las placas europea e Ibérica durante el ciclo alpino. Aunque alberga un registro estratigráfico continuo desde el Pérmico superior hasta el Mioceno (aproximadamente 250 Ma), se caracteriza por la gran potencia que alcanza la sucesión Mesozoica, en particular la del Cretácico (12.000 – 17.000 m), que evidencia una fuerte subsidencia tectónica.

La Cuenca Vasco-Cantábrica puede ser subdividida en tres zonas. El Arco Vasco es la zona de mayor subsidencia tectónica y mayor extensión mesozoica de toda la cuenca. El Surco Navarro-Cántabro, un área afectada por una fuerte subsidencia que se vio compensada por el aporte de sedimentos, por lo que no se alcanzaron nunca en ella condiciones marinas profundas. La Plataforma Norcastellana es la zona de menor subsidencia.

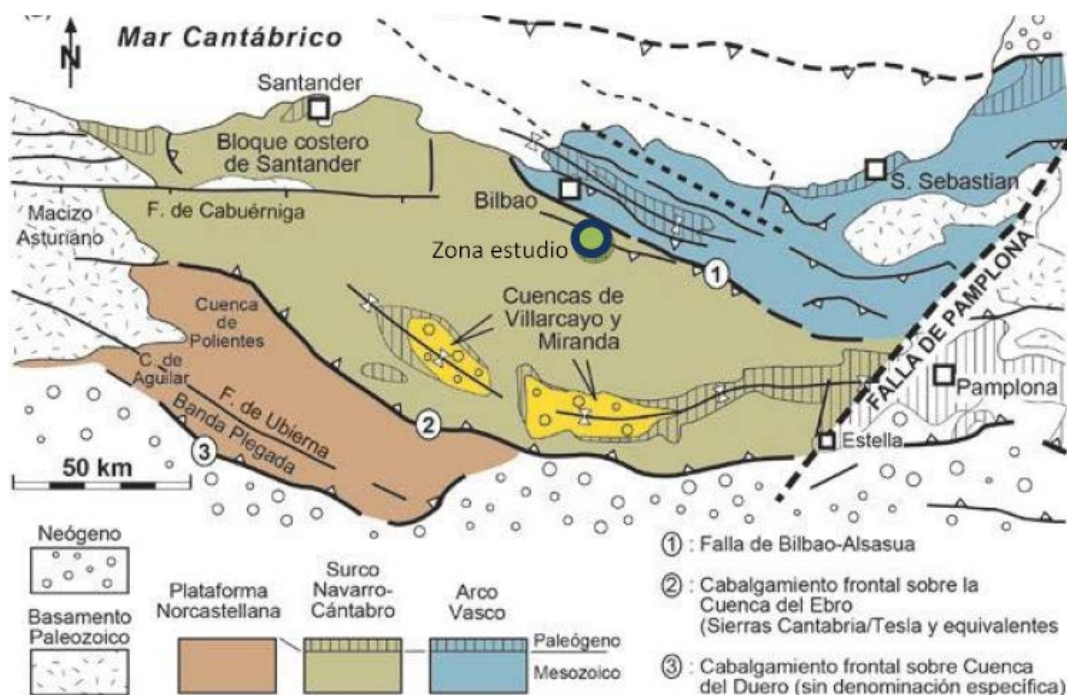


Ilustración 3. División Cuenca Vasco-Cantábrica según Vera J.A. 2004.

La zona de estudio se encuadra dentro del Surco Navarro Cantábrego. Está limitada por la falla de Bilbao-Altsasua (noreste), por el Mar Cantábrico (noroeste), por el Cabalgamiento frontal sobre la Cuenca del Ebro a (suroeste), y por la Falla de Pamplona (sureste).

En el ámbito del Surco Navarro-Cantábrego, la zona de estudio se ubica en el límite meridional de la unidad Yurre, sector Yurre. El sector de Yurre está constituido por materiales del complejo Purbeck-Weald, por litosomas calizos urgonianos y por los equivalentes de calizas y formaciones terrígenas infra y suprayacentes.

Dentro de esta unidad se reconocen dos grandes pliegues conocidos como el anticlinal de Eskubaratz y sinclinal de Indusi. Son pliegues de eje N120º-140º buzantes al SE. Están afectados por un sistema subparalelos de fallas, la mayoría de las cuales se manifiesta como fallas subverticales fuertemente buzantes al sur. Estas fallas originan esquistosidad, verticalizaciones o incluso inversiones locales de la serie.

3.2 GEOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La carretera de acceso al caserío (entre Kanpana y Emaldibekoa), transcurre a media ladera con una dirección media OSO-ENE. En este sector la ladera presenta una pendiente media a fuerte.

En base a la información geológica disponible en el sector (Mapa geológico E 1:25.000 E.V.E), la carretera atraviesa un sustrato rocoso variablemente alterado formado por las unidades "Lutitas y areniscas (unidad 10)" de la Formación Purbeck Weald (Cretácico Inferior).

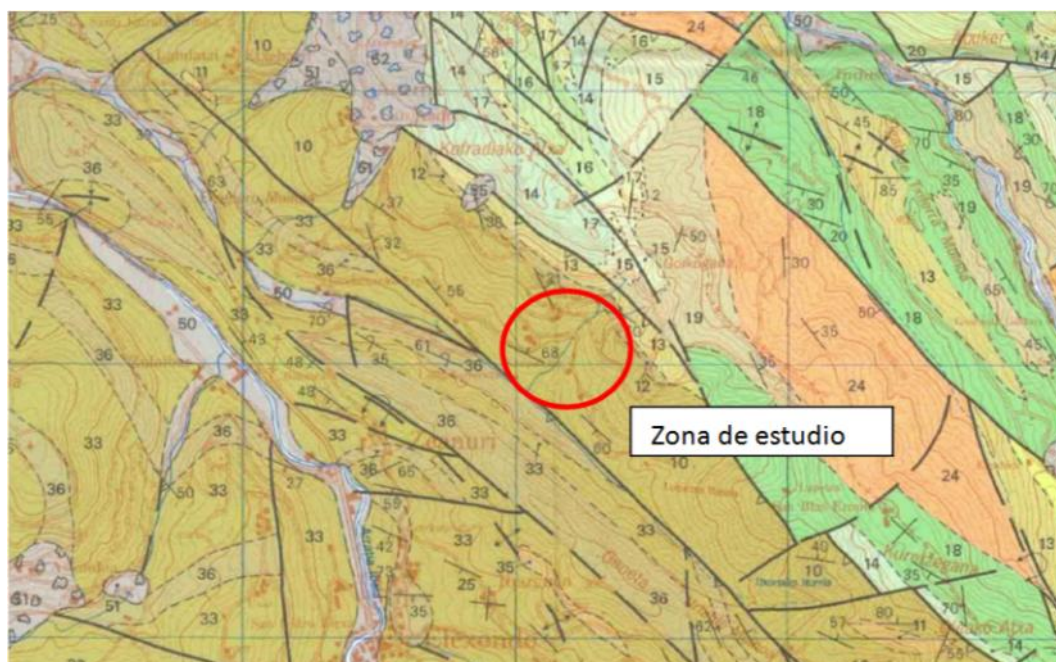


Ilustración 4. Extracto del mapa geológico E1:25.000 del E.V.E. cuadrante 87-I (Igorre) (E.V.E. 1993a). Las unidades litoestratigráficas presentes en la zona de estudio y tratadas en este apartado son: 10-Lutitas y areniscas.

En las observaciones de campo realizadas, a escala de la carretera, se han diferenciado 4 unidades geológicas adicionales: 1) Rellenos antrópicos asociados al terraplén del camino; 2) Rellenos vertidos asociados a las edificaciones; 3) suelos eluviales; y 4) Suelos coluviales. De este modo se han diferenciado un total de 5 unidades geotécnicas:

1. Lutitas y areniscas de la Formación Purbeck Weald.
2. Suelos eluviales, formados por la alteración in situ del sustrato rocoso (Suelos eluviales).
3. Suelos coluviales, formados por movimientos gravitacionales.
4. Rellenos antrópicos vertidos.

3.2.1 Lutitas y areniscas facies Purbeck Weald

Alternancia de estratos argilíticos, limolíticos y areniscosos, de potencias decimétricas. Localmente el sedimento se hace más carbonatado y compacto dando lugar a margas. Dentro de las intercalaciones margosas y lutíticas son frecuentes los restos fósiles de pequeños bivalvos y gasterópodos de medios salobres o marinos restringidos. También pueden observarse lechos piríticos de potencia centimétrica.

La potencia total se estima superior a 500m.

3.2.2 Suelos eluviales

Son depósitos formados por la alteración de la matriz rocosa. Se trata de suelos formados por fragmentos rocosos de tamaño variable (grava y bloque) con diferentes proporciones arcilla y arena. Su espesor es variable entre 0,5 y 3m.

3.2.3 Depósitos de ladera (coluviales)

Se trata de depósitos de ladera generados por gravedad. Son depósitos de diversa naturaleza formados por fragmentos rocosos de tamaño grava y bloque inmensos en una matriz limo-arenosa con abundante fracción arcillosa. Su espesor es variable, reconociéndose tramos de potencias de hasta 2-3m.

3.2.4 Rellenos antrópicos vertidos

Los rellenos antropogénicos vertidos están asociados a la ejecución de los muros y para crear explanadas bajo la carretera actual. Son muy heterogéneos en cuanto a origen y tamaño de grano y en ocasiones se encuentran contenidos mediante muros de escollera. El espesor es variable según su zona de aparición.

4 SISMICIDAD

La “Norma de Construcción Sismorresistente” (NSCE – 2002) establece para todo el territorio español tres zonas distintas, en cuanto a la peligrosidad sísmica o intensidad de los posibles sismos que en cada una de ellas puedan ocurrir.

- ZONA PRIMERA O DE SISMICIDAD BAJA. Limita la zona del territorio español en el que no son previsibles terremotos de intensidad superior o igual a grado VI, según la escala macrosísmica internacional (M.S.K.). El límite superior de esta zona es la isosista VI y es en esta zona donde se encuadra la zona del tramo estudiado.
- ZONA SEGUNDA O DE SISMICIDAD MEDIA. Corresponde a la parte del territorio español en la que son previsibles sismos de intensidad entre grado VI y grado VIII (escala M.S.K.). Zona situada entre las isosistas VI y VIII.
- ZONA TERCERA O DE SISMICIDAD ALTA. Corresponde a la parte del territorio español en la que son previsibles sismos de intensidad de grado VIII y superior, según la escala M.S.K.

La Norma en el Capítulo 5, Apartado 6, indica que no es obligatoria la aplicación de esta norma en obras situadas en la zona primera.

En el mapa de zonas sísmicas de España, se presenta el mapa de peligrosidad sísmica, en el que se representan, para cada punto del territorio nacional, el valor de la aceleración sísmica básica (a_b), con relación al valor de la gravedad (a_b/g), considerando un periodo de retorno de 500 años.

Como la aceleración sísmica básica a_b , del emplazamiento, es inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, no es necesario la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02”.

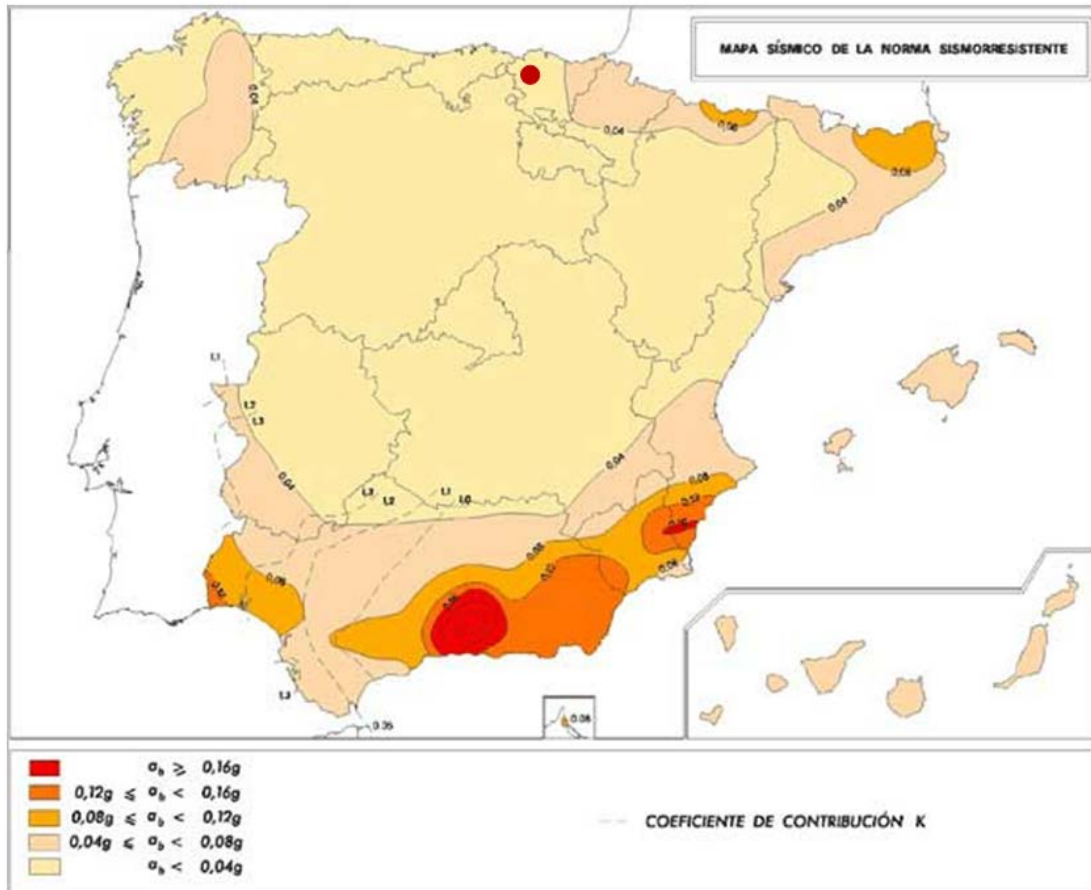


Ilustración 5. Situación del área de estudio (círculo rojo) dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02

Por otra parte, según el Apartado 2.8 de la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07 (aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo), no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica (a_b) del emplazamiento cumpla:

- La aceleración sísmica horizontal básica a_b sea inferior a $0,04g$, siendo “g” la aceleración de la gravedad.
- La aceleración sísmica horizontal de cálculo, a_c sea inferior a $0,04g$, siendo “g” la aceleración de la gravedad.

Al ser la aceleración sísmica de cálculo a_c del emplazamiento también inferior a $0,04g$ (4% de g), se concluyen que tampoco es de aplicación la “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07”.

5 CAMPAÑA GEOTÉCNICA

La campaña geotécnica ha consistido en la ejecución de 4 calicatas en el sector Emaldibekoa; en el sector Kanpana no ha sido posible realizar campaña geotécnica por falta de acceso al tramo deslizado (Figura 01).

Cata	Sector	Coordenadas			
		X	Y	Cota Z (m.s.m)	Prof alcanzada (m)
Cata 1	Emaldibekoa	521012	4772895	260 m.s.m.	2,40
Cata 2	Emaldibekoa	521035	4772897	261 m.s.m.	2,70
Cata 3	Emaldibekoa	521048	4772898	262 m.s.m.	2,80
Cata 4	Emaldibekoa	521034	4772887	258 m.s.m.	3,20

Tabla 1. Localización catas

En las calicatas se han reconocido los siguientes niveles geotécnicos (Apéndice 01 Figura 02):

- **Nivel 0 Rellenos.** Se identifican en el sector de Emaldibekoa. Son excedentes de excavaciones que se sitúan en la base del muro actual y son producto de las labores de excavación y ejecución del propio muro. El espesor máximo reconocido en la base del muro ha sido 1 m. en el sector Kanpana estos rellenos conforman parcialmente la plataforma sobre la que se asienta la carretera.
- **Nivel 01. depósitos coluviales.** En la ladera natural superior (lado izquierdo carretera) del sector Emaldibekoa existen depósitos coluviales con aspecto de arcillas y limos de color marrón. Existen pequeñas superficies de rotura asociadas a este nivel, grietas de tracción y deformaciones continuas tipo “creep”. En el sector Kanpana los depósitos coluviales aparecen también en el talud izquierdo de la calzada y bajo los rellenos que conforman la plataforma.
- **Nivel 02. Suelos eluviales** Limos arcillosos de color gris húmedos y de consistencia media fragmentos rocosos centimétricos en su interior. Este nivel presenta un espesor variable de 1,0-2,0 m. Su grado de meteorización es variable GM=V-VI.
- **Nivel 03. Sustrato rocoso muy meteorizado.** Sustrato rocoso compuesto por lutitas negras muy meteorizado y aspecto de arcillas grises plásticas (GM=IV).

Cata	Sector	Rellenos	Coluvial	Eluvial GM=V-VI	Sustrato rocoso meteorizado GM=IV
Cata 1	Emaldibekoa	1,0	-	-	1,4 m
Cata 2	Emaldibekoa	1,0	-	1,70 m	
Cata 3	Emaldibekoa	1,0	-	1,0 m	
Cata 4	Emaldibekoa	0	-	1,5 m	1,70 m

Tabla 2. Espesores de niveles geotécnicos reconocidos en catas. Sector Emaldibekoa

6 DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO

Se realiza el diagnostico geotécnico de los 2 sectores identificados.

6.1 SECTOR EMALDIBEKOA

6.1.1 Descripción

Tramo de 100m de longitud que transcurre en línea recta en ladera de pendiente media.

Desde el punto de vista geológico la traza de la carretera transcurre sobre lutitas negras finamente laminadas con una capa de suelos superficial de espesor variable (1-4m de espesor) compuesto por suelos eluviales y coluviales.

En el lado izquierdo, la calzada presenta un talud de excavación de altura variable, entre 1 y 2,5m, puntualmente sostenido mediante muros de escollera. En el lado derecho, el terraplén de la calzada esta contenido por un muro de mampostería en la parte inicial y de hormigón en la parte final, de hasta 2,5m de altura.

En la ladera natural superior (lado izquierdo) existen deformaciones continuas de tipo "*creep*" y una grieta de tracción en forma de media luna con un salto de aproximadamente 30cm.



Ilustración 6. Grietas en forma de media luna (ladera superior).



Ilustración 7. Detalle de la grieta de tracción con salto de 30cm.

En el asfalto de la calzada se reconocen grietas escalonadas con saltos centimétricos. El muro de hormigón presentan fracturas abiertas pasantes y el muro de mampostería está parcialmente derruido.

Las calicatas indican que el muro se cimenta sobre suelos eluviales y roca muy meteorizado. En las calicatas no ha llegado a reconocer el sustrato rocoso sano.



Ilustración 8. Grietas escalonadas con saltos centimétricos.



Ilustración 9. Fracturas en muros de hormigón con humedades y goteos de agua.



Ilustración 10. Muro de mampostería derruido.



Ilustración 11. Muro de escollera hormigonada para contención de talud de excavación.

6.1.2 Identificación de inestabilidades

Todo el sector está afectado por un movimiento en masa de suelos superficiales (reptación). Los movimientos en este tipo de inestabilidades suelen ser extremadamente lentos, y suelen ocurrir con una cierta periodicidad cuando el terreno se satura en agua.

Adicionalmente se ha reconocido un deslizamiento rotacional en el tramo coincidente con el muro hormigonado. La grieta de tracción del deslizamiento se localiza en la ladera superior a una distancia máxima de 20 m del eje de la calzada y presenta un salto de 30cm. El deslizamiento tiene una superficie en planta de aprox. 570 m².

La masa deslizada ejerce presión sobre los rellenos de la calzada y muro hormigonado. La calzada se encuentra deformada y el muro agrietado.

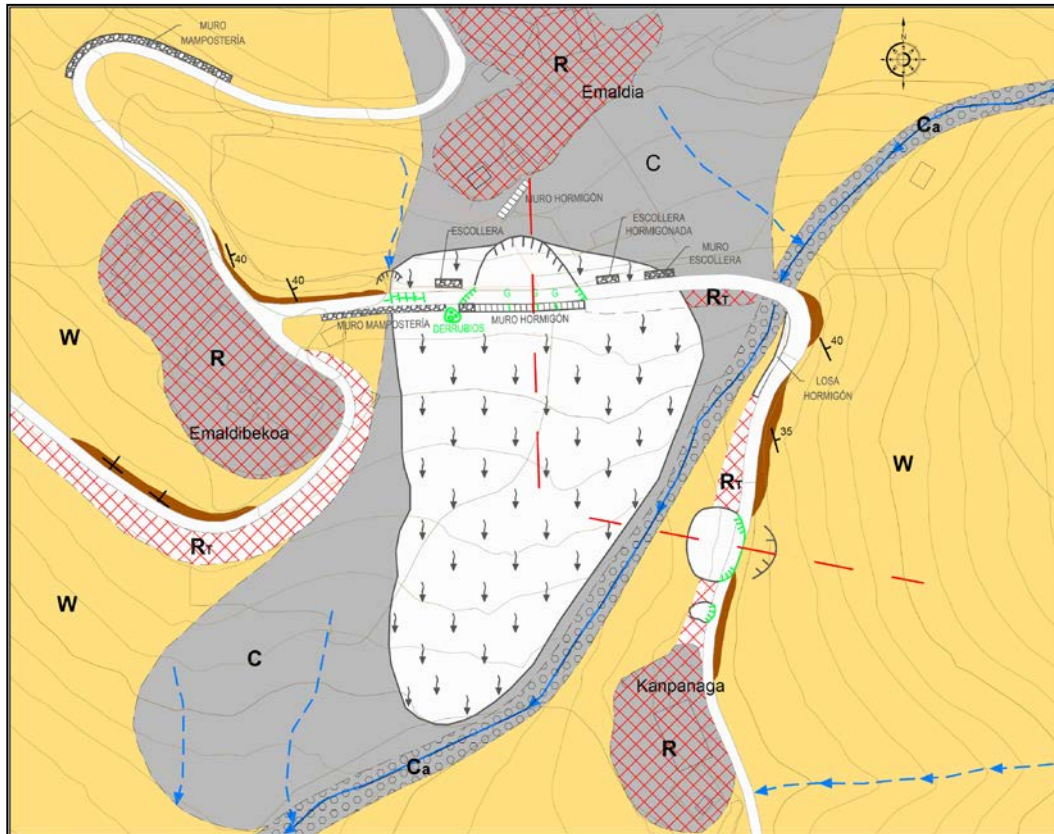


Ilustración 12. Detalle cartografía geológica E 1:500 Sector Emaldibekoa

6.1.3 Condicionantes hidrológicos e hidrogeológicos

Existe una cuneta en lado izquierdo de la calzada que recoge las aguas y las vierte en una cuneta.

6.1.4 Diagnostico geotécnico

Tramo caracterizado por la presencia de suelos coluviales inestables de espesor importante, de hasta 4m en el lado izquierdo. Se ha detectado un deslizamiento activo que lleva asociado una obra de estabilización, que ha consistido en la ejecución de un muro de hormigón en ménsula.

El muro no es capaz de contener los empujes procedentes del terreno, posiblemente debido a que presenta una cimentación superficial sobre suelos eluviales y a la ausencia de anclajes.

6.2 SECTOR KANPANA

6.2.1 Descripción

Tramo de 65m de longitud que transcurre en línea recta en ladera de pendiente fuerte subparalelo al arroyo.

En el lado izquierdo presenta un talud de excavación de hasta 3m en los que se puede observar un sustrato rocoso alterado, formado por lutitas negras finamente laminadas, y suelos eluviales de espesor variable, de 1m a 3m en el comienzo del tramo. En la zona central del tramo, el talud se encuentra excavado en depósitos coluviales.

En el lado derecho existen rellenos vertidos; indicativos a que han creado una plataforma para la conformación de la calzada.



Ilustración 13. Grietas escalonadas que cortan toda la calzada.



Ilustración 7. Grietas escalonadas en eje de la calzada.

El tramo presenta dos deslizamientos rotacionales que afectan a los rellenos de la calzada y suelos superficiales.

El pie de deslizamientos se sitúa en rellenos de la vía en ambos casos.

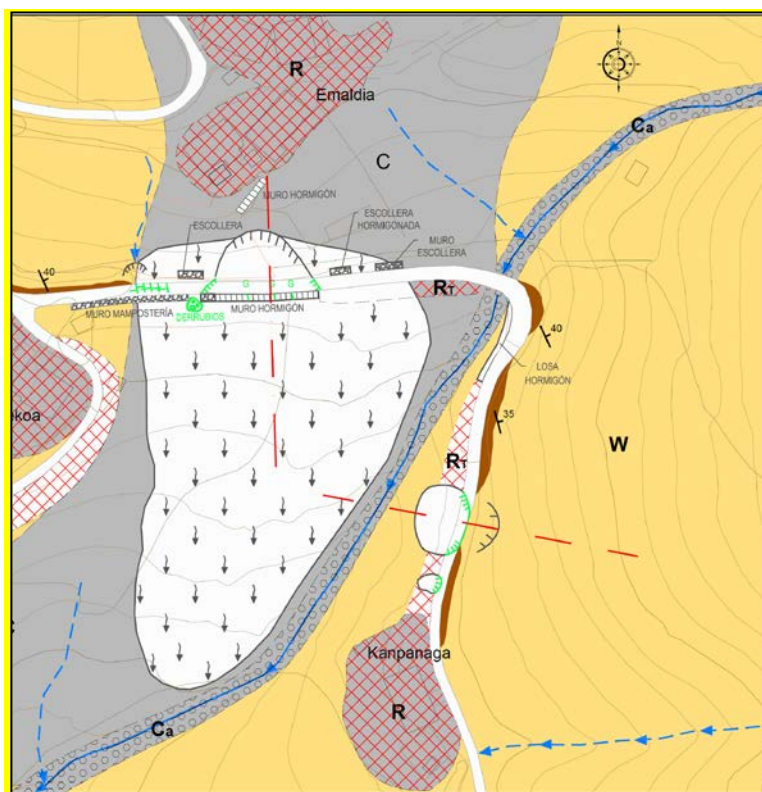


Ilustración 15. Detalle cartografía geológica E 1:500 sector Kanpana

6.2.3 Condicionantes hidrológicos e hidrogeológicos

Ausencia de cuneta en lado izquierdo. el agua circula por el borde de la carretera y se infiltra en el tramo bajo la calzada.

6.2.4 Diagnostico geotécnico

Tramo con fuerte pendiente caracterizado por presentar suelos de espesor reducido. Presenta una grieta en forma de media luna coincidente con el contacto terreno natural-relleno.

La fuerte pendiente y que la falta de saneo bajo la plataforma, han favorecido el movimiento y el asentamiento diferencial de los rellenos respecto al suelo natural coluvial.-

El resultado final son hundimientos y grietas en la calzada.

La ausencia de cuneta en lado izquierdo favorece la infiltración de agua, favoreciendo estos movimientos y hundimientos.

7 PROPUESTA DE PARAMETRIZACIÓN GEOTÉCNICA

La campaña geotécnica realizada y el diagnóstico geotécnico de cada sector, permite caracterizar geotécnicamente los niveles reconocidos en el emplazamiento.

No ha sido posible realizar ensayos de caracterización en los niveles geotécnicos. Los parámetros propuestos se basan en referencias bibliográficas y en la experiencia que se tiene en los materiales identificados.

Nivel	Rellenos bajo plataforma	Coluviales	Eluviales	Sustrato rocoso GM=IV
Densidad seca	1,60 tn/m ³	1,82 tn/m ³	1,78 tn/m ³	-
Densidad aparente	1,80 tn/m ³	2,10 tn/m ³	1,97 tn/m ³	-
Humedad	12%	15%	11%	-
Densidad saturada	2,00 tn/m ³	2,13 tn/m ³	2,11 tn/m ³	2,65 tn/m ³
Resistencia a corte sin drenaje	-	16 kN/m ²	-	-
Cohesión efectiva	0	10	30	50
Ángulo de rozamiento	30°	30°	30°	35°
Módulo deformación	100 Kg/cm ²	130 Kg/cm ²	350 Kg/cm ²	800 Kg/cm ²
Coeficiente de Poisson	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabla 3. Caracterización niveles geotécnicos

FIGURA 01. EMPLAZAMIENTO Y CAMPAÑA GEOTÉCNICA



OHARRAK :
NOTAS :

ÍNDICE DE PLANOS

- 1- FIGURA 1
- EMPLAZAMIENTO.- PERFILES.....1 de 1 (EMALDIBEKOA-KANPANA)
- 2- FIGURA 2
- CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA
- LEYENDA.....1 de 2
 - PLANTA.....2 de 2

- 3- FIGURA 3
- ESTADO ACTUAL.
- PLANTA. SECTOR EMALDIBEKOA.....1 de 8
 - PLANTA. SECTOR KANPANA.....2 de 8
 - P. TRANSVERSALES. EMALDIBEKOA...3 de 8
 - P. TRANSVERSALES. KANPANA.....4 de 8
- DEFINICIÓN DE ACTUACIONES.
- P. TRANSVERSALES. EMALDIBEKOA...5 de 8
 - P. TRANSVERSALES. KANPANA.....6 de 8
 - PLANTA. SECTOR EMALDIBEKOA.....7 de 8
 - PLANTA. SECTOR KANPANA.....8 de 8

01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR
team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
1:500
ORIGINALES (A1)

0 5 10 15 20 25m

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

GAKOA / CLAVE
21006
DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO
EMPLAZAMIENTO
PERFILES
SECTOR EMALDIBEKOA - SECTOR KANPANA

PLANU-ZNB / N. PLANO
1
ORRIA / HOJA
1 TIK 1

FIGURA 02. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y CAMPAÑA GEOTÉCNICA

.

LEYENDA

LITOLOGÍA

- CUATERNARIO
- RELLENO VERTIDO
- RELLENO COMPACTADO
- SUELOS DE ORIGEN COLUVIAL
- SUELOS DE ORIGEN ALUVIAL

VALANGINIENSE SUPERIOR-HAUTERIVIENSE-BARREMIENSE (FACIES WEALD)

- LUTITAS, LIMOLITAS MICÁCEAS Y ARENISCAS CON PASADAS CALCÁREAS (DOLOMIAS)

HIDROLOGÍA

- ZONA ENCHARCADA
- CURSO DE AGUA INTERMITENTE
- SURCO DE AGUA CONTINUO
- CAPTACIÓN Y POZO
- MANANTIAL Y SURGENCIA

SIMBOLOS CONVENCIONALES

- CONTACTO CONCORDANTE
- CONTACTO DISCORDANTE
- CONTACTO AFLORAMIENTO
- RUMBO Y BUZAMIENTO ESTRATIFICACIÓN
- ESQUISTOSIDAD
- ESTRATIFICACIÓN HORIZONTAL
- ESTRATIFICACIÓN VERTICAL

MOVIMIENTOS DE LADERA

- CICATRIZ DE DESLIZAMIENTO
- CICATRIZ DE DESLIZAMIENTO ACTIVO
- REPTACIONES

ESTRUCTURAS

- MURO DE HORMIGÓN
- MURO DE HORMIGÓN ANCLADO
- MURO ESCOLLERA / MAMPOSTERÍA
- ARQUETA

PATOLOGÍAS EN ESTRUCTURAS

- FRACTURAS CON SALTOS
- GRIETAS ABIERTAS
- GRIETA CON DESPLAZAMIENTO
- ABOMBAMIENTOS
- ASENTAMIENTOS
- FILTRACIÓN AGUA

OHARRAK :
NOTAS :

01	SEGUNDA EDICIÓN	May.-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr.-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR
team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
ORIGINALES (A1)



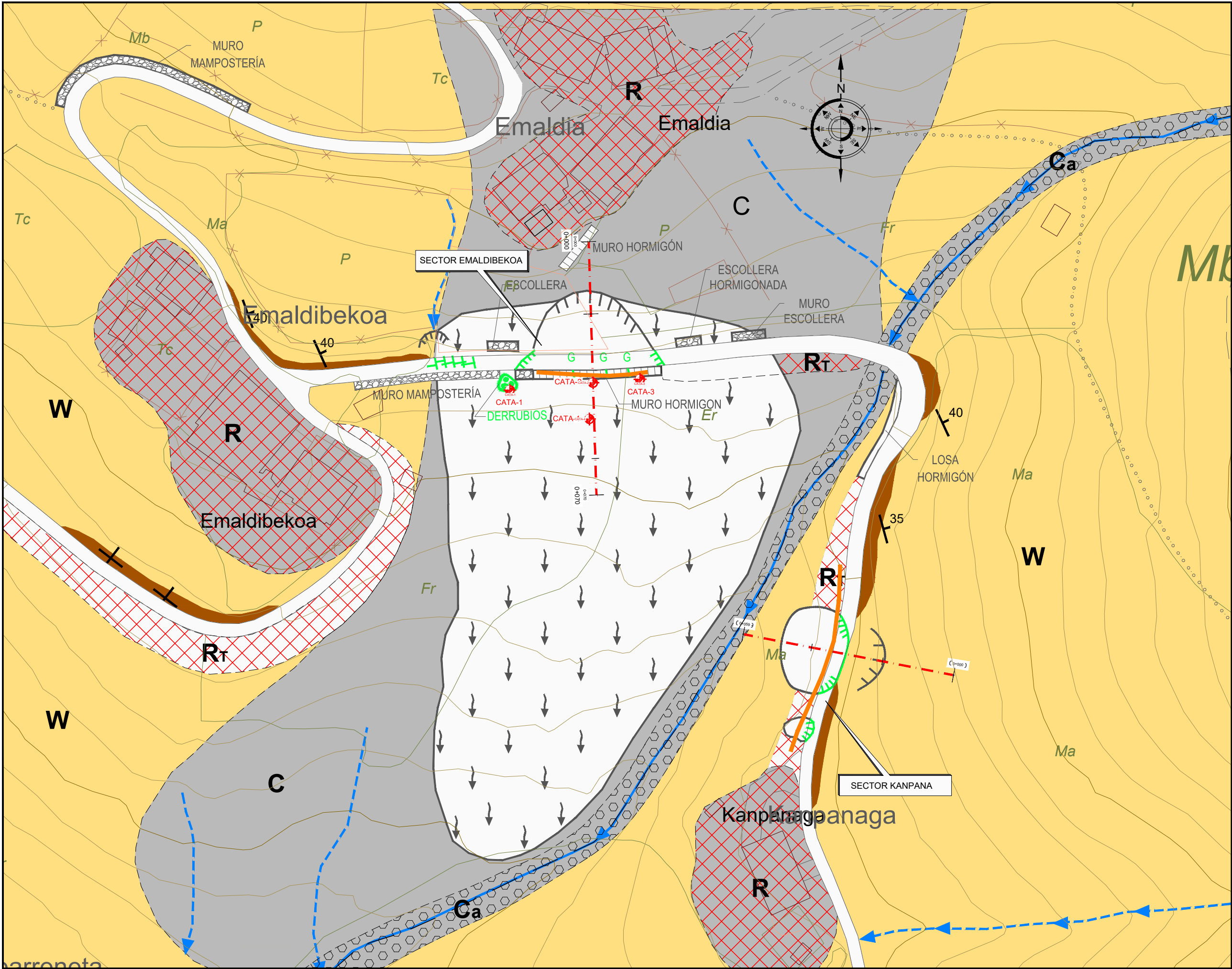
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

GAKOA / CLAVE
21006
DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA
LEYENDA
SECTOR EMALDIBEKOA - SECTOR KANPANA

PLANU-ZNB / N. PLANO
2
ORRIA / HOJA
2 TIK 1



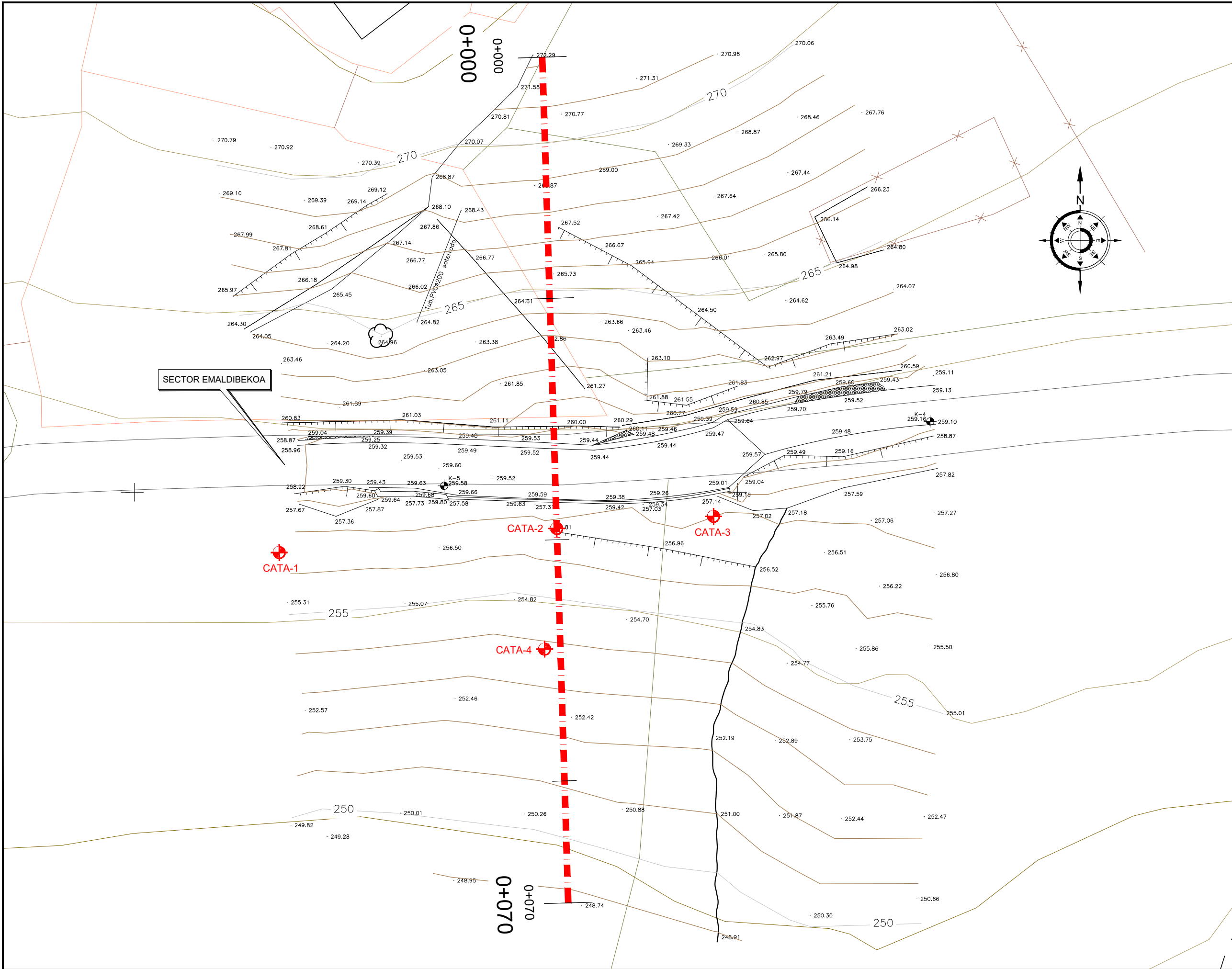
OHARRAK :

NOTAS :

01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

PLANU - IZENBURUA	PLANU-ZNB / N. PLANO
TITULO DEL PLANO	2
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	ORRIA / HOJA
PLANTA	2 TIK 2
SECTOR EMALDIBEKOA - SECTOR KANPANA	

FIGURA 03. PERFILES GEOLÓGICOS TRANSVERSALES.



OHARRAK :
NOTAS :

01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR

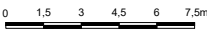
team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL

1:150
ORIGINALES (A1)



ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRÁFICA

GAKOA / CLAVE
21006

DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO

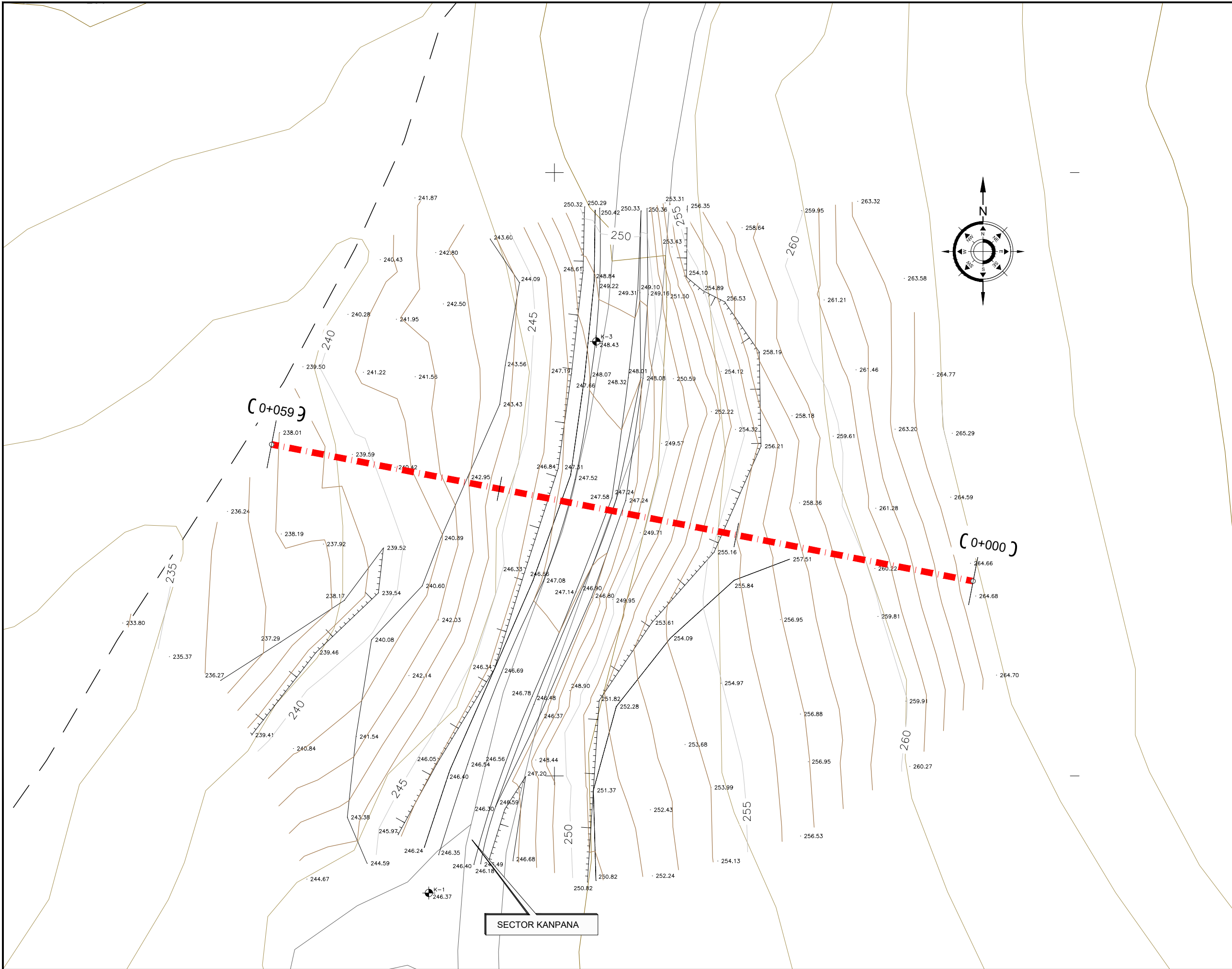
PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO

ESTADO ACTUAL
PLANTA
SECTOR EMALDIBEKOA

PLANU-ZNB / N. PLANO

3
ORRIA / HOJA
8 TIK 1



OHARRAK :
NOTAS :

01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR

team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

[Signature]
D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL

1:150

ORIGINALES (A1)

0 1.5 3 4.5 6 7.5m

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

GAKOA / CLAVE
21006

DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

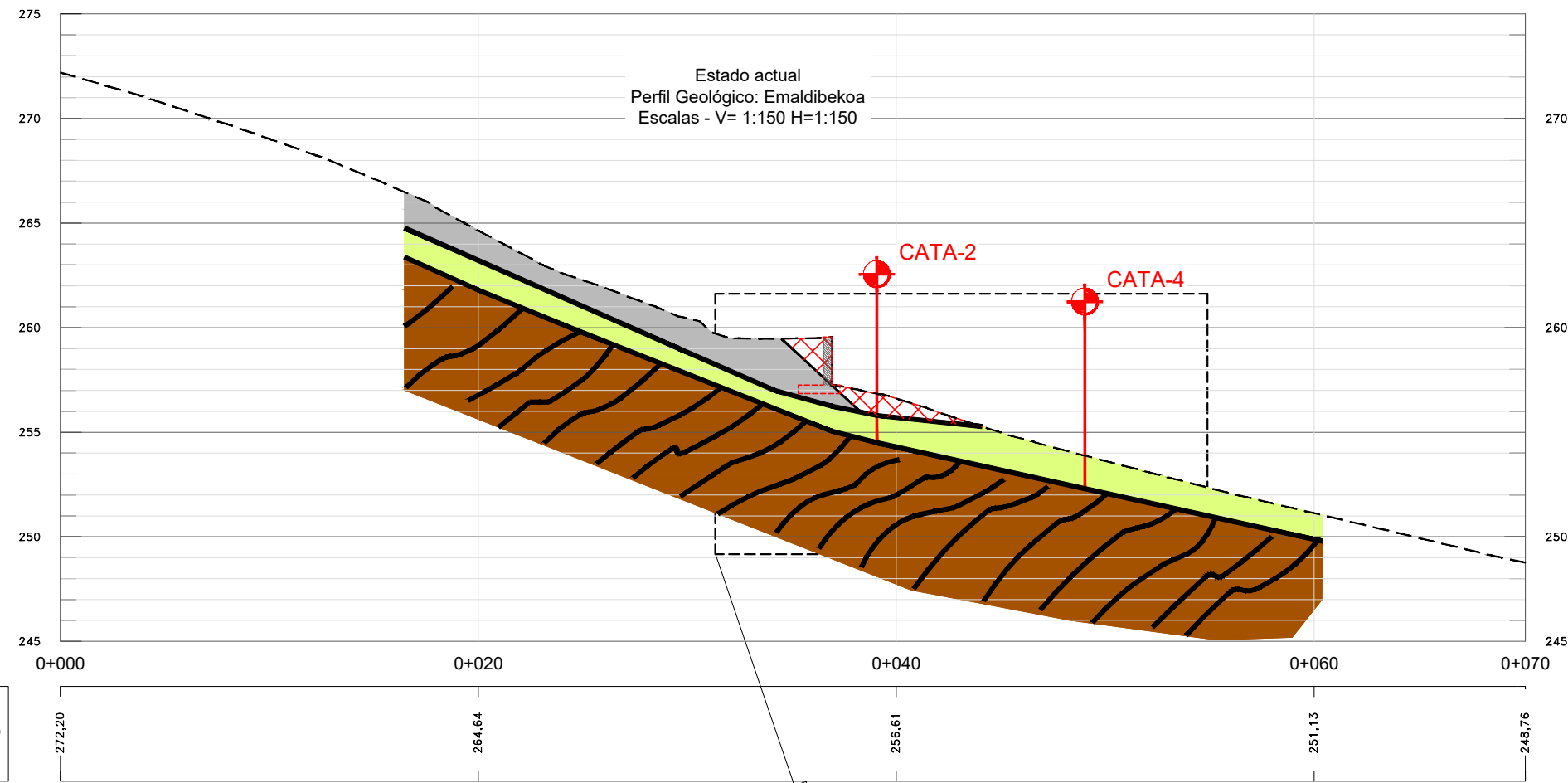
PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO

ESTADO ACTUAL
PLANTA
SECTOR KANPANA

PLANU-ZNB / N. PLANO

3

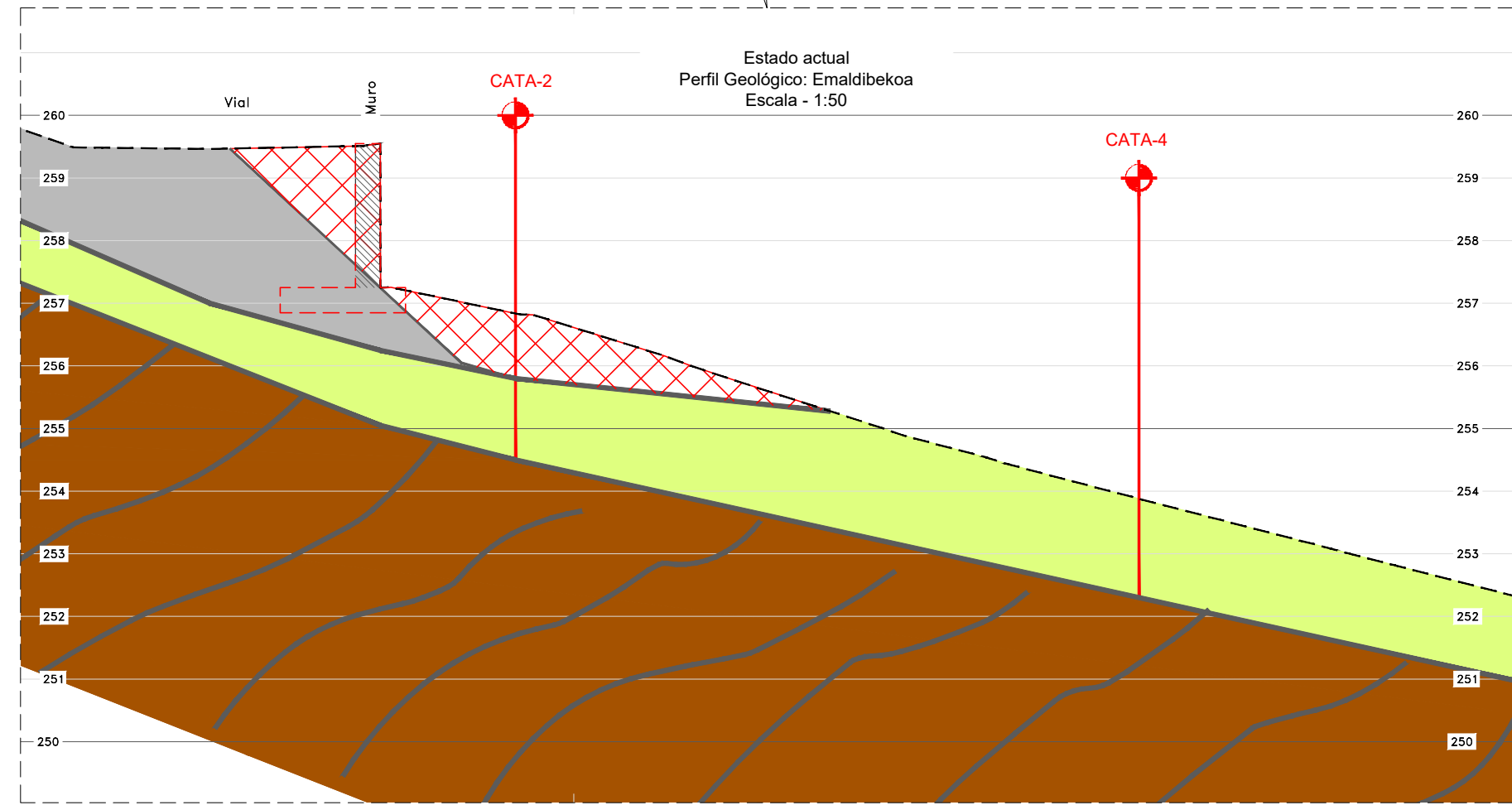
ORRIA / HOJA
8 TIK 2



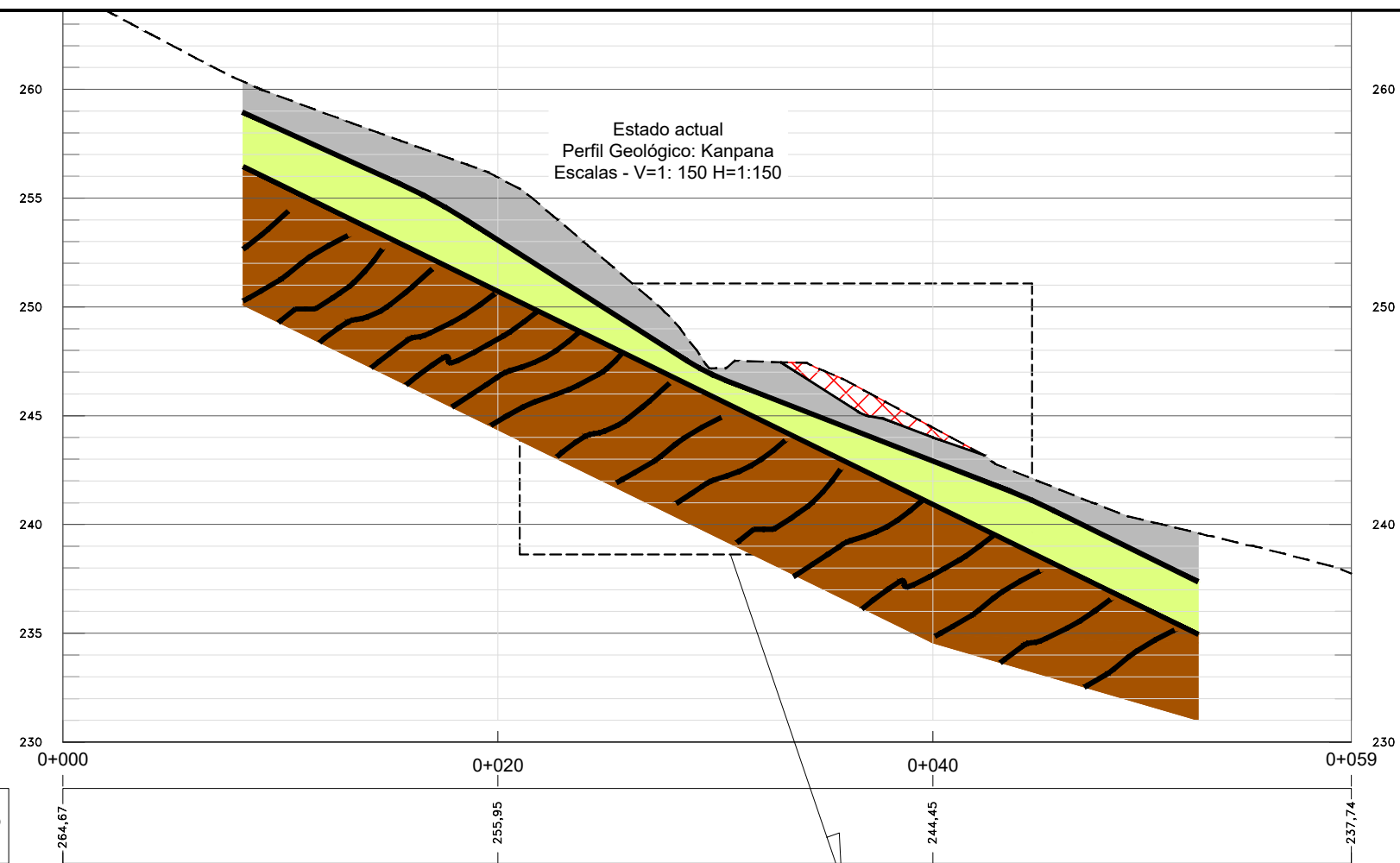
OHARRAK :
NOTAS :

LEYENDA GEOLÓGIA

- RELLENO ANTRÓPICO (R)
- DEPÓSITO COLUVIAL (Qc)
- SUELO ELUVIAL (GM=V-VI) (Qe)
- SUSTRATO ROCOSO METEORIZADO (GM=IV) (S)
- DESLIZAMIENTO



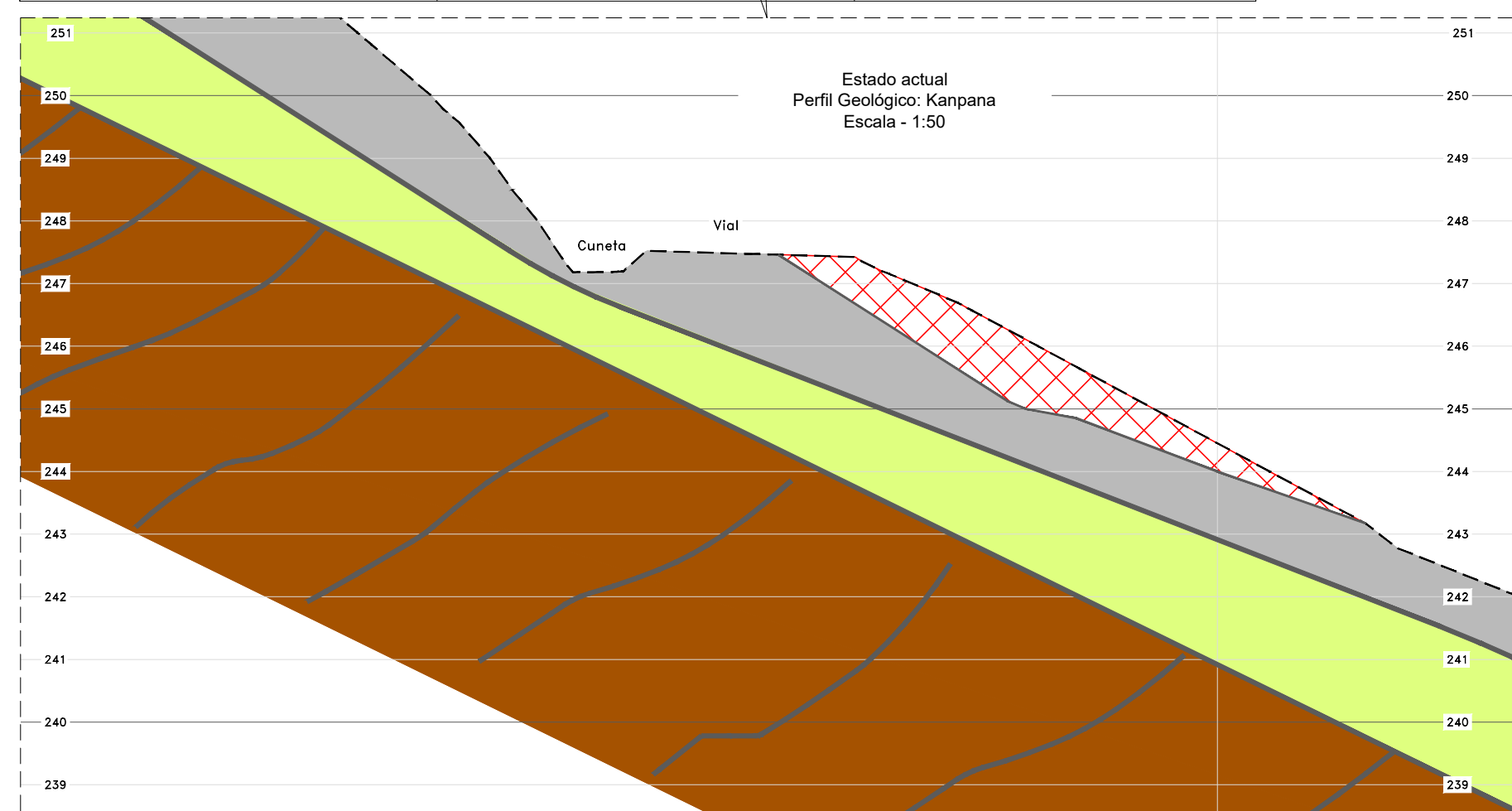
01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



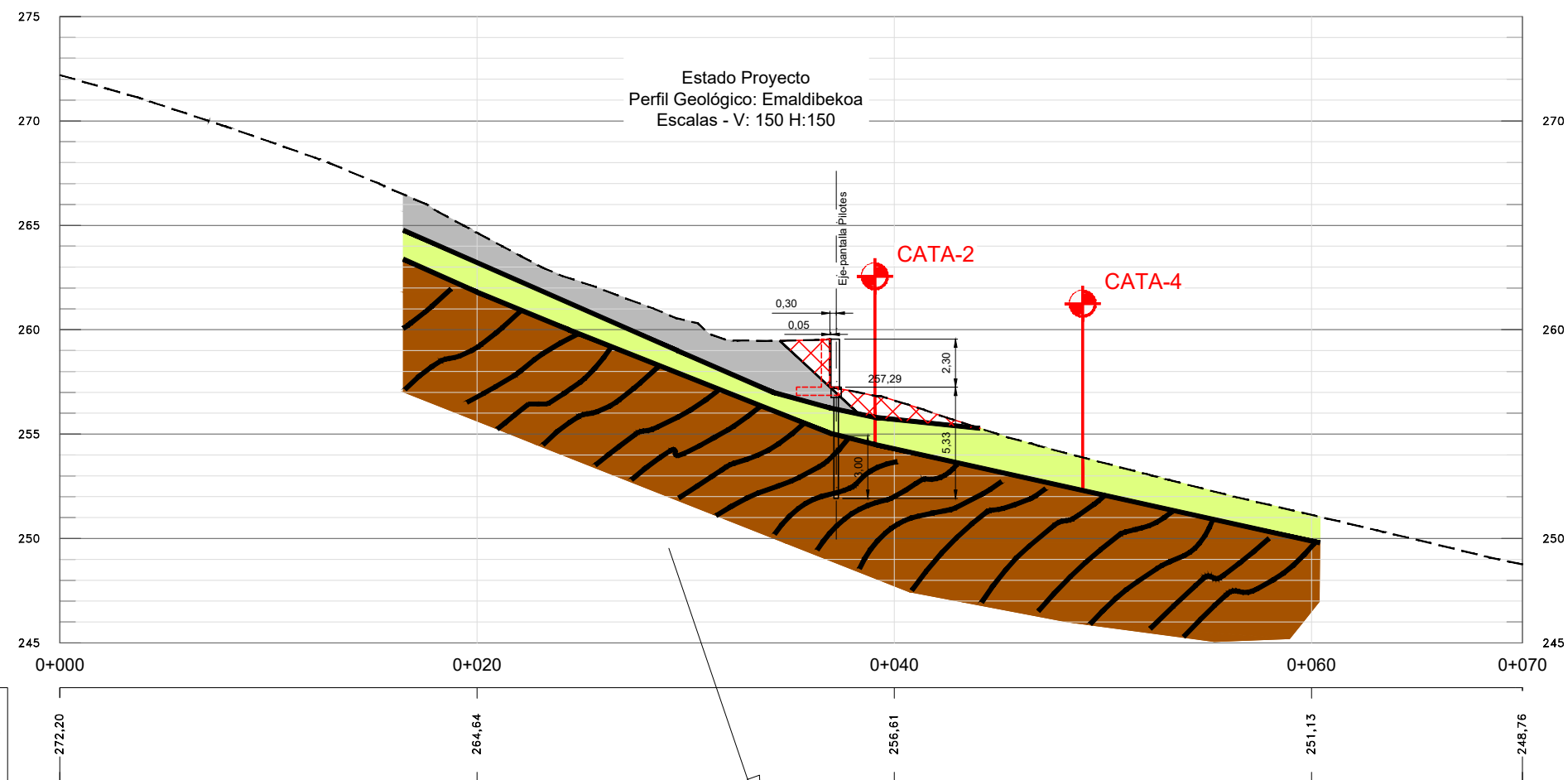
OHARRAK :
NOTAS :

LEYENDA GEOLÓGIA

- RELLENO ANTRÓPICO (R)
- DEPÓSITO COLUVIAL (Qc)
- SUELO ELUVIAL (GM=V-VI) (Qe)
- SUSTRATO ROCOSO METEORIZADO (GM=IV) (S)
- DESLIZAMIENTO



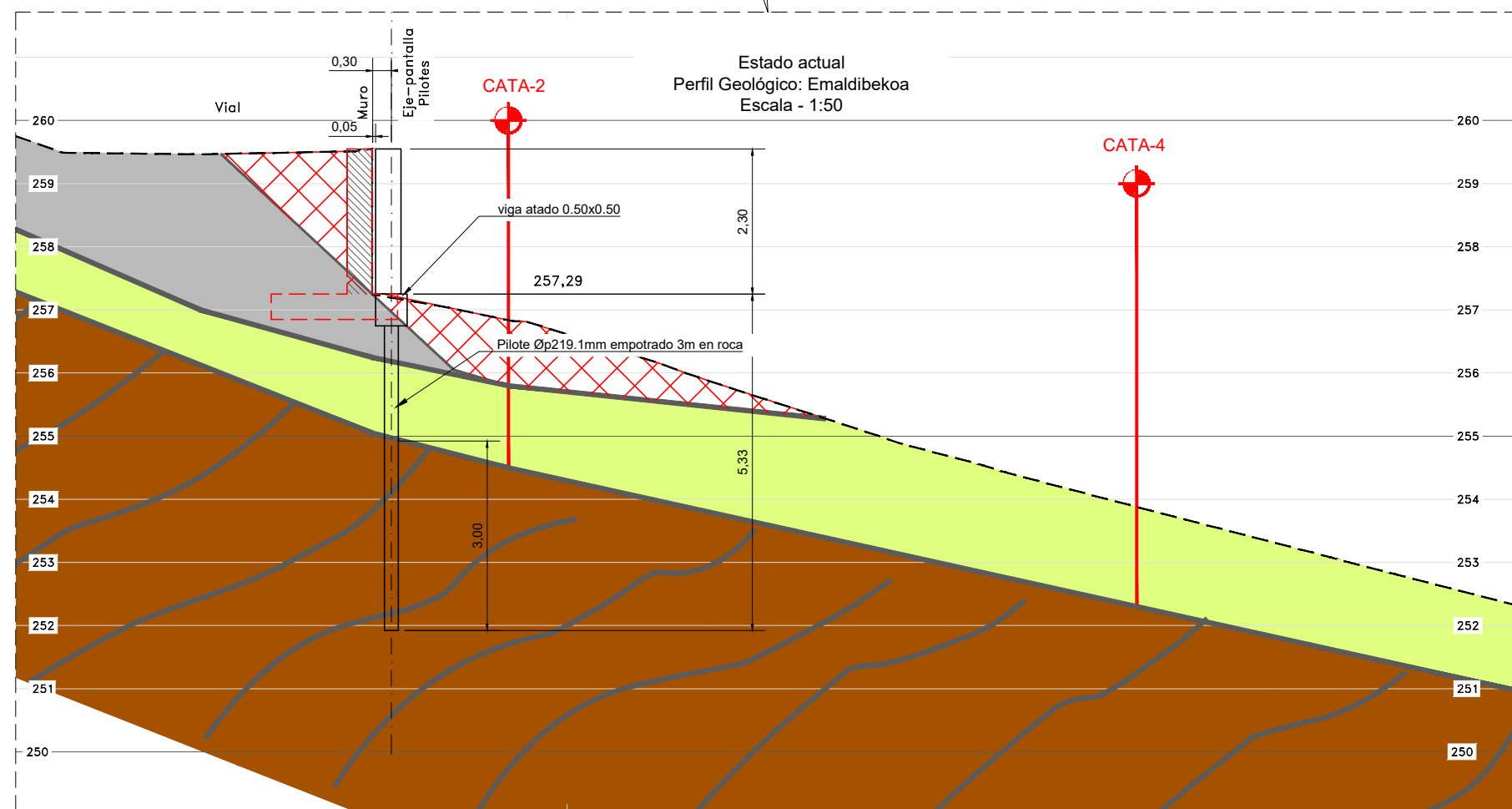
01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



OHARRAK :
NOTAS :

LEYENDA GEOLÓGIA

- RELLENO ANTRÓPICO (R)
- DEPÓSITO COLUVIAL (Qc)
- SUELO ELUVIAL (GM=V-VI) (Qe)
- SUSTRATO ROCOSO METEORIZADO (GM=IV) (S)
- DESGLIZAMIENTO



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
01	SEGUNDA EDICIÓN	May.-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr.-22	AMA	AF	NO



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR
team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
INDICADAS
ORIGINALES (A1)



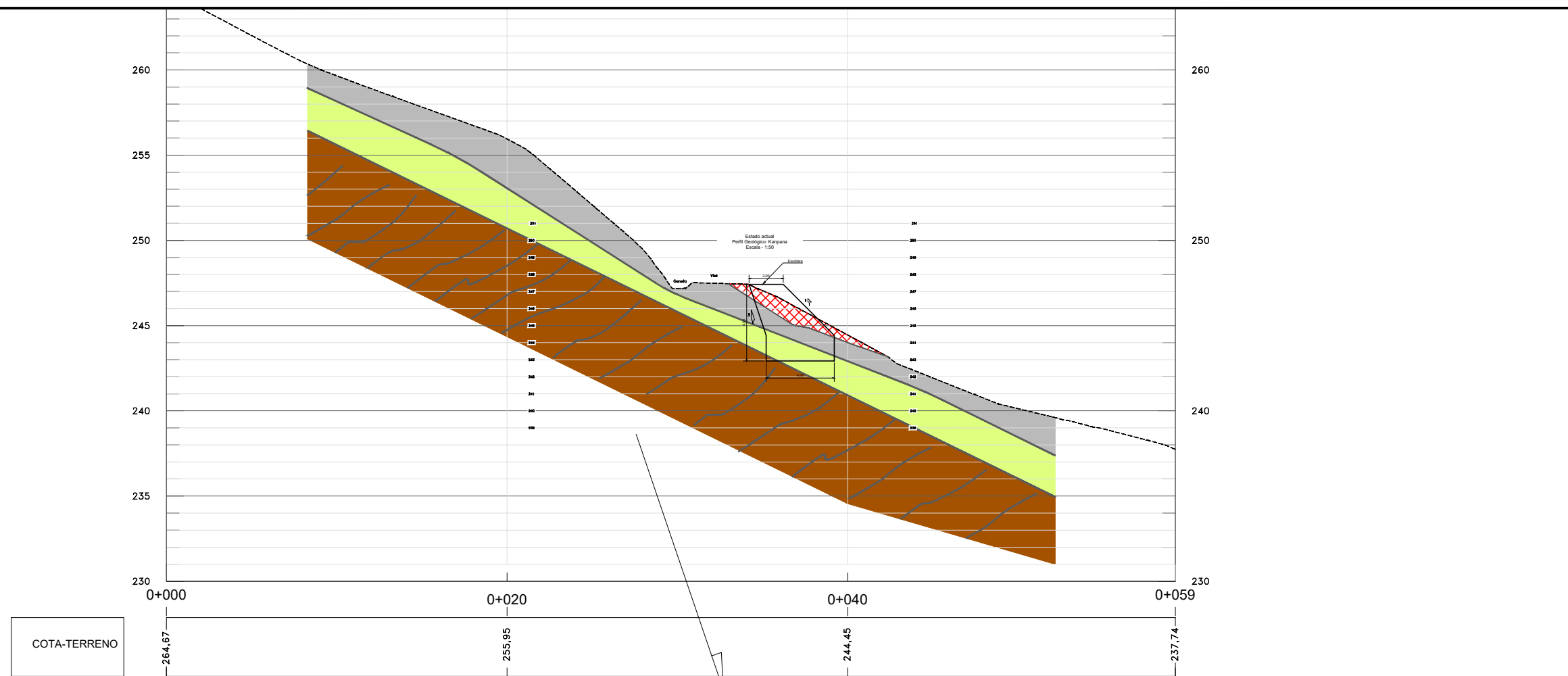
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

GAKOA / CLAVE
21006
DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO
DEFINICIÓN DE ACTUACIONES
PERFILES TRANSVERSALES
SECTOR EMALDIBEKOA

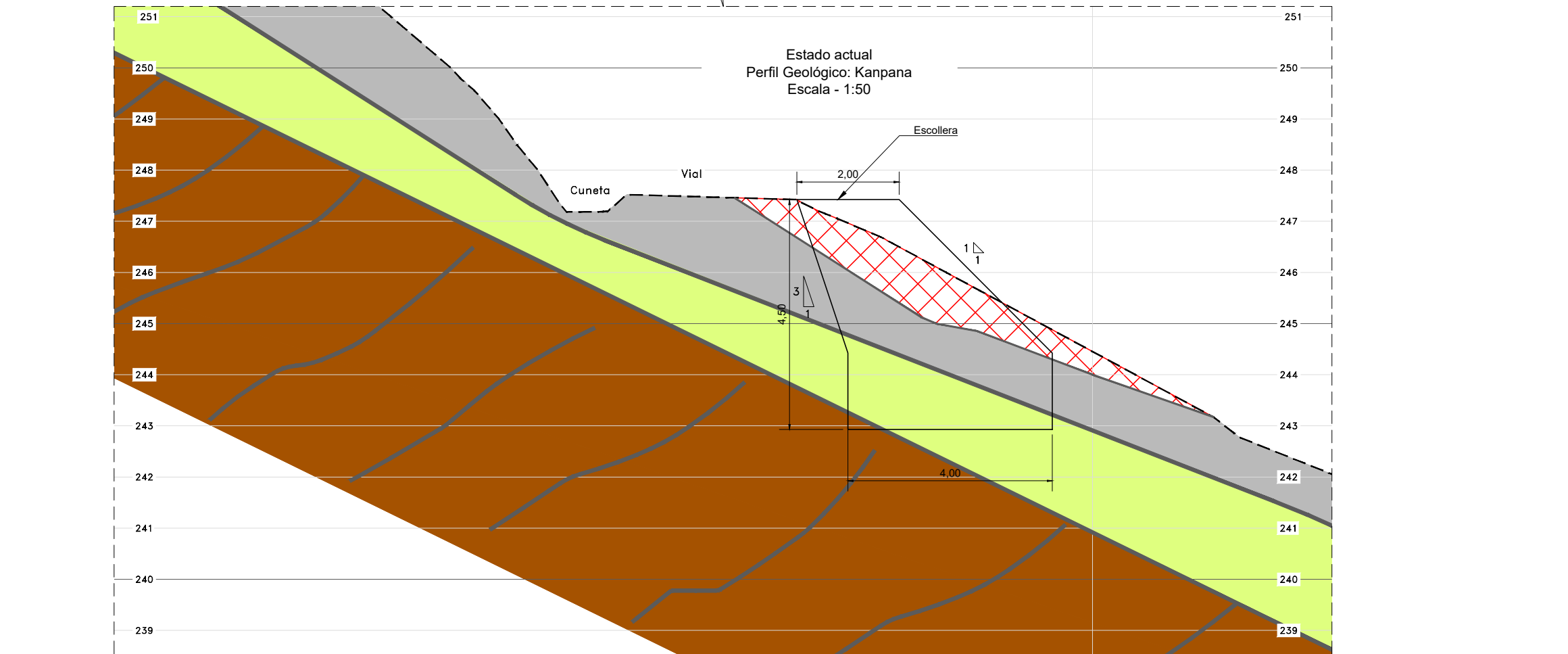
PLANU-ZNB / N. PLANO
3
ORRIA / HOJA
8 TIK 5



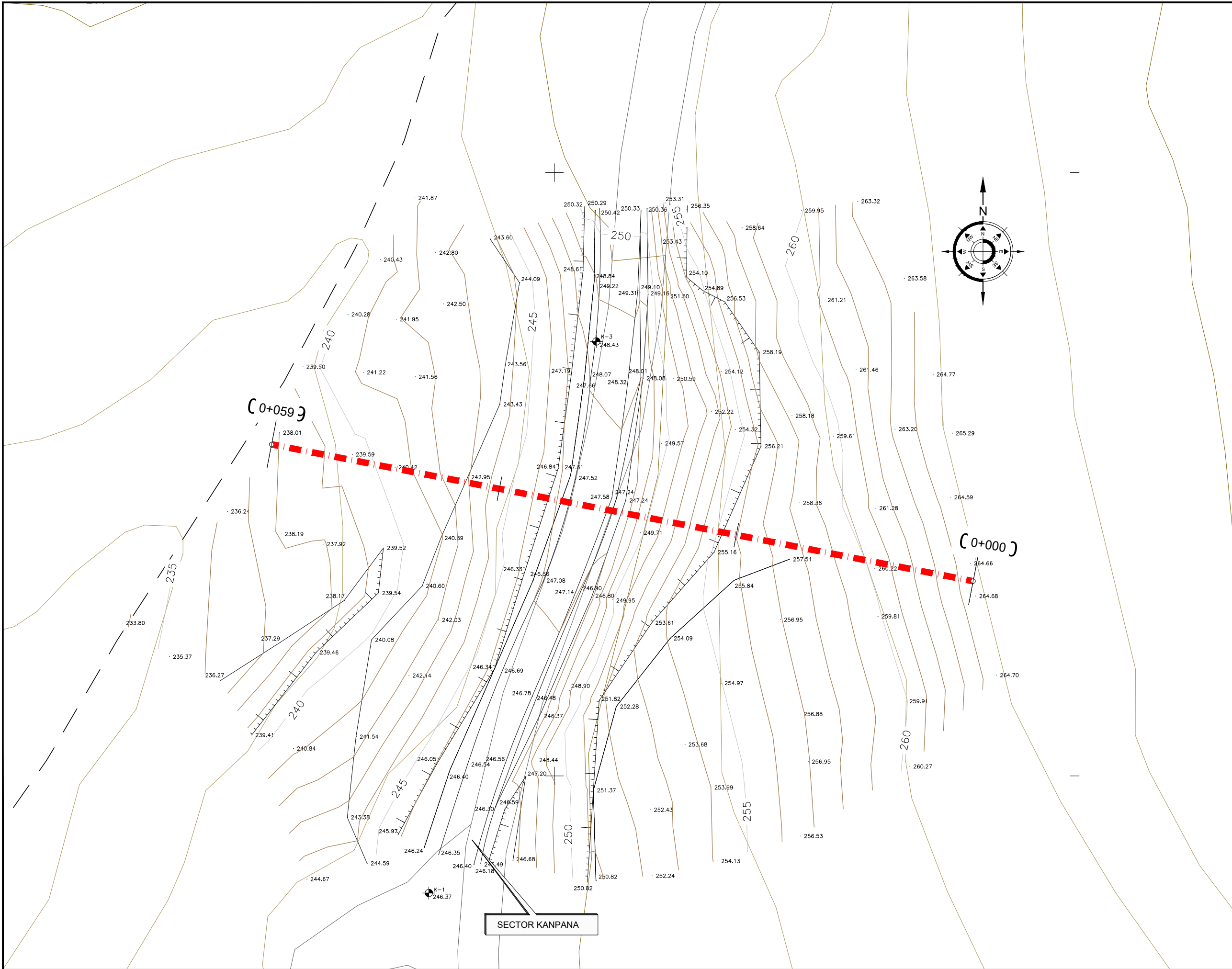
OHARRAK :
NOTAS :

LEYENDA GEOLÓGIA

- RELLENO ANTRÓPICO (R)
- DEPÓSITO COLUVIAL (Qc)
- SUELO ELUVIAL (GM=V-VI) (Qe)
- SUSTRATO ROCOSO METEORIZADO (GM=IV) (S)
- DESLIZAMIENTO



01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



OHARRAK :
NOTAS :

01	SEGUNDA EDICIÓN	May-22	AMA	AF	NO
00	PRIMERA EDICIÓN	Abr-22	AMA	AF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA



AYUNTAMIENTO DE ZEANURI
ZEANURIKO UDALA

AHOLKULARIA / CONSULTOR
team ingeniería
consultoría

INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR

D. AMADOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
1:150
ORIGINALES (A1)



ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

GAKOA / CLAVE
21006
DATA / FECHA
MAYO - 2022

PROIEKTU IZENBURUA
TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO
AL CASERÍO DE KANPANA (ZEANURI)

PLANU - IZENBURUA
TÍTULO DEL PLANO
DEFINICIÓN DE ACTUACIONES
PLANTA GENERAL
SECTOR KANPANA

PLANU-ZNB / N. PLANO
3
ORRIA / HOJA
8 TIK 8

APÉNDICE 01. CAMPAÑA GEOTÉCNICA (TESTIFICACIÓN DE CATAS)

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN CARRETERA DE ACCESO AL BARRIO DE KANPANA (TERMINO MUNICIPAL DE ZEANURI)				CLIENTE	COORDENADAS UTM
CLAVE:	20-006-Estudio Geotecnico			 ZEANURI	Coordenada X: 521012
LOCALIDAD	Zeanuri				Coordenada Y: 4772895
NOMBRE	EMALDIBEKOA-C-01				Cota Z: 260
PK	-				DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO / CONDICIONES METEOROLÓGICAS
TECNICO RESPONSABLE	Gorka Uribe-Etxebarria				
EMPRESA	TEAM INGENIERÍA			Pie de muro existente / nublado con lluvias ocasionales	
FECHA EJECUCIÓN	14/02/2022				

COTA (m.s.m.)	Profundidad (m)	POSICIÓN NF	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS ENSAYOS IN SITU Y DE LABORATORIO	FOTOGRAFÍA EMPLAZAMIENTO
257.0	0.0				
256.0	1.0		0,00m - 1,00m. Relleno para el acondicionamiento de la ejecución del muro. Limos marrones sueltos de baja consistencia con fragmentos rocosos esporádicos (≤ 25 cm) de lutita.		
255.0	2.0		1,00m -2,40m. Sustrato rocoso alterado (GM IV-V). Lutitas negras muy fracturadas y muy meteorizadas. Nivel ripable. Paredes calicatas estables.		
			Prof. 2,40 m. Fin calicata.		FOTOGRAFÍA CALICATA
254.0	3.0				
	3.1				
253.0	4.0				
252.0	5.0				
251.0	6.0		DETALLE MATERIAL CALICATA		

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN CARRETERA DE ACCESO AL BARRIO DE KANPANA (TERMINO MUNICIPAL DE ZEANURI)				CLIENTE	COORDENADAS UTM
CLAVE:		20-006-Estudio Geotecnico			Coordenada X: 521035
LOCALIDAD		Zeanuri			Coordenada Y: 4772897
NOMBRE		EMALDIBEKOA-C-02			Cota Z: 261
PK		-			
TECNICO RESPONSABLE		Gorka Uribe-Etxebarria		DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO/CONDICIONES METEOROLÓGICAS	
EMPRESA		TEAM INGENIERÍA			
FECHA EJECUCIÓN		14/02/2022		Pie de muro existente/ nublado con lluvias ocasionales	

COTA (m.s.m.)	Profundidad (m)	POSICIÓN NF	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS ENSAYOS IN SITU Y DE LABORATORIO	FOTOGRAFÍA EMPLAZAMIENTO		
			257.0	0.0			
			256.0	1.0	0,00m-1,00m. Relleno para acondicionamiento muro. Limos plásticos húmedos con bloques esporádicos de lutitas fracturadas.		
			255.0	2.0	1,00m-2,70m. Suelo natural. Arcillas plásticas grises y ocreas húmedas con una consistencia baja. Suelo eluvial con grado de meteorización GM VI.		
			254.0	2.7	Prof. 2,70 m. Fin calicata.		FOTOGRAFÍA CALICATA
			254.0	3.0			
			253.0	4.0			
252.0	5.0						
251.0	6.0						
			DETALLE MATERIAL CALICATA				

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN CARRETERA DE ACCESO AL BARRIO DE KANPANA (TERMINO MUNICIPAL DE ZEANURI)				CLIENTE	COORDENADAS UTM
CLAVE:		20-006-Estudio Geotecnico		 ZEANURI	Coordenada X: 521048
LOCALIDAD		Zeanuri			Coordenada Y: 4772898
NOMBRE		EMALDIBEKOA-C-03			Cota Z: 262
PK		-			DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO/CONDICIONES METEOROLÓGICAS
TECNICO RESPONSABLE		Gorka Uribe-Etxebarria			
EMPRESA		TEAM INGENIERÍA		Pie de muro existente / nublado con lluvias ocasionales	
FECHA EJECUCIÓN		14/02/2022			

COTA (m.s.m.)	Profundidad (m)	POSICIÓN NF	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS ENSAYOS IN SITU Y DE LABORATORIO	FOTOGRAFÍA EMPLAZAMIENTO
257.0	0.0				
256.0	1.0		0,00m - 1,00m. Relleno acondicionamiento muro. Limos marrones con bloques decimétricos. Baja consistencia.		
255.0	2.0		1,00m-2,80m. Arcilla y limoso marrones de consistencia media. GM V-VI.		
254.0	3.0		Prof. 2,80 m. Fin calicata.		
253.0	4.0				
252.0	5.0				
251.0	6.0				
DETALLE MATERIAL CALICATA					

PROYECTO DE ESTABILIZACIÓN CARRETERA DE ACCESO AL BARRIO DE KANPANA (TERMINO MUNICIPAL DE ZEANURI)				CLIENTE	COORDENADAS UTM
CLAVE:		20-006-Estudio Geotecnico			Coordenada X: 521034
LOCALIDAD		Zeanuri			Coordenada Y: 4772887
NOMBRE		EMALDIBEKOA-C-04			Cota Z: 258
PK		-			DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO/CONDICIONES METEOROLÓGICAS
TECNICO RESPONSABLE		Gorka Uribe-Etxebarria			
EMPRESA		TEAM INGENIERÍA		Pie de muro existente/ nublado con lluvias ocasionales	
FECHA EJECUCIÓN		14/02/2022			

COTA (m.s.m.)	Profundidad (m)	POSICIÓN NF	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS ENSAYOS IN SITU Y DE LABORATORIO	FOTOGRAFÍA EMPLAZAMIENTO		
							
			254.0	0.0			
			253.0	1.0		0,00m - 1,50m. Suelo eluvial. Limos arcillosos ocre y grises, húmedos con restos de fragmentos rocosos centrimétricos y bloques esporádicos de limolita de tamaño centrimétrico a decimétrico. GM VI.	
				1.5			
			252.0	2.0		1,50-3,20. Sustrato rocoso parcialmente meteorizado. Arcilla gris oscuro ripables muy plasticas húmedas. Se puede observar la estructura del macizo rocoso. GM IV	
			251.0	3.0		Prof. 3,20 m. Fin calicata.	
250.0	4.0			FOTOGRAFÍA CALICATA			
249.0	5.0						
248.0	6.0			DETALLE MATERIAL CALICATA			

FOTOGRAFÍA CALICATA				
				

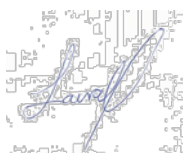
ANEJO 5. ESTRUCTURA

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN05_v01			
01	05/2022	Descripción ANEJO 5. ESTRUCTURA			
			Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre	Laura Monsalve	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
					
			Ingeniera Civil	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	Col N°5254	Col N.º 28672
				TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	OBJETO DEL ANEJO	1
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN Y/O REFERENCIA	1
3	PROGRAMAS EMPLEADOS	1
4	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.	2
5	SECTOR EMALDIBEKOA	3
6	SECTOR KANPANA.....	5
6.1	CONCLUSIONES	8

APÉNDICES

APÉNDICE 01. MURO PANTALLA DE PILOTES SECTOR EMALBIDEKOA

APÉNDICE 02. MURO ESCOLLERA SECTOR KANPANA

1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es la comprobación de las pantallas de pilotes para los sectores de Emaldibekoa y Kanpana. con objeto de contener el deslizamiento del talud.

- **Sector 1:** Emaldibekoa.
- **Sector 2:** Kanpana.

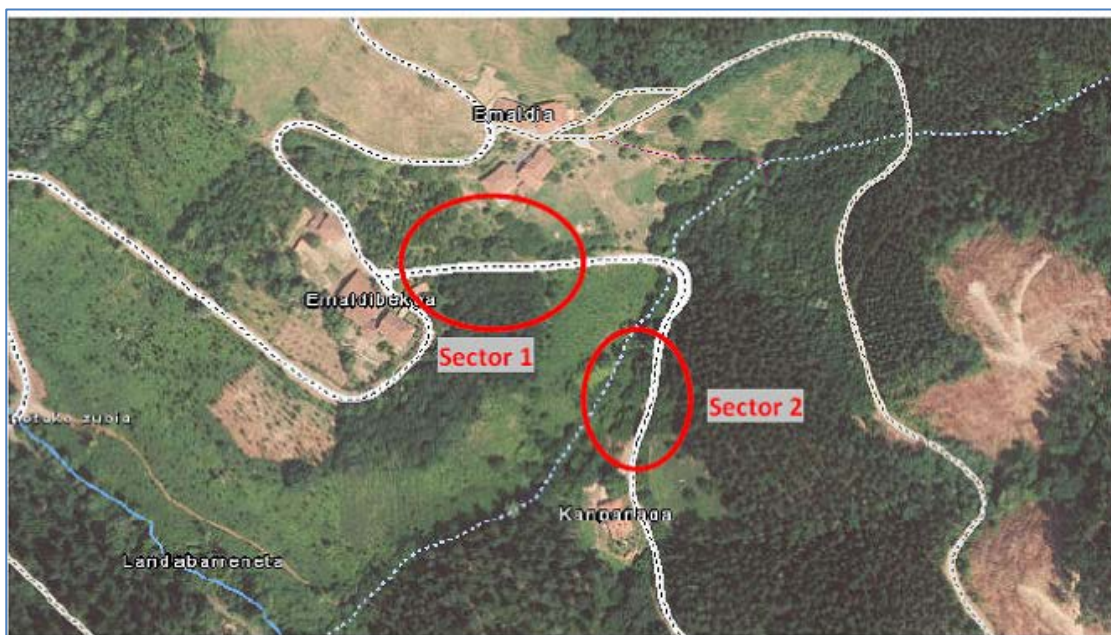


Ilustración 1. Identificación de los tamos de estudio.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN Y/O REFERENCIA

- [01] EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural
- [02] Guía para el proyecto y la ejecución de pilotes en carretera.
- [03] Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carretera 1998.
- [04] Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. 2006.
- [05] Guía de cimentaciones en obras de carreteras. 2009.

3 PROGRAMAS EMPLEADOS

- [06] SLIDE
- [07] GEO5.
- [08] CYPE
- [09] Hojas de cálculo de elaboración propia.

4 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.

De acuerdo al estudio geotécnico que se incluye en el *anejo número 4* del presente proyecto, se establecen los siguientes niveles geotécnicos:

- Nivel 0. Rellenos.
- Nivel 1. Depósitos coluviales.
- Nivel 2. Suelos eluviales.
- Nivel 3. Sustrato meteorizado.

En el mencionado anejo número 4, se establecen para estos niveles, los valores de los parámetros geotécnicos, que se reproducen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Caracterización niveles geotécnicos Emaldibekoa

Nivel	Rellenos	Coluviales	Eluviales	Sustrato meteorizado GM=IV
Densidad seca	1.60 tn/m ³	1.82 tn/m ³	1.78 tn/m ³	-
Densidad aparente	1.80 tn/m ³	2.10 tn/m ³	1.97 tn/m ³	-
Humedad	12%	15%	11%	-
Densidad saturada	2.00 tn/m ³	2.13 tn/m ³	2.11 tn/m ³	2.65 tn/m ³
Resistencia a corte sin drenaje	-	16 KN/m ²	-	-
Cohesión efectiva	0	10	30	50
Ángulo de rozamiento	28º	25º	28º	32º
Módulo deformación	100 Kg/cm ²	130 Kg/cm ²	350 Kg/cm ²	685 Kg/cm ²
Coeficiente de Poisson	0.3	0.3	0.3	0.3

Tabla 2. Caracterización niveles geotécnicos Kanpana

Nivel	Rellenos bajo plataforma	Coluviales	Eluviales	Sustrato rocoso GM=IV
Densidad seca	1,60 tn/m ³	1,82 tn/m ³	1,78 tn/m ³	-
Densidad aparente	1,80 tn/m ³	2,10 tn/m ³	1,97 tn/m ³	-
Humedad	12%	15%	11%	-
Densidad saturada	2,00 tn/m ³	2,13 tn/m ³	2,11 tn/m ³	2,65 tn/m ³
Resistencia a corte sin drenaje	-	16 kN/m ²	-	-
Cohesión efectiva	0	10	30	50
Ángulo de rozamiento	30°	30°	30°	35°
Módulo deformación	100 Kg/cm ²	130 Kg/cm ²	350 Kg/cm ²	800 Kg/cm ²
Coefficiente de Poisson	0,3	0,3	0,3	0,3

5 SECTOR EMALDIBEKOA

Se proyecta una pantalla de pilotes con separación de 0.6 metros, con un empotramiento mínimo de 4 metros en sustrato meteorizado con un anclaje activo Ø32 separados horizontalmente cada 3.0 m ubicado a 0.5 m de la parte superior del muro, con una longitud de bulbo de 6.0 m.

Las características de los pilotes son los que se indican a continuación:

- Diámetro de pilote. 300 mm
- Resistencia característica de pilote. $f_{ck} \geq 30$ MPa
- Armadura tubular. Diámetro exterior 139.7 x espesor 8.0 mm. Material N80

Se procede al cálculo de la pantalla con el programa GEO 5, mediante el cual se obtiene los esfuerzos pésimos.

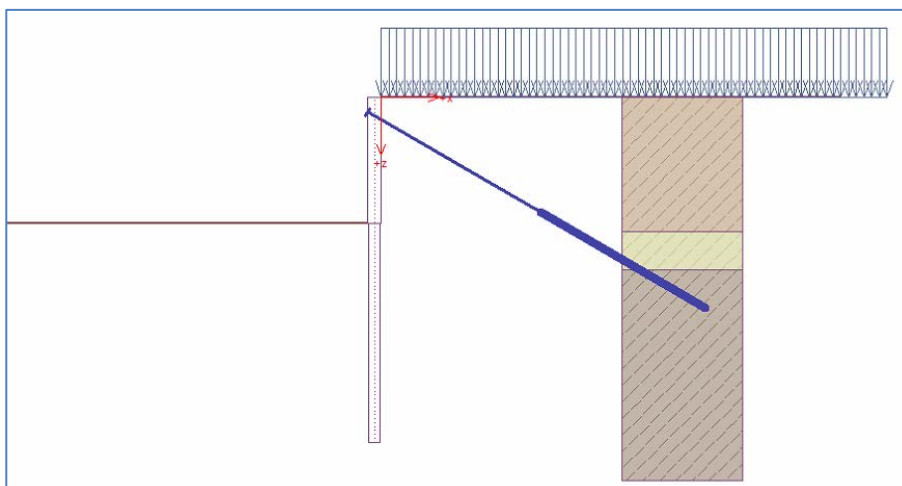


Ilustración 2. Sección de cálculo.

A efectos de cálculo se ha considerado un muro de espesor de 0.35 m con una altura máxima de 3.3 metros y un empotramiento en sustrato meteorizado de 4 metros, siendo la longitud total del muro de 9 metros.

Los esfuerzos pésimos obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3. Esfuerzos pésimos en la estructura.

Momento pésimo en el muro	90.41 kN·m
Cortante pésimo en el muro	98.18 kN
Momento pésimo en el pilote	27.77 kN·m
Cortante pésimo en el pilote	61.13 kN

Los esfuerzos resistentes del muro, con un armado $\varnothing 16$ cada 0.20 son:

Tabla 4. Esfuerzos resistentes en pantalla de pilotes.

Momento resistente	113.19 kN·m
Cortante resistente	182.97 kN

Los esfuerzos resistentes del pilote son:

Tabla 5. Esfuerzos resistentes en pantalla de pilotes.

Momento resistente	28.98 kN·m
Cortante resistente	512 kN

Los esfuerzos resistentes son superiores a los pésimos, por lo que la solución se da por válida.

En el anexo 1, se incluyen las comprobaciones y cálculos detallados de la estructura.

6 SECTOR KANPANA

Debido a los movimientos del talud presentados en la zona de estudio, se presenta a continuación, la verificación de la estabilidad del terreno y la comprobación de la pantalla de pilotes.

Como se observa en la Ilustración 3, se evidencia que el terreno presenta un factor de seguridad de la ladera de 0.899, por lo que esta no es estable, corroborando así, la información obtenida en la visita de campo.

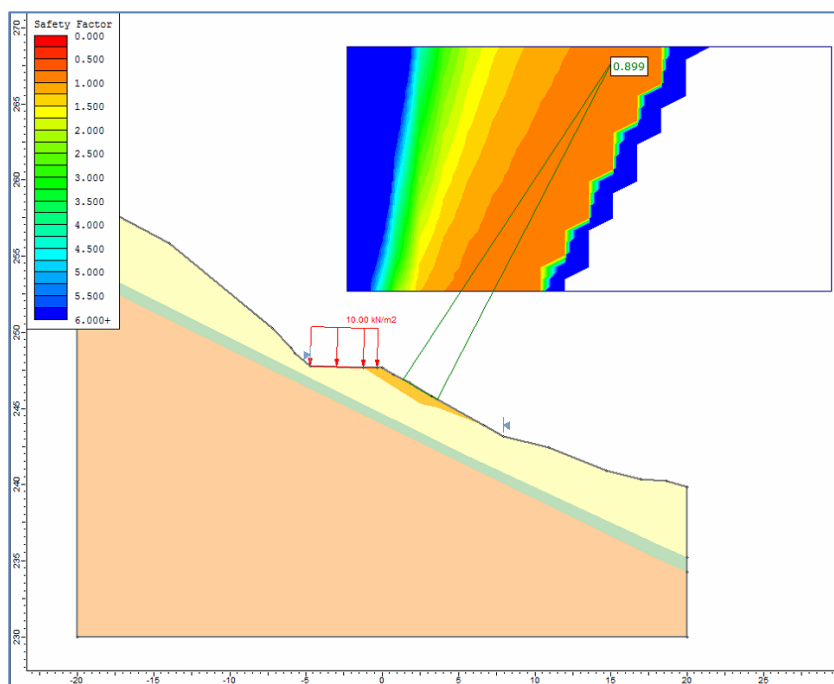


Ilustración 3. Sección tipo Slide

Debido a esto, se proyecta un muro de escollera hormigonada empotrada en el terreno eluvial. La definición geométrica del muro escollera hormigonada es:

- Altura total: 4,5 m (3 m altura vista y 1,5 m empotramiento)
- Anchura cabeza 2 m
- Anchura base 4 m
- Inclinación intradós 45°
- Inclinación trasdós 72°

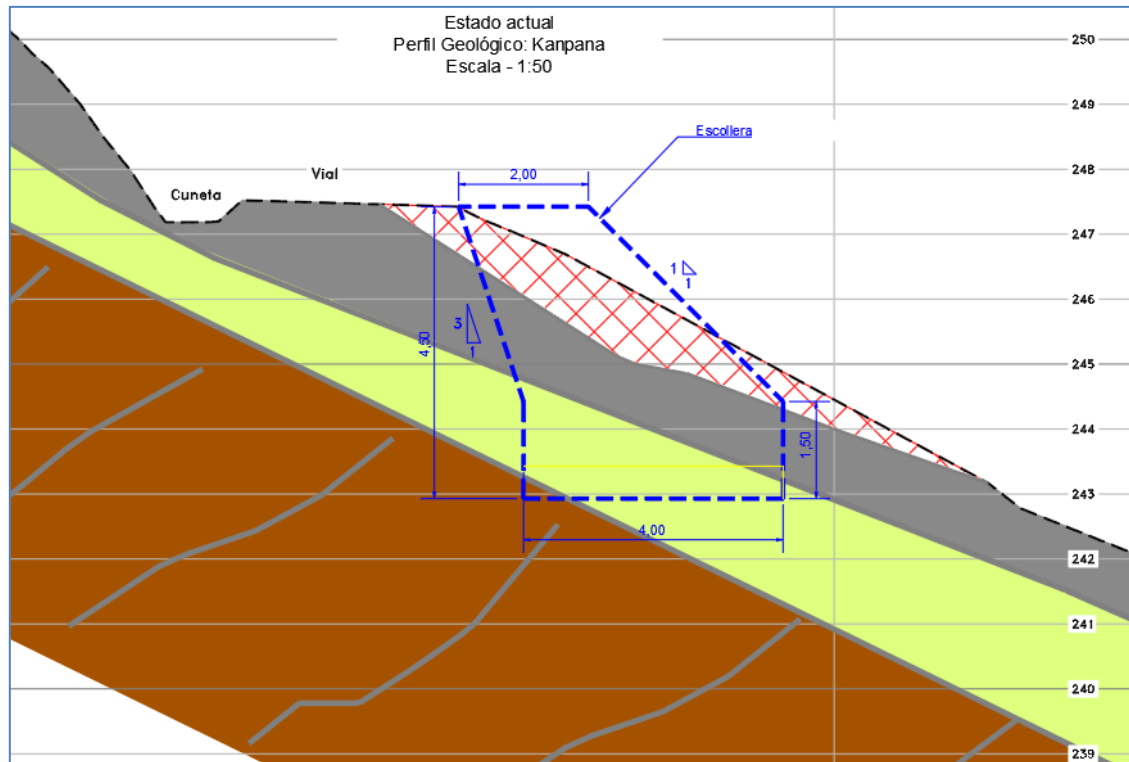


Figura 1. Sección tipo. Muro de escollera de Proyecto.

Los modos de fallo comprobados son:

- Deslizamiento.
- Hundimiento.
- Vuelco
- Estabilidad global.

Se han hecho las verificaciones relativas a vuelco, deslizamiento y tensión transmitida al terreno comprobando las siguientes limitaciones. Adjuntándose en el Apéndice 1 del presente Anejo:

- Coeficiente de seguridad al vuelco. $C_{sv} \geq 2,00$
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento. $C_{sd} \geq 1,50$
- Tensión transmitida al terreno. $\sigma \leq \sigma_{adm}$

Se recoge en la siguiente tabla un resumen de las comprobaciones, adjuntándose en el Apéndice 1 del presente documento.

Sección de cálculo	Seguridad al vuelco	Seguridad al deslizamiento	Tensión transmitida al terreno (MPa)
Muro de escollera	10,72	2,40	0,13

Tabla 6. Comprobación de coeficientes de seguridad. Muro de escollera.

El análisis de la estabilidad en el Apéndice 2 del presente documento.

Sección de cálculo	Estabilidad Global Rotura del talud
Estabilidad muro escollera	3,064

Tabla 7. Comprobación de Estabilidad. Coeficientes de seguridad. Muro de escollera.

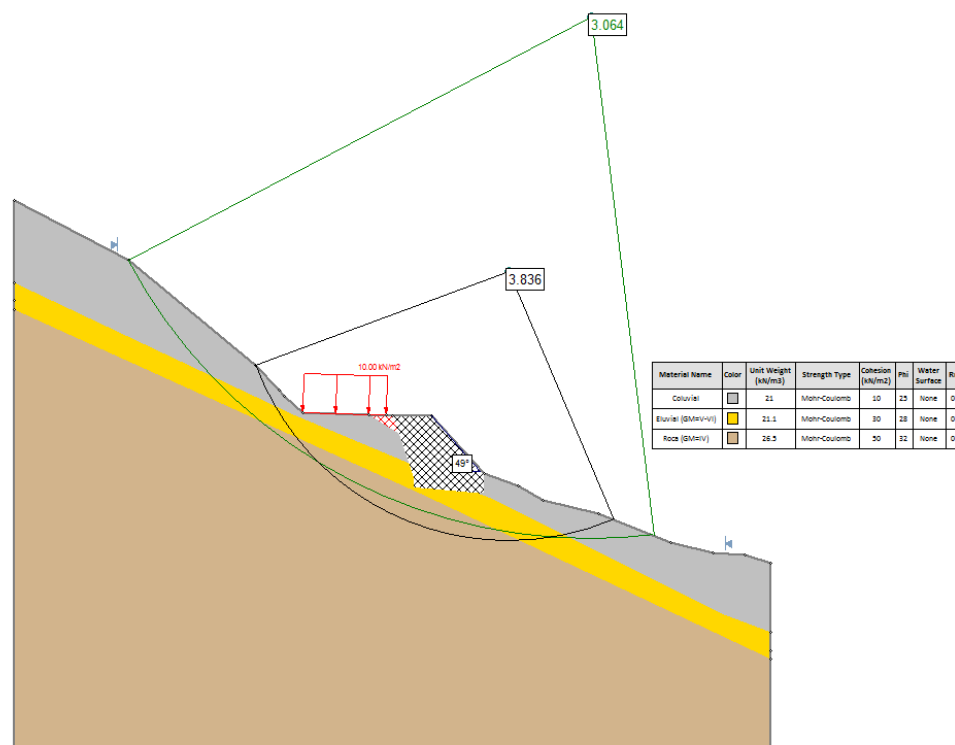


Ilustración 4. Estabilidad global.

En el apéndice 2, se incluyen los cálculos detallados de la estructura.

6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis y a las comprobaciones realizadas se concluye que la sección de la escollera es válida, siempre y cuando se cumplan las consideraciones de diseño presentadas en la presente Anejo:

- El diseño solo es válido para aplicar en secciones con una altura libre de 4,50 m como máximo, según esquema de la Figura 1. Para alturas superiores se tendrá que realizar un nuevo diseño, para alturas inferiores en caso de aplicación de este diseño se debe mantener el ancho de la escollera y pendientes marcadas.
- Los taludes de excavación provisionales deberán chequearse in situ, por el Geólogo de campo, en caso de que según su criterio se requiera un sostenimiento adicional provisional se deberá disponer el mismo. En cualquier caso, a modo general se recomienda ejecutar la escollera por bataches alternos, con anchos de no más de 5 m.
- El geólogo de obra deberá verificar que el material resultante de la excavación tiene características resistentes iguales o superiores a las indicadas en este Anejo (Cohesión, Rozamiento y tensión admisible).
- Los bloques de escollera deben disponerse según “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carreteras”, con una contrapendiente de 3H: 1V (Línea de contrainclinación).
- La totalidad del cuerpo y la cimentación de la escollera, será escollera hormigonada 800/1200 kg. En el alzado de la escollera.
- Deben de disponerse en el cuerpo de la escollera drenes californianos de 5 m de longitud, espaciados 3 m.

APÉNDICE 01. MURO PANTALLA DE PILOTES SECTOR EMALDIBEKOA

Sheeting structure verification

Input data

Project

Task : Emaldibekoa

Date : 31/03/2022

Settings

(input for current task)

Materials and standards

Concrete structures :	EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 :	standard
Steel structures :	EN 1993-1-1 (EC3)
Partial factor on bearing capacity of steel cross section :	$\gamma_{M0} = 1.00$
Timber structures :	EN 1995-1-1 (EC5)
Partial factor for timber property :	$\gamma_M = 1.30$
Modif. factor of load duration and moisture content :	$k_{mod} = 0.50$
Coeff. of effective width for shear stress :	$k_{cr} = 0.67$

Pressure analysis

Active earth pressure calculation :	Coulomb
Passive earth pressure calculation :	Caquot-Kerisel
Analysis method :	dependent pressures
Earthquake analysis :	Mononobe-Okabe
Modulus of subsoil reaction :	input
Consider reduction of the modulus of subsoil reaction for a braced sheeting	
Verification methodology :	Safety factors (ASD)

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor for internal stability of anchors :	$SF_a =$	1.50 [-]

Anchors

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors		
Safety factor for steel strength :	$SF_t =$	1.50 [-]
Safety factor for pull out resistance (soil) :	$SF_e =$	1.50 [-]
Safety factor for pull out resistance (grouting) :	$SF_c =$	1.50 [-]

Geometry of structure

Overall structure length = 9.00 m

Structure section No. 1 - length 3.30 m

Cross-section name :	RC rectangular wall h = 0.35 m
Area of cross-section	A = 3.50E-01 m ² /m
Moment of inertia	I = 3.57E-03 m ⁴ /m
Elastic modulus	E = 33000.00 MPa
Shear modulus	G = 13750.00 MPa

Structure section No. 2 - length 5.70 m

Cross-section name :	Pile curtain d = 0.30 m; a = 0.60 m; MSH 139.7 x 8.0
Material of pile :	concrete
Correction factor for concrete K_c :	0.50
Computed coefficient of pressure reduction below the ditch :	1.00
Area of cross-section	A = 1.47E-01 m ² /m
Moment of inertia	I = 4.02E-04 m ⁴ /m

Elastic modulus $E = 33000.00 \text{ MPa}$
 Shear modulus $G = 13750.00 \text{ MPa}$

Material of structure

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 30/37

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$
 Tensile strength $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$
 Elasticity modulus $E_{cm} = 33000.00 \text{ MPa}$
 Shear modulus $G = 13750.00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Transverse steel: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Structural steel: N80 (user-defined)

Yield strength $f_y = 550.00 \text{ MPa}$
 Elasticity modulus $E = 210000.00 \text{ MPa}$
 Shear modulus $G = 81000.00 \text{ MPa}$

Modulus of reaction

Modulus of subsoil reaction input as soil parameter.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Coluvial		25.00	0.00	18.20	11.30	16.66
2	Eluvial		28.00	30.00	17.80	11.11	18.66
3	GM-IV		32.00	50.00	26.50	16.50	21.33

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction

No.	Name	Pattern	Type input	K_h [MN/m ³]	K_{h1} [MN/m ³]	K_{h2} [MN/m ³]	K_{h3} [MN/m ³]	A_1 [%]	A_2 [%]
1	Coluvial		linear	20.00	-	-	-	-	-
2	Eluvial		linear	35.00	-	-	-	-	-
3	GM-IV		linear	60.00	-	-	-	-	-

Soil parameters

Coluvial

Unit weight : $\gamma = 18.20 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\Phi_{ef} = 25.00^\circ$
 Cohesion of soil : $C_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 16.66^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.30 \text{ kN/m}^3$
 Modulus of subsoil reaction : $K_h = 20.00 \text{ MN/m}^3$

Eluvial

Unit weight : $\gamma = 17.80 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30.00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 18.66^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.11 \text{ kN/m}^3$
 Modulus of subsoil reaction : $K_h = 35.00 \text{ MN/m}^3$

GM-IV

Unit weight : $\gamma = 26.50 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 32.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 50.00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 21.33^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 26.50 \text{ kN/m}^3$
 Modulus of subsoil reaction : $K_h = 60.00 \text{ MN/m}^3$

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.50	0.00 .. 3.50	Coluvial	
2	1.00	3.50 .. 4.50	Eluvial	
3	95.50	4.50 .. 100.00	GM-IV	
4	-	100.00 .. ∞	Coluvial	

Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 1.00 m.

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	change	Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		permanent	10.00				on terrain

No.	Name
1	sc

Applied forces acting on the structure

No.	Force new	change	Name	Type	F [kN/m]	M [kNm/m]	Depth z [m]
1	Yes		Force No. 2	line	0.00	2.54	3.30

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Name	Post-stressing	Force F [kN]
1	Yes	0.50	Anchor No. : 1 (user-defined)		110.00

List of the new anchors

Anchor No. : 1 (user-defined)

Anchor type : not specified

Production set : user-defined

Depth : z = 0.50 m

Free length : l = 5.00 m

Root length : l_k = 5.00 m

Slope : α = 30.00 °

Spacing : b = 3.00 m

Diameter : d_s = 25.00 mm

Elasticity modulus : E = 210000.00 MPa

Pre-stressing force : F = 110.00 kN

Global settings

Number of FEs to discretize wall = 100

Minimum pressure is considered as $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Analysis results (Stage of construction 1)

Distribution of pressures acting on the structure (in front and behind the wall)

Depth [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	3.46	5.77	36.63
1.00	0.00	0.00	0.00	9.75	16.28	103.29
1.00	-0.00	-0.00	-0.01	9.75	16.28	103.30
3.30	-14.47	-24.17	-153.32	24.22	40.45	256.62
3.30	-14.47	-24.17	-153.33	24.22	40.45	256.62
3.50	-15.73	-26.27	-166.66	25.48	42.55	269.95
3.50	0.00	-24.14	-333.38	12.74	39.10	462.53
4.50	0.00	-33.58	-414.90	16.30	48.54	544.06
4.50	0.00	-29.76	-629.89	16.30	43.01	803.74
7.50	0.00	-67.18	-1120.69	32.22	80.44	1294.54
7.88	0.00	-71.88	-1182.34	34.22	85.14	1356.19
8.57	0.00	-80.44	-1294.54	37.86	93.69	1468.40
9.00	-2.93	-85.81	-1365.07	40.15	99.07	1538.92

Distributions of the modulus of subsoil reaction and internal forces on the structure

Depth [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	10.00	0.48	10.57	-0.00	0.00
0.45	0.00	20.00	0.33	17.10	-7.10	1.53
0.50	0.00	20.00	0.31	17.29	-7.96	1.90
0.50	0.00	20.00	0.31	17.29	23.80	1.90
0.90	0.00	20.00	0.18	18.82	16.58	-6.19
0.99	0.00	20.00	0.15	19.18	14.87	-7.61
1.00	0.00	20.00	0.15	19.21	14.60	-7.82
1.35	20.00	20.00	0.04	17.85	8.09	-11.73
1.80	20.00	20.00	-0.08	13.03	1.18	-13.74

Depth [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.25	20.00	20.00	-0.18	9.13	-3.77	-13.09
2.70	20.00	20.00	-0.25	6.12	-7.17	-10.58
3.15	20.00	20.00	-0.31	3.83	-9.39	-6.81
3.60	35.00	35.00	-0.34	-8.50	-9.24	-4.91
4.05	35.00	35.00	-0.29	-5.27	-6.01	-1.54
4.50	60.00	60.00	-0.22	-11.23	-4.24	0.77
4.95	60.00	60.00	-0.16	-5.63	-0.23	1.67
5.40	60.00	60.00	-0.12	-1.23	1.20	1.38
5.85	60.00	60.00	-0.10	0.66	1.26	0.80
6.30	60.00	60.00	-0.10	1.06	0.83	0.32
6.75	60.00	60.00	-0.10	0.82	0.40	0.05
7.20	60.00	60.00	-0.11	0.46	0.11	-0.06
7.65	60.00	60.00	-0.11	0.18	-0.03	-0.07
8.10	60.00	60.00	-0.11	0.02	-0.07	-0.05
8.55	60.00	60.00	-0.11	-0.08	-0.06	-0.01
9.00	60.00	60.00	-0.11	-0.17	-0.00	-0.00

Maximum shear force = 23.80 kN/m

Maximum moment = 13.79 kNm/m

Maximum displacement = 0.5 mm

Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0.50	0.3	110.00

Utilization of passive pressure

Maximum passive pressure $R_{\max} = 5071.12$ kN/m

Mobilized passive pressure $R_{\text{mob}} = 372.37$ kN/m

Requested safety factor $SF_p = 1.50 < 13.62$

Overall verification of passive pressure utilization is SATISFACTORY

Internal stability of anchors - partial results

$E_A = 27.51$ kN/m $\delta = 56.33^\circ$

Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0.72$ m

Row of anchors	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Included rows of anchors	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{\max}$ [kN]
1	71.03	35.69	417.82	0.00	-21.28		415.79	298.00	893.99

Verification of internal stability of anchors

No.	Anchor force [kN]	Max.allow.force in anchor [kN]	Factor of safety
1	110.00	893.99	8.13

Decisive anchor row : 1

Required safety fact. $FS = 1.50 < 8.13 = FS_{\text{minim.}}$

Overall verification of internal stability is SATISFACTORY

Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.50	0.00 .. 3.50	Coluvial	
2	1.00	3.50 .. 4.50	Eluvial	
3	95.50	4.50 .. 100.00	GM-IV	
4	-	100.00 .. ∞	Coluvial	

Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 3.30 m.

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new change	Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes	permanent	10.00				on terrain

No.	Name
1	sc

Applied forces acting on the structure

No.	Force new change	Name	Type	F [kN/m]	M [kNm/m]	Depth z [m]
2	No No	Force No. 2	line	0.00	2.54	3.30

No.	Force new edit	Name	Type	l [m]	q _{x1} [kN/m ²]	q _{x2} [kN/m ²]
1	Yes	Force No. 1	trapezoid	3.30	0.00	-50.00

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Name	Post-stressing	Force F [kN]
1	No	0.50	Anchor No. : 1 (user-defined)		217.22

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Analysis results (Stage of construction 2)

Distribution of pressures acting on the structure (in front and behind the wall)

Depth [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	3.46	5.77	36.63
3.30	0.00	0.00	0.00	24.22	40.45	256.62
3.30	-0.00	-0.00	-0.01	24.22	40.45	256.62
3.50	-1.26	-2.10	-13.33	25.48	42.55	269.95
3.50	0.00	-1.93	-141.66	12.74	39.10	462.53

Depth [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.50	0.00	-11.37	-223.18	16.30	48.54	544.06
4.50	0.00	-10.08	-371.82	16.30	43.01	803.74
7.50	0.00	-47.50	-862.62	32.22	80.44	1294.54
7.88	0.00	-52.20	-924.27	34.22	85.14	1356.19
9.00	0.00	-66.14	-1107.00	40.15	99.07	1538.92

Distributions of the modulus of subsoil reaction and internal forces on the structure

Depth [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Displacement [mm]	Pressure [kPa]	Shear Force [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.01	3.46	-0.00	-0.00
0.45	0.00	0.00	-4.90	6.29	-3.73	0.68
0.50	0.00	0.00	-4.89	6.60	-4.41	0.88
0.50	0.00	0.00	-4.89	6.60	58.30	0.88
0.90	0.00	0.00	-4.78	9.12	50.91	-21.08
1.35	0.00	0.00	-4.63	11.95	38.50	-41.36
1.80	0.00	0.00	-4.40	14.78	21.75	-55.07
2.25	0.00	0.00	-4.09	17.61	0.65	-60.28
2.70	0.00	0.00	-3.67	20.44	-24.79	-55.01
3.15	0.00	0.00	-3.15	23.27	-54.57	-37.32
3.30	0.00	0.00	-2.97	24.19	-65.16	-28.57
3.30	0.00	0.00	-2.96	23.98	-65.55	-30.60
3.33	0.00	0.00	-2.93	22.41	-66.15	-28.89
3.60	35.00	0.00	-2.50	-77.43	-57.69	-11.36
4.05	35.00	0.00	-1.69	-51.64	-28.63	7.63
4.50	60.00	0.00	-0.98	-54.04	-9.46	16.04
4.95	60.00	0.00	-0.51	-27.44	8.06	15.91
5.40	60.00	60.00	-0.27	0.75	13.32	10.58
5.85	60.00	60.00	-0.19	10.01	10.37	5.10
6.30	60.00	60.00	-0.19	9.58	5.74	1.48
6.75	60.00	60.00	-0.22	6.10	2.18	-0.24
7.20	60.00	60.00	-0.25	2.83	0.21	-0.72
7.65	60.00	60.00	-0.27	0.75	-0.55	-0.61
8.10	60.00	60.00	-0.28	-0.27	-0.63	-0.33
8.55	60.00	60.00	-0.28	-0.72	-0.39	-0.09
9.00	60.00	60.00	-0.28	-1.02	0.00	-0.00

Maximum shear force = 67.92 kN/m

Maximum moment = 60.28 kNm/m

Maximum displacement = 5.0 mm

Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0.50	-4.9	217.22

Utilization of passive pressure

Maximum passive pressure $R_{\max}$ = 3511.10 kN/m

Mobilized passive pressure R_{mob} = 328.62 kN/m

Requested safety factor SF_p = 1.50 < 10.68

Overall verification of passive pressure utilization is SATISFACTORY

Internal stability of anchors - partial results
 $E_A = 75.94 \text{ kN/m}$ $\delta = 42.94^\circ$
Depth of theoretical footing under bottom of the pit $H_0 = 0.57 \text{ m}$

Row of anchors	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Included rows of anchors	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	82.74	45.79	543.44	195.19	-3.35		390.79	457.33	1371.99

Verification of internal stability of anchors

No.	Anchor force [kN]	Max.allow.force in anchor [kN]	Factor of safety
1	217.22	1371.99	6.32

Decisive anchor row : 1

Required safety fact. $FS = 1.50 < 6.32 = FS_{minim.}$ **Overall verification of internal stability is SATISFACTORY****Dimensioning No. 1****Distribution of forces on construction**

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]	A_{req} [mm ²]
0.00	-5.01	0.48	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.45	-4.90	0.33	-7.10	-3.73	0.68	1.53	485.58
0.50	-4.89	0.31	-7.96	-4.41	0.88	1.90	485.58
0.50	-4.89	0.31	23.80	58.30	0.88	1.90	485.58
0.90	-4.78	0.18	16.58	50.91	-21.08	-6.19	485.58
0.99	-4.75	0.15	14.87	48.77	-25.56	-7.61	485.58
1.00	-4.75	0.15	14.75	48.62	-25.85	-7.70	485.58
1.00	-4.75	0.15	14.60	48.42	-26.23	-7.82	485.58
1.35	-4.63	0.04	8.09	38.50	-41.36	-11.73	485.58
1.80	-4.40	-0.08	1.18	21.75	-55.07	-13.74	485.58
2.25	-4.09	-0.18	-3.77	0.65	-60.28	-13.09	485.58
2.70	-3.67	-0.25	-24.79	-7.17	-55.01	-10.58	485.58
3.15	-3.15	-0.31	-54.57	-9.39	-37.32	-6.81	485.58
3.30	-2.97	-0.33	-65.45	-9.91	-28.32	-5.36	485.58
3.30	-2.97	-0.33	-65.45	-9.91	-30.86	-7.90	485.58
3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximum values of internal forces

Maximum displacement = -5.0 mm
 Minimum displacement = 0.5 mm
 Maximum bending moment = 1.90 kNm/m
 Minimum bending moment = -60.28 kNm/m
 Maximum shear force = 65.45 kN/m

Verification of RC cross section (RC rectangular wall h = 0.35 m)

All construction stages are taken into the analysis. Verification of section No. 1

Partial factor on load = 1.50

Reinforcement - 6 pc bars 16.0 mm; cover 20.0 mm

Reinforcement ratio $\rho = 0.37\% > 0.15\% = \rho_{\min}$

Position of neutral axis $x = 0.03\text{ m} < 0.20\text{ m} = x_{\max}$

Ultimate shear force $V_{Rd} = 154.77\text{ kN/m} > 98.18\text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 162.01\text{ kNm/m} > 90.41\text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.

Dimensioning No. 2**Distribution of forces on construction**

	Disp. min [mm]	Disp. max [mm]	Shear force min. [kN/m]	Shear force max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.30	-2.97	-0.33	-65.45	-9.91	-28.32	-5.36
3.30	-2.97	-0.33	-65.45	-9.91	-30.86	-7.90
3.33	-2.93	-0.33	-66.15	-10.01	-28.89	-7.61
3.60	-2.50	-0.34	-57.69	-9.24	-11.36	-4.91
4.05	-1.69	-0.29	-28.63	-6.01	-1.54	7.63
4.50	-0.98	-0.22	-9.46	-4.24	0.77	16.04
4.95	-0.51	-0.16	-0.23	8.06	1.67	15.91
5.40	-0.27	-0.12	1.20	13.32	1.38	10.58
5.85	-0.19	-0.10	1.26	10.37	0.80	5.10
6.30	-0.19	-0.10	0.83	5.74	0.32	1.48
6.75	-0.22	-0.10	0.40	2.18	-0.24	0.05
7.20	-0.25	-0.11	0.11	0.21	-0.72	-0.06
7.65	-0.27	-0.11	-0.55	-0.03	-0.61	-0.07
8.10	-0.28	-0.11	-0.63	-0.07	-0.33	-0.05
8.55	-0.28	-0.11	-0.39	-0.06	-0.09	-0.01
9.00	-0.28	-0.11	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximum values of internal forces

Maximum displacement = -3.0 mm
 Minimum displacement = 0.0 mm

Maximum bending moment = 16.94 kNm/m
 Minimum bending moment = -30.86 kNm/m
 Maximum shear force = 67.92 kN/m

Verification of combined section according to EN 1994-1-1

All construction stages are taken into the analysis. Verification of section No. 2
 Partial factor on load = 1.50

Forces per one section

$M_{\max} = 27.77 \text{ kNm}; \quad Q = 58.91 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 61.13 \text{ kN}; \quad M = 20.56 \text{ kNm}$

Verification of max. moment $M_{\max} + Q$:

Verification of combined section (shear):

$Q/V_{Rd} = 0.084 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of combined section (bending):

$M_{\max}/M_{pl,N,Rd} = 0.290 \leq 0.8$ **Is satisfactory**

Verification of max. shear force $Q_{\max} + M$:

Verification of combined section (shear):

$Q_{\max}/V_{Rd} = 0.087 \leq 1$ **Is satisfactory**

Verification of combined section (bending):

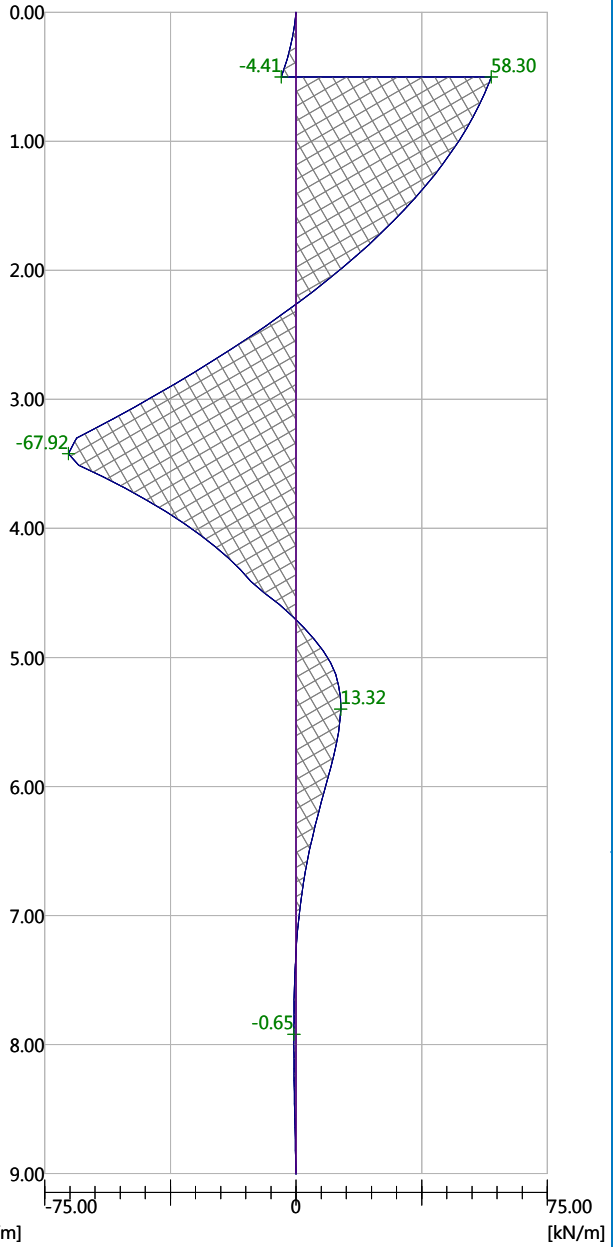
$M/M_{pl,N,Rd} = 0.215 \leq 0.8$ **Is satisfactory**

Cross section is SATISFACTORY

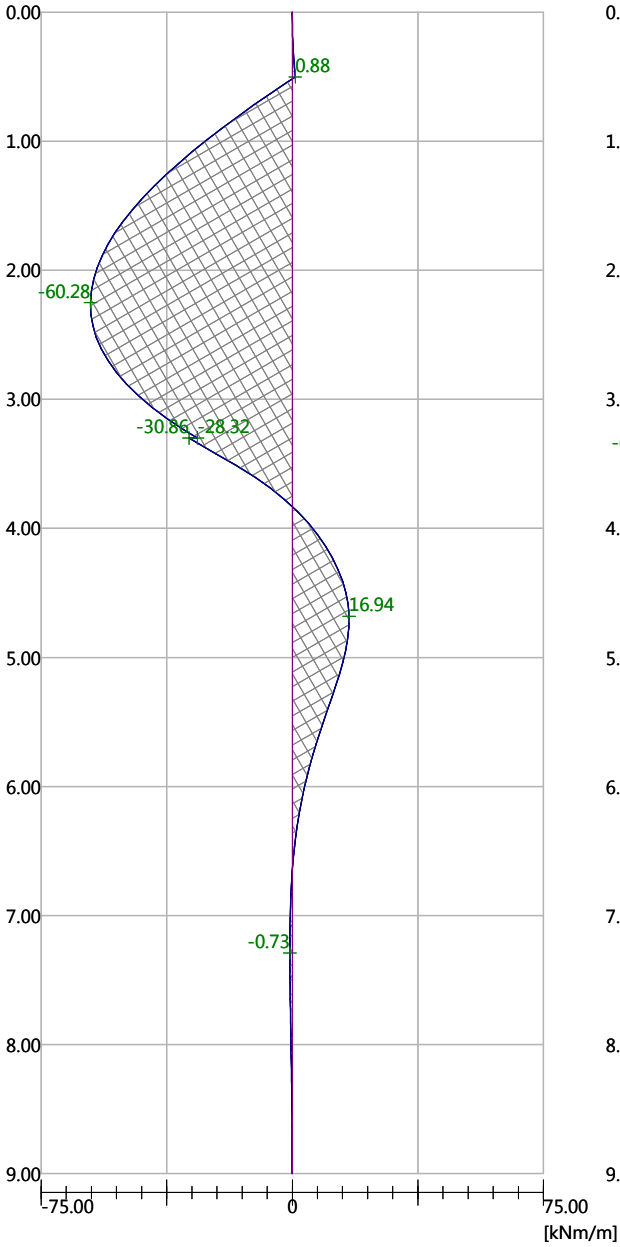
Name :

Stage - analysis : 2 - 1

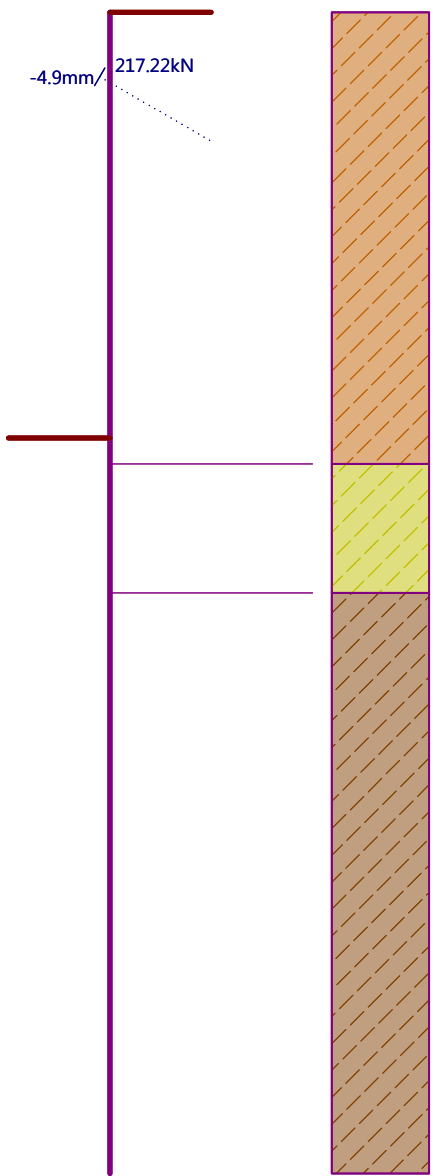
Shear force
Max. Q = 67.92 kN/m



Bending moment
Max. M = 60.28 kNm/m

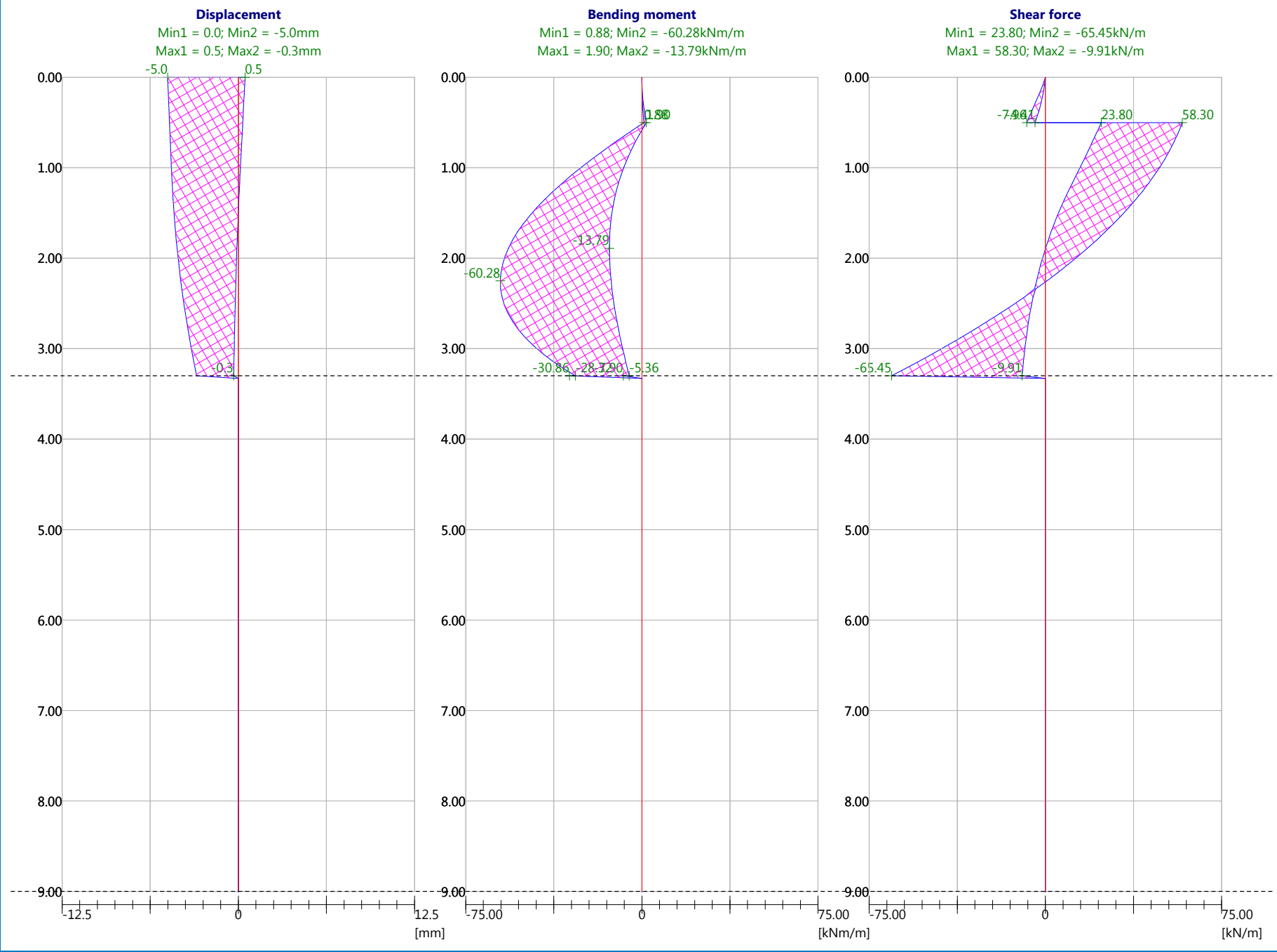


Geometry of structure
Length of structure = 9.00m



Name :

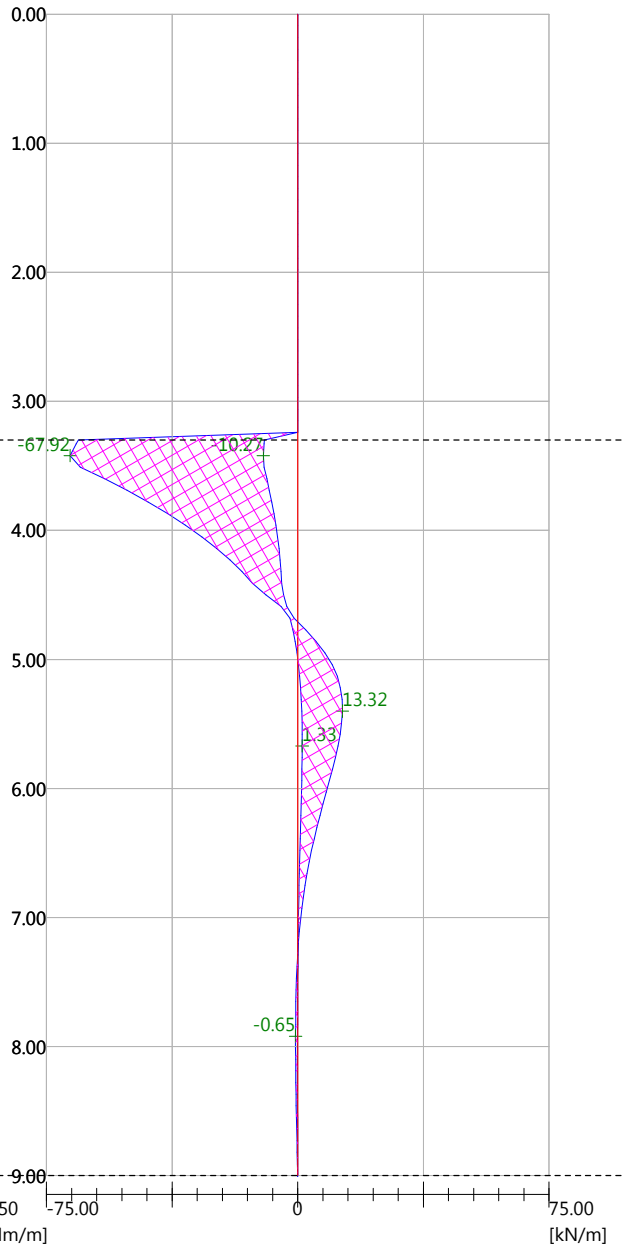
Stage - analysis : 2 - 1



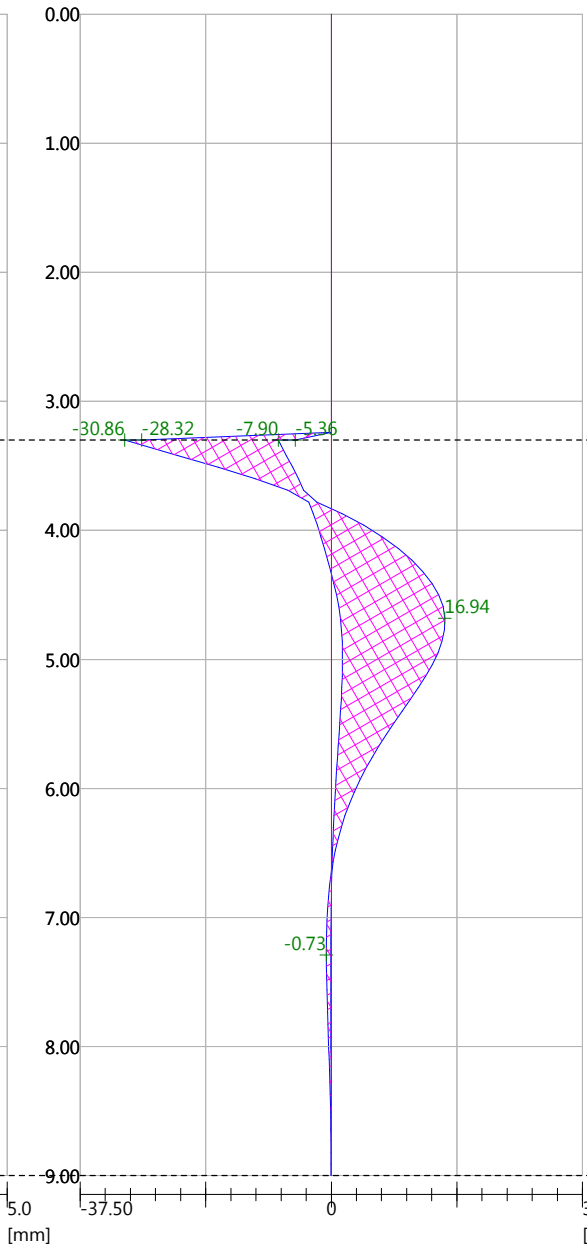
Name :

Stage - analysis : 2 - 2

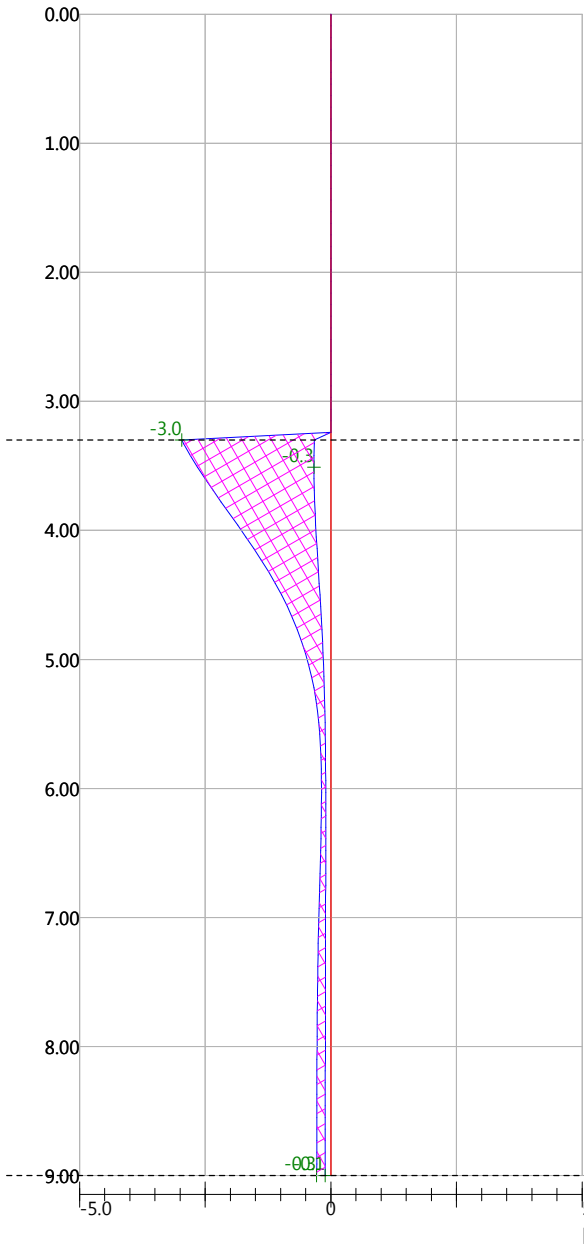
Shear force
Min1 = 1.33; Min2 = -67.92kN/m
Max1 = 13.32; Max2 = -10.27kN/m



Bending moment
Min1 = 1.67; Min2 = -30.86kNm/m
Max1 = 16.94; Max2 = -7.90kNm/m



Displacement
Min1 = 0.0; Min2 = -3.0mm
Max1 = 0.0; Max2 = -0.3mm



Comprobaciones_Muro espesor 35 cm

Comprobación a cortante. (Sección rectangular)

ACI 318 14

Geometría.			
Canto.	h =	0.35	[m]
Ancho.	b =	1.00	[m]
Recubrimiento	c =	8.00	[cm]

Esfuerzos.			
Cortante de diseño	Vd =	98.18	[kN]

Variables de cálculo.

Canto útil a tracción	dt =	262.00	[mm]
-----------------------	------	--------	--------

Materiales.			
Resistencia hormigón.	fc =	30	[MPa]
Resistencia refuerzo	fy =	500	[MPa]

Definición de armado tracción			
Nº barras	nb =	5.00	[----]
Diámetro	φ =	16.00	[mm]
Área	Ast =	10.05	[cm2]

Área bruta de concreto	Ag =	3,500.00	[cm2]
------------------------	------	----------	---------

Cortante resistido por hormigón			
art 22.5.5.1.			

Coefficiente landa	λ =	1.00	[----]
Cortante resistido por hormigón	Vc =	243.96	[kN]
Factor de resistencia	φ =	0.75	[----]
Resistencia cortante hormigón	φ · Vc =	182.97	[kN]

Cortante concreto + refuerzo	Vn =	182.97	[kN]
	F.S	1.86	

Cortante resistido por armaduras			
art 2251.0.5.3.			

Armadura cortante	nº ramas =	0.00	[----]
	diametro =	12.00	[mm]
	separación =	0.10	[m]
	Av =	0.00	[mm2/m]
Canto útil a tracción	dt =	248.00	[mm]
Cortante resistido por hormigón	Vs =	0.00	[kN]
Factor de resistencia	φ =	0.75	[----]
Resistencia cortante armaduras	φ · Vs =	0.00	[kN]

Comprobación a flexión simple. (Sección rectangular)

ACT 318 14

Geometría.			
Canto.	h =	0.35	[m]
Ancho.	b =	1.00	[m]
Recubrimiento	c =	8.00	[cm]

Esfuerzos.			
Momento de diseño.	Md =	90.41	[kN*m]

Variables de cálculo.

Canto útil a compresión	dc =	88.00	[mm]
Canto útil a tracción	dt =	262.00	[mm]
Área bruta de concreto	Ag =	3,500.00	[cm ²]
Arm. tracción.	Ast =	10.05	[cm ²]
Arm. compresión.	Asc =	10.05	[cm ²]
Coefficiente beta 1	β1 =	0.8357	[-----]
Eje neutro	c =	23.59	[mm]
Tirante de refuerzo	T =	502.65	[kN]

Materiales.			
Resistencia hormigón.	fc =	30	[MPa]
Resistencia refuerzo	fy =	500	[MPa]

Definición de armado.			
		Tracción	Compresion
Nº barras	nb =	5.00	5.00
Diámetro	φ =	16.00	16.00
Área	Ast =	10.05	10.05

Comprobación a flexión simple			
Momento nominal	Mn =	125.77	[kN*m]
Factor de resistencia	φ =	0.90	[-----]
Momento resistente	φ · Mn =	113.19	[kN*m]
Momento último	Mu =	90.41	[kN*m]

o.k.

FS 1.25

Comprobación a cortante de pilotes

Geometría

Diámetro exterior nominal de la armadura tubular: d_e	139.7 mm
Reducción de espesor por corrosión: r_e	1.2 mm
Espesor camisa tubular: t	8 mm
Diámetro interior nominal dela armadura tubular: d_i	123.7 mm
Sección reducida armadura tubular: A_{pr}	27.9 cm ²
Límite elástico del acero tubular: f_y	550 MPa
γ_a	1.1
Resistencia plástica a cortante: $V_{pl,Rd}$	51.2 Mp
Resistencia última de cálculo: $V_{c,Rd}$	51.2 Mp

Comprobación a flexión de pilotes

Características geométricas del pilote

Diámetro exterior nominal de la armadura tubular: d_e	139.7 mm
Reducción de espesor por corrosión: r_e	1.2 mm
Espesor camisa tubular: t	8 mm
Diámetro interior nominal de la armadura tubular: d_i	123.7 mm
Sección reducida armadura tubular: A_{pr}	27.9 cm ²

Características mecánicas del micropilote

Límite elástico del acero tubular: f_y	550 MPa
γ_a	1.1
$F_{u,f}$	0.5

Módulo plástico de la sección: W_{pl}	115911 mm ³
Módulo elástico de la sección: W_{el}	86684 mm ³

Momento resistente:

Momento resistente de la sección a flexión: $M_{c,Rd}$		
plástico	28.98 KN*m	OK
elástico	21.67 KN*m	NO
Momento resistente de la sección a flexión: $M_{c,Rd}$	28.98 KN*m	

Comprobación a flexión combinada con cortante de pilotes

V_{Ed}	6.11 Mp
$V_{pl,Rd}$	51.2 Mp
$M_{v,Rd}$	2.78 Mp*m
$M_{c,Rd}$	2.90 Mp*m
ρ	0.580

Momento resistente de la sección teniendo en cuenta el efecto desfavorable del cortante

$M_{v,Rd}$	2.90 Mp*m
------------	-----------

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ANCLAJES EN SUELO			
REF.GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONTROL DE ANCLAJES AL TERRENO EN OBRAS DE CARRETERA			
DATOS DE ENTRADA		Longitud del bulbo (Lb) cm	600.00
Tensión de cálculo de anclaje (T) tn	21.7	Adherencia límite entre bulón y lechada del bulbo (τ_{lim})	4.02
Diaméto del bulón cm	3.2		
Diametro perforación (cm)	16	Resistencia a compresión del cemento a 3 días (fck) Mpa	10
Límite elástico del bulón (Fyk) tn/m²	5		
límite de rotura del bulón (Fpk) tn/m²	5.5	Adherencia límite en el contacto bulbo-terreno (a _{lim})	0.002
		tn/cm²	
COMPROBACIONES		En anclajes provisionales:	en anclajes permanentes:
		$P_{Nd} / A_T \leq f_{pk} / 1,25$	$P_{Nd} / A_T \leq f_{pk} / 1,30$
<u>TENSION ADMISIBLE DEL ACERO</u>		$P_{Nd} / A_T \leq f_{yk} / 1,10$	$P_{Nd} / A_T \leq f_{yk} / 1,15$
Carga nominal mayorada (PND)		32.55 toneladas	
Sección del bulón (AT)		8.04 cm²	
$P_{Nd} / A_T :$	4.047		
<u>Anclajes permanentes</u>			
Relacion carga mayorada con limite elastico	CUMPLE	Relacion carga mayorada con limite elastico	
Relacion carga mayorada con carga rotura	CUMPLE	Relacion carga mayorada con carga rotura	
<u>Anclajes provisionales</u>			
Relacion carga mayorada con limite elastico	CUMPLE	Relacion carga mayorada con limite elastico	
Relacion carga mayorada con carga rotura	CUMPLE	Relacion carga mayorada con carga rotura	
<u>DESPLAZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA</u>			
		$P_{Nd} / (L_b \cdot p_T) \leq \tau_{lim} / 1,2$	
$P_{Nd} / (L_b \cdot p_T)$	0.005396335 tn/cm2		
$\tau_{lim} / 1,2$	0.033 tn/cm2		
Factor de seguridad frente al deslizamiento del tirante en la lechada del bulbo		CUMPLE	
<u>ARRANCAMIENTO DEL BULBO</u>		$P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq a_{adm}$	
$P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b)$	0.0011		
Factor de seguridad frente al arrancamiento del bulbo permanente		CUMPLE	
Factor de seguridad frente al arrancamiento del bulbo provisional		CUMPLE	

APÉNDICE 02. MURO ESCOLLERA SECTOR KANPANA

Proyecto. 21-006

Código. 21-006

Revisión. [00]

Anejo Cálculos

Autor. ----

Objeto. Escollera.

Fecha. 11-may-22

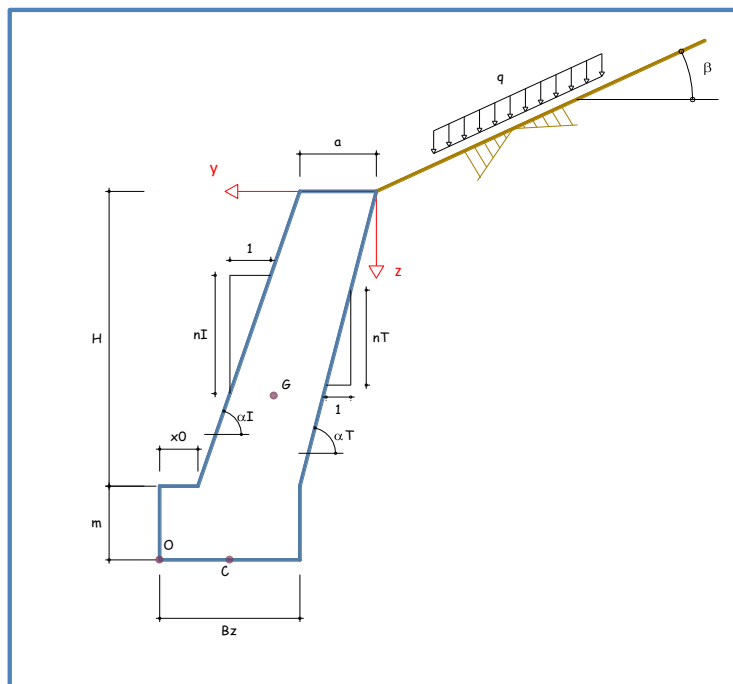
Datos geométricos.

Modelo cálculo. 4-A

Tipo =	7	
Altura de escollera.	3,00	[m]
Ángulo de trasdos.	1 h:3 v	[----]
	71,57	[°]
Ángulo de intrados.	1 h:1 v	[----]
	45,00	[°]
Pendiente en la zapata.	-----	[----]
	0,00	[°]
Ancho en coronación.	2,00	[m]
Anchura de puntera.	0,00	[m]
Altura de puntera.	1,50	[m]
Profundidad de la zapata.	0,00	[m]
Altura total.	4,50	[m]

Características geotécnicas.

Carga repartida en trasdos	q =	10	[kN/m ²]
Densidad de escollera.	g E =	19,00	[kN/m ³]
Densidad del terreno.	g T =	19,00	[kN/m ³]
Angulo de rozamiento interno.	φ =	30	[°]
Cohesión interna del terreno.	c =	0,00	[kN/m ²]
Talud del terreno.	t terr =	0 h:1 v	[----]
	β =	0	[°]
Tensión admisible del terreno.	t adm =	0,30	[N/mm ²]
Angulo de rozamiento terreno-muro.	δ =	20	[°]
Angulo de rozamiento terreno-zapata.	φ tz =	20	[°]
Coef. Seg. Vuelco. Mínimo.	csv =	2,00	[----]
Coef. Seg. Deslizamiento Mínimo.	csd =	1,50	[----]

Cálculo de características geométricas del muro.

Area de la escollera.	A =	15,00	[m ²]
Peso de la escollera.	W =	285,00	[kN]
Y de C.D.G.	yG =	2,50	[m]
Y punto de vuelco.	yO =	5,00	[m]
Z punto de vuelco.	zO =	4,50	[m]
Y centro de zapata.	yC =	3,25	[m]
Z centro de zapata.	zC =	4,50	[m]
Ancho de zapata.	Bz =	4,00	[m]

Coefficiente de seguridad al deslizamiento.

Fuerza deslizamiento.	T =	43,40	[kN]
Fuerza contra deslizamiento.	R =	104,16	[kN]
Coef. Seg. Deslizamiento.	Csd=R/T =	2,40	[----]

Coefficiente de seguridad al vuelco.

Momento volcador.	Mv =	66,48	[kN*m]
Momento estabilizador.	Me =	712,50	[kN]
Coef. Seg. Vuelco.	Csv=Mv/Me =	10,72	[----]

Tensiones transmitidas al terreno.

Axil perpendicular.	Nz =	286,19	[kN]
Momento eje.	Mz =	-145,20	[kN*m]
Excentricidad.	exc =	0,51	[m]
Ancho zona no despegada.	Bt =	4,00	[m]
Tensiones sobre el terreno.	t1 =	0,126	[N/mm ²]
	t2 =	0,017	[N/mm ²]

Obtención de empujes del terreno.

Coeficiente de empuje activo.	kA =	0,183	[----]
Empuje activo del terreno.	Et =	35,19	[kN]
Profundidad de aplicación.	zT =	1,50	[kN]
Empuje sobrecarga.	EQ =	8,23	[kN]
Profundidad de aplicación.	zQ =	2,25	[m]
Empuje total.	E =	43,42	[kN]
Componente horizontal.	EH =	43,40	[kN]
Componente vertical.	EV =	1,19	[kN]
Z de aplicación del empuje.	zE =	2,86	[m]
Y de aplicación del empuje.	yE =	0,95	[m]

o.k., csd > 1,50

o.k., csv > 2,00

o.k. en nucleo central.

o.k.

o.k., t < 0,30 N/mm²

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date	File Name	Kanpana-escollera.slim

Slide Analysis Information

Project Summary

File Name: Kanpana-escollera
Slide Modeler Version: 6.005

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
Janbu simplified
Spencer

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50



SLIDEINTERPRET 6.005

Project		
Analysis Description		
Drawn By	Scale	Company
Date	File Name Kanpana-escollera.slim	

Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
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: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Loading



SLIDEINTERPRET 6.005

Project		
Analysis Description		
Drawn By	Scale	Company
Date	File Name Kanpana-escollera.slim	

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kN/m2]: 10
Orientation: Normal to boundary

Material Properties

Property	Coluvial	Eluvial (GM=V-VI)	Roca (GM=IV)	Relleno	Escollera hormigonada
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	21	21.1	26.5	20	20
Cohesion [kPa]	10	30	50	0	
Friction Angle [deg]	25	28	32	28	
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 3.064280
Center: 10.499, 268.717
Radius: 27.645
Left Slip Surface Endpoint: -13.963, 255.838
Right Slip Surface Endpoint: 13.805, 241.270



SLIDEINTERPRET 6.005

Project		
Analysis Description		
Drawn By	Scale	Company
Date	File Name Kanpana-escollera.slim	

Resisting Moment=53375.3 kN-m
Driving Moment=17418.6 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 2.833760
Center: 10.499, 268.717
Radius: 27.645
Left Slip Surface Endpoint: -13.963, 255.838
Right Slip Surface Endpoint: 13.805, 241.270
Resisting Horizontal Force=1685.46 kN
Driving Horizontal Force=594.779 kN

Method: spencer

FS: 3.056070
Center: 10.499, 268.717
Radius: 27.645
Left Slip Surface Endpoint: -13.963, 255.838
Right Slip Surface Endpoint: 13.805, 241.270
Resisting Moment=53232.3 kN-m
Driving Moment=17418.6 kN-m
Resisting Horizontal Force=1701.79 kN
Driving Horizontal Force=556.856 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 2
Number of Invalid Surfaces: 0

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date	File Name Kanpana-escollera.slim	

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 2

Number of Invalid Surfaces: 0

Method: spencer

Number of Valid Surfaces: 2

Number of Invalid Surfaces: 0

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.06428

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.08266	11.129	Coluvial	10	25	3.82096	11.7085	3.66386	0	3.66386
2	1.08266	30.1559	Coluvial	10	25	6.13151	18.7887	18.8474	0	18.8474
3	1.08266	43.5919	Coluvial	10	25	7.8625	24.0929	30.2224	0	30.2224
4	1.08266	52.8258	Coluvial	10	25	9.12322	27.9561	38.5069	0	38.5069
5	1.2751	69.4851	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.4111	50.2881	38.1563	0	38.1563
6	1.2751	73.2335	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.1469	52.5428	42.3968	0	42.3968
7	1.16624	64.7741	Roca (GM=IV)	50	32	23.8491	73.0803	36.9362	0	36.9362
8	1.16624	58.4608	Roca (GM=IV)	50	32	23.2285	71.1786	33.8929	0	33.8929
9	1.16624	66.1549	Roca (GM=IV)	50	32	26.5282	81.2898	50.0742	0	50.0742
10	1.16624	83.202	Roca (GM=IV)	50	32	29.5332	90.4981	64.8106	0	64.8106
11	1.16624	97.9529	Roca (GM=IV)	50	32	32.2085	98.696	77.9296	0	77.9296
12	1.16624	110.167	Roca (GM=IV)	50	32	34.081	104.434	87.1124	0	87.1124
13	1.16624	119.42	Roca (GM=IV)	50	32	34.4698	105.625	89.0187	0	89.0187



Project

Analysis Description

Drawn By

Scale

Company

Date

File Name

SLIDEINTERPRET 6.005

Kanpana-escollera.slim

14	1.16624	126.175	Roca (GM=IV)	50	32	35.909	110.035	96.0759	0	96.0759
15	1.16624	114.11	Roca (GM=IV)	50	32	34.2525	104.959	87.9534	0	87.9534
16	1.16624	90.2092	Roca (GM=IV)	50	32	30.5811	93.7089	69.9488	0	69.9488
17	1.16624	71.6003	Roca (GM=IV)	50	32	27.7243	84.9549	55.9395	0	55.9395
18	0.960735	53.9174	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	19.0121	58.2585	53.1466	0	53.1466
19	0.960735	47.373	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.97	55.065	47.1405	0	47.1405
20	0.960735	40.016	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.7691	51.3853	40.22	0	40.22
21	0.960735	36.0353	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.1574	49.5107	36.6944	0	36.6944
22	1.05391	34.4717	Coluvial	10	25	8.22347	25.199	32.5944	0	32.5944
23	1.05391	27.403	Coluvial	10	25	7.24692	22.2066	26.1773	0	26.1773
24	1.05391	17.1314	Coluvial	10	25	5.79215	17.7488	16.6172	0	16.6172
25	1.05391	5.86023	Coluvial	10	25	4.17375	12.7896	5.98221	0	5.98221

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 3.83582

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.979414	11.285	Coluvial	10	25	3.17887	12.1936	4.70411	0	4.70411
2	1.11699	31.2594	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	9.68705	37.1578	13.4618	0	13.4618
3	0.746586	29.9828	Roca (GM=IV)	50	32	17.036	65.3472	24.5606	0	24.5606
4	0.746586	43.1293	Roca (GM=IV)	50	32	20.6561	79.233	46.7826	0	46.7826
5	0.746586	55.3535	Roca (GM=IV)	50	32	23.3921	89.7278	63.5778	0	63.5778
6	0.746586	65.7278	Roca (GM=IV)	50	32	25.7897	98.9248	78.2961	0	78.2961
7	0.746586	74.5428	Roca (GM=IV)	50	32	27.8939	106.996	91.2126	0	91.2126
8	0.746586	81.9007	Roca (GM=IV)	50	32	29.7168	113.988	102.403	0	102.403
9	0.746586	87.8026	Roca (GM=IV)	50	32	30.3762	116.518	106.451	0	106.451
10	0.746586	92.3914	Roca (GM=IV)	50	32	31.0016	118.916	110.289	0	110.289
11	0.746586	95.4717	Roca (GM=IV)	50	32	31.9478	122.546	116.098	0	116.098
12	0.746586	97.943	Roca (GM=IV)	50	32	32.7666	125.687	121.124	0	121.124



Project

Analysis Description

Drawn By

Scale

Company

Date

File Name

SLIDEINTERPRET 6.005

Kanpana-escollera.slim

13	0.746586	90.7097	Roca (GM=IV)	50	32	31.5502	121.021	113.657	0	113.657
14	0.746586	80.2505	Roca (GM=IV)	50	32	29.6176	113.608	101.794	0	101.794
15	0.746586	68.9734	Roca (GM=IV)	50	32	27.4683	105.363	88.5998	0	88.5998
16	0.746586	59.0254	Roca (GM=IV)	50	32	25.5626	98.0534	76.9015	0	76.9015
17	0.746586	53.9009	Roca (GM=IV)	50	32	24.6682	94.6229	71.4116	0	71.4116
18	0.746586	48.1898	Roca (GM=IV)	50	32	23.6291	90.637	65.0328	0	65.0328
19	0.788894	43.1405	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	15.5622	59.6938	55.8458	0	55.8458
20	0.788894	35.0906	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	14.2451	54.6417	46.3444	0	46.3444
21	0.788894	29.1697	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	13.2934	50.9911	39.4786	0	39.4786
22	0.63722	19.0657	Coluvial	10	25	6.43341	24.6774	31.4757	0	31.4757
23	0.63722	14.6	Coluvial	10	25	5.59033	21.4435	24.5407	0	24.5407
24	0.63722	9.65734	Coluvial	10	25	4.64297	17.8096	16.7477	0	16.7477
25	0.63722	3.40467	Coluvial	10	25	3.42173	13.1251	6.70186	0	6.70186

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.83376

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.08266	11.129	Coluvial	10	25	4.06324	11.5142	3.2473	0	3.2473
2	1.08266	30.1559	Coluvial	10	25	6.53373	18.515	18.2605	0	18.2605
3	1.08266	43.5919	Coluvial	10	25	8.39164	23.7799	29.5511	0	29.5511
4	1.08266	52.8258	Coluvial	10	25	9.74987	27.6288	37.805	0	37.805
5	1.2751	69.4851	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.5371	49.6959	37.0426	0	37.0426
6	1.2751	73.2335	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	18.3457	51.9873	41.3522	0	41.3522
7	1.16624	64.7741	Roca (GM=IV)	50	32	25.506	72.2778	35.652	0	35.652
8	1.16624	58.4608	Roca (GM=IV)	50	32	24.8671	70.4675	32.7548	0	32.7548
9	1.16624	66.1549	Roca (GM=IV)	50	32	28.4258	80.552	48.8935	0	48.8935
10	1.16624	83.202	Roca (GM=IV)	50	32	31.6732	89.7542	63.62	0	63.62
11	1.16624	97.9529	Roca (GM=IV)	50	32	34.5705	97.9645	76.7594	0	76.7594



Project

Analysis Description

Drawn By

Scale

Company

Date

File Name

SLIDEINTERPRET 6.005

Kanpana-escollera.slim

12	1.16624	110.167	Roca (GM=IV)	50	32	36.6087	103.74	86.0026	0	86.0026
13	1.16624	119.42	Roca (GM=IV)	50	32	37.054	105.002	88.0219	0	88.0219
14	1.16624	126.175	Roca (GM=IV)	50	32	38.6289	109.465	95.1643	0	95.1643
15	1.16624	114.11	Roca (GM=IV)	50	32	36.873	104.489	87.2013	0	87.2013
16	1.16624	90.2092	Roca (GM=IV)	50	32	32.9434	93.3536	69.3804	0	69.3804
17	1.16624	71.6003	Roca (GM=IV)	50	32	29.8863	84.6906	55.5165	0	55.5165
18	0.960735	53.9174	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	20.5149	58.1342	52.9129	0	52.9129
19	0.960735	47.373	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	19.3996	54.9738	46.9689	0	46.9689
20	0.960735	40.016	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	18.1119	51.3247	40.106	0	40.106
21	0.960735	36.0353	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.4595	49.4761	36.6291	0	36.6291
22	1.05391	34.4717	Coluvial	10	25	8.89091	25.1947	32.5852	0	32.5852
23	1.05391	27.403	Coluvial	10	25	7.83881	22.2133	26.1915	0	26.1915
24	1.05391	17.1314	Coluvial	10	25	6.26819	17.7626	16.6469	0	16.6469
25	1.05391	5.86023	Coluvial	10	25	4.51899	12.8057	6.0169	0	6.0169

Query 1 (janbu simplified) - Safety Factor: 3.55313

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.979414	11.285	Coluvial	10	25	3.37544	11.9934	4.2748	0	4.2748
2	1.11699	31.2594	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	10.3145	36.6488	12.5046	0	12.5046
3	0.746586	29.9828	Roca (GM=IV)	50	32	18.1538	64.5028	23.2093	0	23.2093
4	0.746586	43.1293	Roca (GM=IV)	50	32	22.0468	78.3352	45.3459	0	45.3459
5	0.746586	55.3535	Roca (GM=IV)	50	32	25.0004	88.8297	62.1406	0	62.1406
6	0.746586	65.7278	Roca (GM=IV)	50	32	27.5947	98.0474	76.8919	0	76.8919
7	0.746586	74.5428	Roca (GM=IV)	50	32	29.8765	106.155	89.867	0	89.867
8	0.746586	81.9007	Roca (GM=IV)	50	32	31.8584	113.197	101.136	0	101.136
9	0.746586	87.8026	Roca (GM=IV)	50	32	32.593	115.807	105.314	0	105.314
10	0.746586	92.3914	Roca (GM=IV)	50	32	33.2905	118.286	109.28	0	109.28



Project

Analysis Description

Drawn By

Scale

Company

Date

File Name

SLIDEINTERPRET 6.005

Kanpana-escollera.slim

11	0.746586	95.4717	Roca (GM=IV)	50	32	34.3326	121.988	115.205	0	115.205
12	0.746586	97.943	Roca (GM=IV)	50	32	35.2381	125.205	120.354	0	120.354
13	0.746586	90.7097	Roca (GM=IV)	50	32	33.9536	120.642	113.05	0	113.05
14	0.746586	80.2505	Roca (GM=IV)	50	32	31.8958	113.33	101.349	0	101.349
15	0.746586	68.9734	Roca (GM=IV)	50	32	29.6012	105.177	88.3016	0	88.3016
16	0.746586	59.0254	Roca (GM=IV)	50	32	27.5661	97.9461	76.7298	0	76.7298
17	0.746586	53.9009	Roca (GM=IV)	50	32	26.6198	94.5836	71.3486	0	71.3486
18	0.746586	48.1898	Roca (GM=IV)	50	32	25.516	90.6616	65.0721	0	65.0721
19	0.788894	43.1405	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.8145	59.7442	55.9406	0	55.9406
20	0.788894	35.0906	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	15.4014	54.7233	46.4978	0	46.4978
21	0.788894	29.1697	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	14.3822	51.1017	39.6865	0	39.6865
22	0.63722	19.0657	Coluvial	10	25	6.96226	24.7378	31.6054	0	31.6054
23	0.63722	14.6	Coluvial	10	25	6.05303	21.5072	24.6773	0	24.6773
24	0.63722	9.65734	Coluvial	10	25	5.03003	17.8723	16.8823	0	16.8823
25	0.63722	3.40467	Coluvial	10	25	3.70915	13.1791	6.81758	0	6.81758

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 3.05607

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.08266	11.129	Coluvial	10	25	3.74305	11.439	3.08598	0	3.08598
2	1.08266	30.1559	Coluvial	10	25	5.256	16.0627	13.0015	0	13.0015
3	1.08266	43.5919	Coluvial	10	25	6.5404	19.9879	21.4191	0	21.4191
4	1.08266	52.8258	Coluvial	10	25	7.57362	23.1455	28.1905	0	28.1905
5	1.2751	69.4851	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	15.282	46.7029	31.4136	0	31.4136
6	1.2751	73.2335	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.0474	49.0421	35.8129	0	35.8129
7	1.16624	64.7741	Roca (GM=IV)	50	32	23.5693	72.0293	35.2543	0	35.2543
8	1.16624	58.4608	Roca (GM=IV)	50	32	23.2601	71.0846	33.7425	0	33.7425
9	1.16624	66.1549	Roca (GM=IV)	50	32	26.263	80.2616	48.4287	0	48.4287

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date	File Name	
		Kanpana-escollera.slim	

10	1.16624	83.202	Roca (GM=IV)	50	32	29.1144	88.9755	62.3739	0	62.3739
11	1.16624	97.9529	Roca (GM=IV)	50	32	31.7882	97.147	75.451	0	75.451
12	1.16624	110.167	Roca (GM=IV)	50	32	33.8318	103.392	85.4457	0	85.4457
13	1.16624	119.42	Roca (GM=IV)	50	32	34.5617	105.623	89.0155	0	89.0155
14	1.16624	126.175	Roca (GM=IV)	50	32	36.3239	111.008	97.6335	0	97.6335
15	1.16624	114.11	Roca (GM=IV)	50	32	35.1636	107.463	91.9596	0	91.9596
16	1.16624	90.2092	Roca (GM=IV)	50	32	31.9598	97.6715	76.2904	0	76.2904
17	1.16624	71.6003	Roca (GM=IV)	50	32	29.4331	89.9497	63.9329	0	63.9329
18	0.960735	53.9174	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	19.9696	61.0284	58.356	0	58.356
19	0.960735	47.373	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	19.0829	58.3187	53.2598	0	53.2598
20	0.960735	40.016	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.9978	55.0024	47.0228	0	47.0228
21	0.960735	36.0353	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	17.5017	53.4865	44.1717	0	44.1717
22	1.05391	34.4717	Coluvial	10	25	8.87457	27.1213	36.7168	0	36.7168
23	1.05391	27.403	Coluvial	10	25	7.92142	24.2084	30.4699	0	30.4699
24	1.05391	17.1314	Coluvial	10	25	6.39111	19.5317	20.4408	0	20.4408
25	1.05391	5.86023	Coluvial	10	25	4.57333	13.9764	8.52746	0	8.52746

Query 1 (spencer) - Safety Factor: 3.82178

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.979414	11.285	Coluvial	10	25	3.04799	11.6487	3.53572	0	3.53572
2	1.11699	31.2594	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	9.44865	36.1107	11.4925	0	11.4925
3	0.746586	29.9828	Roca (GM=IV)	50	32	16.7054	63.8445	22.1559	0	22.1559
4	0.746586	43.1293	Roca (GM=IV)	50	32	19.8162	75.733	41.1815	0	41.1815
5	0.746586	55.3535	Roca (GM=IV)	50	32	22.3201	85.3026	56.496	0	56.496
6	0.746586	65.7278	Roca (GM=IV)	50	32	24.6213	94.0971	70.5702	0	70.5702
7	0.746586	74.5428	Roca (GM=IV)	50	32	26.7331	102.168	83.4861	0	83.4861
8	0.746586	81.9007	Roca (GM=IV)	50	32	28.6484	109.488	95.2002	0	95.2002

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date	File Name	
		Kanpana-escollera.slim	

9	0.746586	87.8026	Roca (GM=IV)	50	32	29.5355	112.878	100.626	0	100.626
10	0.746586	92.3914	Roca (GM=IV)	50	32	30.4042	116.198	105.939	0	105.939
11	0.746586	95.4717	Roca (GM=IV)	50	32	31.5964	120.754	113.231	0	113.231
12	0.746586	97.943	Roca (GM=IV)	50	32	32.6919	124.941	119.931	0	119.931
13	0.746586	90.7097	Roca (GM=IV)	50	32	31.8182	121.602	114.587	0	114.587
14	0.746586	80.2505	Roca (GM=IV)	50	32	30.197	115.406	104.672	0	104.672
15	0.746586	68.9734	Roca (GM=IV)	50	32	28.3011	108.161	93.0764	0	93.0764
16	0.746586	59.0254	Roca (GM=IV)	50	32	26.5934	101.634	82.6319	0	82.6319
17	0.746586	53.9009	Roca (GM=IV)	50	32	25.8868	98.9337	78.3102	0	78.3102
18	0.746586	48.1898	Roca (GM=IV)	50	32	25.0054	95.5651	72.9194	0	72.9194
19	0.788894	43.1405	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	16.5009	63.063	62.1824	0	62.1824
20	0.788894	35.0906	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	15.2294	58.2036	53.0432	0	53.0432
21	0.788894	29.1697	Eluvial (GM=V-VI)	30	28	14.3204	54.7294	46.5093	0	46.5093
22	0.63722	19.0657	Coluvial	10	25	7.04685	26.9315	36.3097	0	36.3097
23	0.63722	14.6	Coluvial	10	25	6.15886	23.5378	29.0319	0	29.0319
24	0.63722	9.65734	Coluvial	10	25	5.11838	19.5613	20.5044	0	20.5044
25	0.63722	3.40467	Coluvial	10	25	3.69414	14.1182	8.83149	0	8.83149

List Of Coordinates

Line Load

X	Y
-0.352764	247.663
-1.24629	247.692
-4.74479	247.806

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date		File Name Kanpana-escollera.slim

External Boundary

X	Y
2.03826	247.654
0.0151259	247.635
-0.0167346	247.652
-1.24629	247.692
-4.74479	247.806
-5.75278	248.657
-5.9938	249
-7.24084	250.277
-13.963	255.838
-20	259.037
-20	254.668
-20	253.762
-20	253.248
-20	230
20	230
20	234.768
20	235.22
20	236.177
20	239.822
18.6254	240.258
16.9402	240.362
14.6974	240.911
10.9057	242.433
7.96494	243.19
6.61945	243.931
4.838	244.583

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date		File Name Kanpana-escollera.slim

4.83424	244.584
---------	---------

Material Boundary

X	Y
-20	253.762
1.124	243.859
2.39805	243.262
17.5118	236.177

Material Boundary

X	Y
-20	254.668
-5.21	247.68
0.84876	245.107
4.55668	243.533
4.6023	243.513
4.80534	243.427
5.426	243.164
17.5118	237.133

Material Boundary

X	Y
-1.24629	247.692
0.327897	246.686
2.41328	245.355
2.70794	245.228

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date		File Name Kanpana-escollera.slim

3.51843	245.078
4.6023	244.669
4.83792	244.58
4.838	244.58
5.77017	244.228
6.61945	243.931

Material Boundary

X	Y
17.5118	237.133
20	236.177

Material Boundary

X	Y
17.5118	236.177
20	235.22

Material Boundary

X	Y
0.0151259	247.635
0.327897	246.686
0.84876	245.107
1.124	244.273
1.124	244.086

 SLIDEINTERPRET 6.005	Project		
	Analysis Description		
	Drawn By	Scale	Company
	Date		File Name Kanpana-escollera.slim

Material Boundary

X	Y
1.124	243.859
1.124	244.086
1.53522	243.82
2.39805	243.262
4.6023	243.513
4.6023	243.529
4.6023	244.669

Material Boundary

X	Y
1.124	243.859
1.53522	243.82
4.55668	243.533
4.60187	243.529

Material Boundary

X	Y
-20	253.248
1.401	243.53
20	234.768

Material Boundary

X	Y
---	---

 SLIDEINTERPRET 6.005	<i>Project</i>		
	<i>Analysis Description</i>		
	<i>Drawn By</i>	<i>Scale</i>	<i>Company</i>
	<i>Date</i>		<i>File Name</i> Kanpana-escollera.slim

4.60187	243.529
4.6023	243.529
4.8082	243.529
4.838	243.529
4.838	244.58
4.838	244.583

Material Boundary

X	Y
4.801	243.274
4.80534	243.427
4.8082	243.529
4.83792	244.58
4.838	244.583

Material Boundary

X	Y
2.03826	247.654
3.65557	245.563
4.6023	244.669
4.83424	244.584

ANEJO 6. DRENAJE

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN06_v01		
01	05/2022	Descripción ANEJO 6. DRENAJE		
		Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre		
		Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
				
		Ingeniero Civil		
		TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			Col N°5254	Col N.º 28672
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	DRENAJE EXISTENTE	1
2.1	DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE	1
2.2	DRENAJE LONGITUDINAL EXISTENTE	1
3	DRENAJE PROYECTADO	1

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción de las obras de drenaje que es preciso realizar en el “Proyecto de consolidación del camino de acceso al barrio de Kanpana (Zeanuri)”.

2 DRENAJE EXISTENTE

Mediante el estudio geotécnico realizado y la inspección visual realizada en sucesivas visitas de campo, se ha analizado el drenaje existente.

2.1 DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE

No se tiene constancia de que en el curso del camino a rehabilitar haya obras de drenaje transversal (ODT).

2.2 DRENAJE LONGITUDINAL EXISTENTE

Las obras de drenaje longitudinal (ODL) que componen la ODL en dichos tramos son:

- Sector Emaldibekoa: Existe únicamente cuneta en el lado del camino al pie del terraplén.
- Sector Kanpana: No se encuentran ODL.

3 DRENAJE PROYECTADO

Debido a la naturaleza del proyecto se proyecta la ejecución de la obra drenaje longitudinal que se efectuará en todos los sectores abarcados por las actuaciones que se van a realizar. El drenaje viene especificado en los planos de Proyecto.

ANEJO 7. ESTUDIO DE FIRMES

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN07_v01			
01	05/2022	Descripción ANEJO 7. ESTUDIO DE FIRMES			
			Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre	Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
					
			Ingeniero Civil		
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
				Col N°5254	Col N.º 28672
				TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	FIRMES	1

1 INTRODUCCIÓN

Debido al mal estado del firme, el cual dispone de una gran cantidad de hundimientos y roturas, se ha visto la necesidad de renovar por completo todo el firme del camino, disponiendo para ello un paquete adecuado al tráfico rodado por ella circulante.

En este sentido, no ha sido posible encontrar datos del tráfico que circula por la carretera en cuestión, pero al tratarse de un camino de acceso a un barrio residencial con un número reducido de viviendas se ha estimado que el tráfico que circulará por la zona de actuación será muy reducido.

2 FIRMES

Para el dimensionamiento del firme se ha empleado la Norma para el dimensionamiento de la Red de Carreteras del País Vaco.

El firme elegido para el proyecto es el que contiene AC 16 Surf S.

	Tipo material
Rodadura	AC 16 Surf S
	Betun B 50/70
	Filler (cemento ESP VI-1 32,5 N)
Riego	Riego de adherencia

ANEJO 8. PLAN DE OBRA

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN08_v01		
01	05/2022	Descripción ANEJO 8. PLAN DE OBRA		
		Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre		
		Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
				
		Ingeniero Civil		
		TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			Col N°5254	Col N.º 28672
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANÁLISIS DE LA OBRA.....	2
2.1	DEFINICIÓN DE FASES DE ACTUACIÓN.....	2
3	RESUMEN GENERAL	3
4	PLAZO TOTAL DE LOS TRABAJOS	4
5	DIAGRAMA DE GANTT.....	5

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción de las distintas fases de obra del proyecto, así como la definición de la señalización de obra a adoptar, y se incluye en el mismo un Diagrama de Gantt con el proceso que seguirán los trabajos.

La programación de la obra se ha realizado en base a la consecución de los siguientes objetivos:

- Garantizar la viabilidad de la misma desde el punto de vista técnico.
- Evitar, al máximo posible, las interferencias que la ejecución de las obras, imponen para el tráfico existente y consiguientemente a la seguridad de los usuarios.
- Adelantar, dentro de lo posible, la ejecución de los tajos de mayor dificultad, con el fin de evitar retrasos en la finalización de las obras por posibles complicaciones en los mismos.
- Lograr la utilización óptima de los recursos de mano de obra, maquinaria y materiales evitando en lo posible, puntas de trabajo con el objeto de lograr una alta rentabilidad económica.

Del análisis del Plan de Obra se deducen cuáles son las actividades más críticas y a cuales se deberá dedicar una mayor atención durante la ejecución de los trabajos para evitar que, debido a causas no previstas, se originen retrasos o paralizaciones en otros tajos a los cuales condicionan, lo que supondría una alteración importante tanto en los costos como en los plazos estimados.

2 ANÁLISIS DE LA OBRA

Para realizar el análisis de los diferentes tajos que componen la ejecución de la obra, se ha dividido la misma en diversas fases, atendiendo al orden de prelación impuesto por la necesidad de que determinadas actividades deben estar finalizadas antes de dar comienzo a otras.

2.1 DEFINICIÓN DE FASES DE ACTUACIÓN

2.1.1 FASE 1. Sector Kanpana

En la primera fase se ejecutarán los trabajos relativos al sector de Kanpana. Se ejecutarán los trabajos de reposición del firme y ejecución de cuneta, así como los trabajos de ejecución del muro de escollera.

2.1.2 FASE 2. Sector Emaldibekoa

En la segunda fase se realizarán los trabajos correspondientes al sector Emaldibekoa. En él, se realizarán los trabajos de reposición del firme y cunetas, y se ejecutarán la nueva pantalla de pilotes, el muro de hormigón armado y el muro de escollera.

3 RESUMEN GENERAL

En general, se debe señalar que, dadas las características de la obra, no existe ninguna unidad cuya construcción presente una elevada complejidad.

Se detallan determinadas obras cuya ejecución es fundamental que se realicen en los plazos establecidos, con el objeto de que la obra no incurra en retrasos y/o, en algunos casos, provoque paralizaciones en determinados tajos:

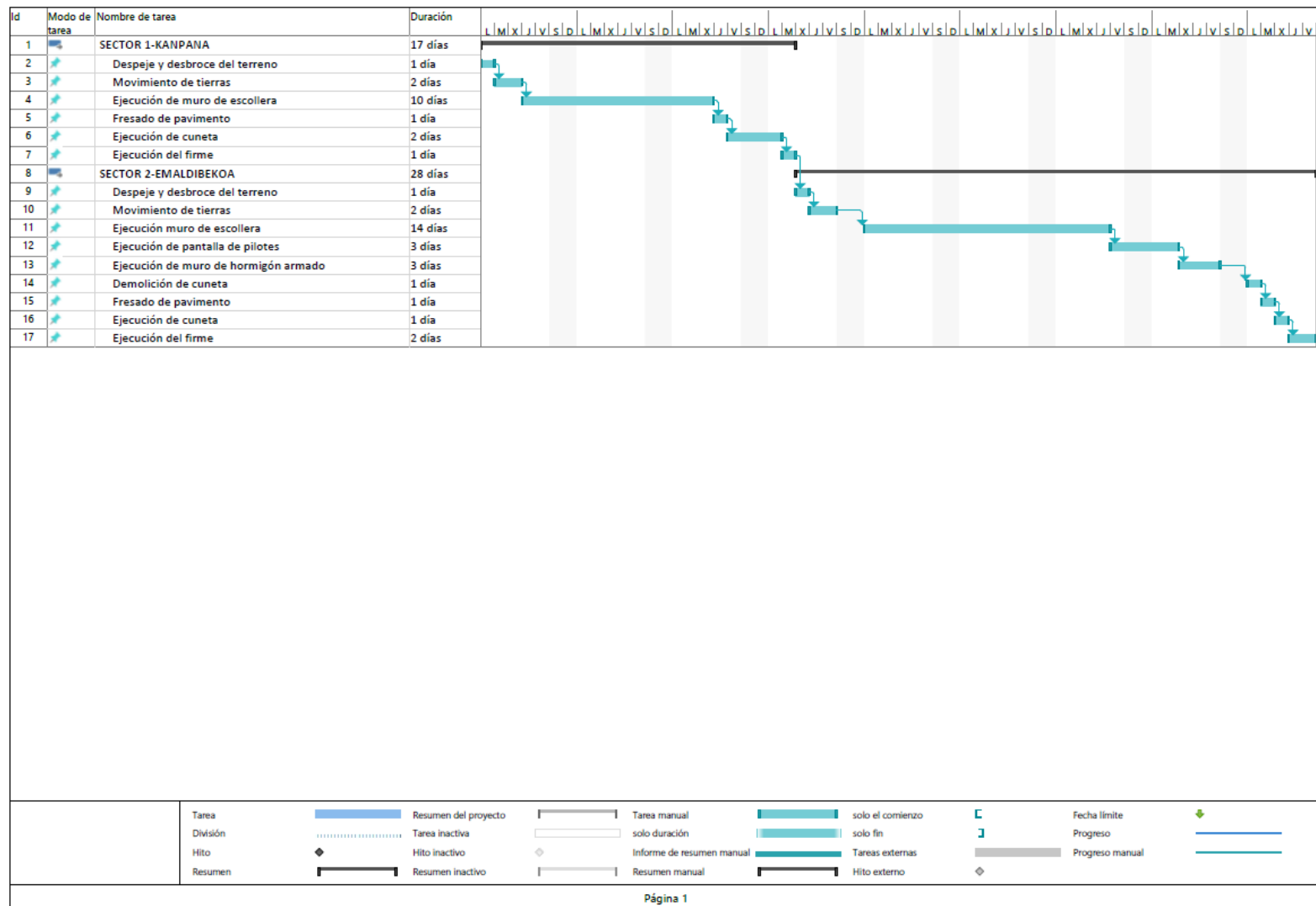
- Ejecución de muros de escollera y muros de hormigón armado.
- Ejecución de pantallas de pilotes.

4 PLAZO TOTAL DE LOS TRABAJOS

De acuerdo con la programación realizada, el Plan de Ejecución de las Obras del presente Proyecto prevé un plazo de UN mes (1 mes), contado desde la firma del acta de replanteo, para su completa terminación.

A continuación, se incluye el diagrama de barras, con la programación completa de la obra.

5 DIAGRAMA DE GANTT



ANEJO 09. GESTIÓN DE RESIDUOS

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN09_v01			
01	05/2022	Descripción ANEJO 09. GESTIÓN DE RESIDUOS			
			Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre	Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
			 Ingeniero Civil TEAM Ingeniería y Consultoría SL	 DR CC GEOLÓGICAS Col N°5254 TEAM Ingeniería y Consultoría SL	 ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS Col N.º 28672 TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE.	3
2	DEFINICIONES.	5
3	NORMATIVA.	10
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
5	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	12
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.	12
5.2	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN.	16
6	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.	17
6.1	GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	17
6.2	SEGREGACIÓN EN ORIGEN.	17
6.3	RECICLADO Y RECUPERACIÓN.	18
6.4	RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA.	18
6.5	ABASTECIMIENTO DE RCD EN LUGAR DE PRODUCCIÓN.....	19
6.6	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA.....	19
6.7	MEDIDAS CONCRETAS PARA LOS DISTINTOS RESIDUOS GENERADOS.....	20
7	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	23
8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	24
9	PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO.....	27
10	PRESUPUESTO	29

1 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE.

De acuerdo a la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, en su artículo 71, establece que la Comunidad Autónoma del País Vasco, reglamentariamente, podrá establecer regímenes de autorización específicos para las distintas actividades de producción y/o gestión de residuos.

El presente documento tiene como objeto dar cumplimiento al Decreto 112/2012, de 26 de junio por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que norma todos aquellos aspectos cuya regulación el Real Decreto 105/2008 delega en las Comunidades Autónomas, junto con aquellos otros que faciliten el cumplimiento de los objetivos sobre valoración de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Decreto 112/2012 establece los requisitos que deberán cumplir las personas productoras y las poseedoras de residuos y materiales de construcción y demolición procedentes de obra mayor. Entre las obligaciones que se imponen a la persona productora destaca la de incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), que se producirán en ella, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

De acuerdo al Decreto 112/2012, las personas poseedoras estarán obligadas a presentar un plan que recoja los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos, así como la determinación de la persona responsable de su correcta ejecución.

Asimismo se regula la obligación de constituir, por parte de la persona productora, una fianza como mecanismo de control vinculado a la obtención de la licencia de obras.

Por último, el Decreto 112/2012 regula las actividades de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición para cuyo desarrollo se requerirá autorización previa del órgano ambiental, y afecta a los trabajos de construcción, rehabilitación, reforma o demolición de bienes inmuebles y entre éstos a las edificaciones, excavaciones, inyecciones y urbanizaciones, carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, canales, presas, instalaciones deportivas o de ocio y otros análogos de ingeniería civil.

De acuerdo a este decreto, se presenta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

- b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- c) Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- d) Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Asimismo se presentara plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.
- f) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- i) En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados deberá elaborarse un estudio adicional.

2 DEFINICIONES.

A los efectos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se entenderá por:

a) **Residuo.** Cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en la normativa, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

b) **Residuos urbanos o municipales.** Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

c) **Residuos peligrosos.** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

d) **Prevención.** El conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

e) **Productor.** Cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

f) **Poseedor.** El productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

g) **Gestor.** La persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

- h) **Gestión.** La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- i) **Reutilización.** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- j) **Reciclado.** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- k) **Valorización.** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
- l) **Eliminación.** Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo IIA de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
- m) **Recogida.** Toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- n) **Recogida selectiva.** El sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- o) **Almacenamiento.** El depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- p) **Estación de transferencia.** Instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.
- q) **Vertedero.** Instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- r) **Suelo contaminado.** Todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno.

s) **Residuo inerte.** Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

t) **Tratamiento previo.** Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

De acuerdo al Decreto 112/2012, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se entenderá por:

a) **Obra de construcción o demolición.**

1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo.
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento.
- Plantas de prefabricados de hormigón.
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
- Talleres de fabricación de encofrados.
- Talleres de elaboración de ferralla.
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra.

- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

b) **Obra menor.** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

c) **Obra mayor.** Aquella obra de construcción o demolición no incluida en la definición del apartado anterior.

d) **Edificios o instalaciones potencialmente contaminados.** Aquellos edificios o instalaciones en los cuales se ha desarrollado alguna actividad potencialmente contaminante del suelo de acuerdo con lo que entiende por tal la normativa sobre suelos contaminados. Los emplazamientos que soporten dichos edificios podrán estar o no incluidos en el inventario de suelos de la Comunidad Autónoma del País Vasco que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

e) **Residuos de construcción y demolición.** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de «residuo» incluida en la normativa reguladora de los residuos se genera en una obra de construcción y demolición.

f) **Materiales de construcción y demolición.** Cualquier sustancia u objeto que no siendo un residuo se genera en una obra de construcción o demolición y se utiliza sin transformaciones ulteriores más allá de la práctica profesional normal.

g) **Persona productora de residuos de construcción y demolición.**

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de persona productora del residuo la persona física o jurídica titular del inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica titular que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. La persona importadora o adquiriente en cualquier estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

h) **Persona poseedora de residuos de construcción y demolición.** La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de persona gestora de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de persona poseedora la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como la o el constructor, subcontratistas o trabajadoras y trabajadores autónomos. En todo caso no tendrán la consideración de persona poseedora de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena.

- i) **Planta móvil.** Aquella instalación que se monta o traslada para acercarse al residuo que se pretende tratar y no tiene carácter de permanencia en el lugar, puesto que se encuentra vinculada a una obra concreta.
- j) **Punto limpio de competencia local.** Instalaciones de titularidad pública local en las que se depositan, segregan y almacenan determinados residuos domésticos para su posterior traslado a plantas de tratamiento a fin de garantizar su correcta gestión, optimizando la valorización. Responden también a este concepto denominaciones tales como garbigune o depósito alternativo de residuos (DAR) utilizadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

3 NORMATIVA.

El presente estudio se ha realizado tomando como referencia la siguiente legislación vigente.

Normativa comunitaria:

- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997 sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos.
- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo (posteriormente modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero y 2001/119, de 22 de enero y por la Decisión del Consejo, 2001/573, de 23 de julio) mediante la que se aprueba la Lista Europea de Residuos.
- Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Decisión 2003/33/CE, del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE

Normativa estatal:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº. 38, de 13/02/08).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, 12 de julio de 2001.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real decreto 782/1998, de 30 de abril, por el cual se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Real decreto 952/1997, de 20 de junio, por el cual se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real decreto 363/95, de 10 de marzo, por el cual se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Normativa autonómica:

- Plan de Prevención y Gestión de Residuos no Peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2020.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco
- Decreto 112/2012, de 26 de Junio, por el que se regula todos aquellos aspectos cuya regulación el Real Decreto 105/2008 delega en las Comunidades Autónomas junto con aquellos otros que faciliten el cumplimiento de los objetivos sobre valorización de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende ejecutar obras en 2 tramos del acceso al barrio Kanpana, ubicado en el municipio de Zeanuri.

En el primer sector se realizarán obras de reposición del pavimento hundido y se ejecutará una cuneta al pie del terraplén. Además, se ejecutará una pantalla de micropilotes.

En el segundo tramo, además de las obras de reposición del pavimento hundido y renovación de la cuneta, se ejecutará una pantalla de micropilotes, un muro de hormigón armado y un muro de escollera.

5 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

La presente identificación de los residuos está codificada con arreglo a la lista europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y a sus modificaciones posteriores. A la hora de catalogar e identificar los distintos residuos, se ha adoptado los códigos de las tablas que constan en el anexo I del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, pero bajo un orden secuencial.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la tabla 17 de la codificación de los residuos (Orden MAM/304/2002).

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y que además no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

(*) Residuos potencialmente peligrosos.

	LER	DESCRIPCIÓN
		01.04 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos
	01.04.07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.
X	01.04.13	Residuos de corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
		13.02 Aceites
	13.02.06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
		13.05 Lodos aceitosos
	13.05.02*	Lodos aceitosos
		13.07 Residuos de combustibles líquidos

	LER	DESCRIPCIÓN
	13.07.02*	Gasolina.
	13.07.03*	Otros combustibles (incluidas mezclas).
		15.01 Envases
X	15.01.01	Envases de papel-cartón
	15.01.02	Envases de plástico
	15.01.03	Envases de madera
X	15.01.04	Envases metálicos
	15.01.05	Envases compuestos
	15.01.06	Envases mixtos
	15.01.07	Envases de vidrio
	15.01.10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
		15.02 Absorbentes
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, spiolitas, etc.).
		16.01 Líquidos de automoción
	16.01.07*	Filtros de aceite
	16.01.13*	Líquidos de freno
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
		16.02 Equipos eléctricos
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ..)
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas
		16.05 Materiales de Laboratorio
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
		16.06 Baterías
	16.06.03*	Pilas que contienen mercurio.
	16.06.04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos

	LER	DESCRIPCIÓN
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos cerámicos
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas, ó fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06.
		17.02 Madera, vidrio y plástico.
X	17.02.01	Madera.
	17.02.02	Vidrio.
	17.02.03	Plástico.
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%
X	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01. (< 10%)
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)
	17.04.01	Cobre, bronce, latón.
	17.04.02	Aluminio.
	17.04.03	Plomo.
	17.04.04	Zinc.
X	17.04.05	Hierro y acero.
	17.04.06	Estaño.
	17.04.07	Metales mezclados.
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10.
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y

	LER	DESCRIPCIÓN
		lodos de drenaje).
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.
X	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05.
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07.
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos doble que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03
		20.01 Fracciones recogidas selectivamente
	20.01.01	Papel y cartón
		20.02 Residuos de parques y jardines
X	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 02 02	Tierra y piedra
	20 02 03	Otros residuos no biodegradables
		20.03 Basuras
	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler
	20.03.02	Residuos de mercados
X	20.03.03	Residuos de la limpieza viaria

5.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN.

A continuación, se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

Previsión de operaciones	Destino
No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado los siguientes RCD's: Hormigón Ladrillos, tejas, cerámicos Metales Madera Vidrio Plásticos Papel y cartón	Externo a obra
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	En la obra (en parte) Externo a obra (resto)
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	--
Reutilización de materiales cerámicos	--
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	--
Reutilización de materiales metálicos	--

6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.

6.1 GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos.

La buena gestión se reflejará por:

- a) La implantación de un registro de los residuos generados.
- b) La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenada, con el sistema preciso de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

6.2 SEGREGACIÓN EN ORIGEN.

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- a) Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- b) Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- c) Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- d) En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

- e) Segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

6.3 RECICLADO Y RECUPERACIÓN.

Una alternativa de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

6.4 RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA.

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- a) Revisión del estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- b) Reutilización de bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- c) Mantenimiento de las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- d) Cierre de los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- e) En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- f) Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- g) No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que dispongan de las fichas de seguridad con el objeto de ser consultadas las incompatibilidades.
- h) Plan de Emergencia con las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

- i) Sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- j) Control constante de los almacenes de sustancias peligrosas, colocando los detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

6.5 ABASTECIMIENTO DE RCD EN LUGAR DE PRODUCCIÓN.

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

6.6 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA.

Para el almacenamiento de materiales en obras se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- b) Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
 - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
 - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- c) El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- d) Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- e) Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

6.7 MEDIDAS CONCRETAS PARA LOS DISTINTOS RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se puedan generar en la obra.

RCD	MEDIDAS
Tierras	Se incorporan al terreno de la propia obra.
	Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
	Proteger la primera capa de suelo edáfico apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
Hormigón	Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
	Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).
Escombros minerales o vegetales	Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%.
	Los escombros vegetales se acopian a > 20 m de curso de agua.
	Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
	Se reciclan los escombros.
	Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.

RCD	MEDIDAS
	Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
	Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.
Chatarra y ferralla	Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
	Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
	Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
	Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.
Madera	Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
	Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
	Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
	Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
	Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.
Plásticos, papel y cartón	Comprar evitando envoltorios innecesarios.
	Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
	Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
	Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para

RCD	MEDIDAS
	su reutilización.
Aceites minerales y sintéticos	Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por Gestor Autorizado (GA).
	Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
	Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
	Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado.
	Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
	Se avisa al GA cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
	Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado.
	Se evitan depósitos en el suelo.
	Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera.
	Se inscriben en la Hoja de control interno de RP.
	Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
	Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
	Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su mayor eficiencia.

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, según lo considerado en el REAL DECRETO 105/08 en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción.

En base a la normativa aplicable, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plásticos	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Relación general de medidas empleadas:

- Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
- Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.
- Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes **Operaciones de eliminación en obra**, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 01 01 <i>Hormigón</i>	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 02 01 <i>Madera</i>	Acopio	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 03 02 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental sobre los terrenos que se eligen para su depósito Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 04 05 Hierro y Acero	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
01 04 13 y 17 05 04 Tierras y rocas no contaminada y residuos de corte y serrado de piedra.	Acopio	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 09 04 Y 20 03 03 Otros residuos de construcción y demolición	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Medio. Impacto visual: Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. Impacto ecológico: Negativo, debido a la variedad hace que no se contemple el reciclaje.
15 01 01 15 01 04 Embalajes de productos de construcción	Según material	Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente
20 02 01 Residuos biodegradables	Acopio	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: Recuperación y reutilización para labores de revegetación. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en labores de revegetación.

9 PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO

Se acompañan a continuación las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra (poseedor de residuos) estará obligada a presentar a la propiedad de la misma (productor de residuos) un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de los residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, promoviendo en la medida de lo posible la revalorización de los residuos.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión
- Las condiciones que deberán cumplir, con carácter general, los Gestores de residuos de construcción y demolición, así como las exigibles, en particular, para su valorización, serán los establecidos en el R.D. 105/08, de 1 de febrero de 2008.
- En el mencionado R.D. se establecen los criterios mínimos para distinguir cuándo la utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación en vertedero.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de

los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- En todo caso se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería correspondiente.
- Se deberá contratar sólo transportistas, debiendo realizar un estricto control documental, de modo que los transportistas y los gestores aporten los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- En caso de realizar depósito temporal de residuos valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...) en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar identificados y pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y demás datos exigibles del titular del contenedor. Dicha información también deberá reflejarse en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuos.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

10 PRESUPUESTO

El coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra, incluido alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertidos aplicables, así como la gestión de los mismos son:

CÓDIGO	LISTA RESIDUOS	%PESO	MEDICIÓN (m3)	densidad(t/m3)	Med (ton)	CanPres	ud	PrPres	ImpPres
01.04.13	Residuos de corte y serrado	2,824	16,667	1,500	25,000	16,667	m³	2,50 €	41,67 €
15.01.01	Envases de papel y cartón	0,014	0,134	0,900	0,121	121,000	kg	0,15 €	18,15 €
15.01.04	Envases metálicos	0,000	0,001	1,500	0,001	1,000	kg	0,29 €	0,29 €
17.01.01	Hormigón	7,147	25,304	2,500	63,260	25,304	m³	55,70 €	1.409,43 €
17.02.01	Madera	0,044	0,355	1,100	0,390	390,000	kg	0,03 €	11,70 €
17.03.02	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	2,485	22,000	1,000	22,000	22,000	m³	13,35 €	293,70 €
17.04.05	Hierro y Acero	0,062	0,070	7,850	0,548	548,000	kg	0,45 €	246,60 €
17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	77,230	455,740	1,500	683,610	455,740	m³	2,50 €	1.139,35 €
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,000	0,001	1,500	0,001	0,001	m³	17,45 €	0,01 €
20.02.01	Residuos biodegradables	3,276	19,333	1,500	29,000	19,333	m³	1,15 €	22,23 €
20.03.03	Residuos de la limpieza viaria	6,917	40,820	1,500	61,230	40,820	m³	2,50 €	102,05 €
TOTAL		100,000	580,42		885,16				3.285,18 €
Alq. contenedores						1	mes	236,25 €	236,25 €
FINAL									3.521,43 €

El presupuesto de ejecución material para la gestión de los residuos asciende a la cantidad de TRESMIL QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS **(3.521,43€)**

ANEJO 10. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

V01

05/2022



HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha	Fichero 21006-ZEA.Acceso_Kanpana-AN10_v01		
01	05/2022	Descripción ANEJO 10. SEÑALIZACIÓN DE OBRA		
		Redactado	Revisado	Aprobado
		Nombre		
		Alejandro Diarte	Gorka Uribe-Etxebarria	Amador Fernández
				
		Ingeniero Civil		
		TEAM Ingeniería y Consultoría SL	DR CC GEOLÓGICAS	ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS
			Col N°5254	Col N.º 28672
			TEAM Ingeniería y Consultoría SL	TEAM Ingeniería y Consultoría SL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	DISPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción de la señalización de obra que se va a adoptar para la realización del proyecto.

La señalización se dividirá en los 2 tramos del proyecto, y es importante su buena colocación debido a las condiciones del trazado y su escasa iluminación nocturna.

2 DISPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La señalización a disponer en el proyecto es la siguiente:

- TP 18: inicio de obra
- TP-17a: estrechamiento de la calzada por la derecha
- TP-17b: estrechamiento de la calzada por la izquierda
- TR-301: velocidad máxima
- TR-500: fin de prohibiciones