

ANEJO 6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN2

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES2

3. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA2

4. TIERRA VEGETAL Y TALUDES2

5. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA.....2

6. COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO3

7. BALANCE DE TIERRAS3

8. PRÉSTAMOS Y CANTERAS4

9. GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO4

APÉNDICE. PLANOS DE LA VÍA CICLISTA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto definir los volúmenes de material necesarios para la ejecución de las actuaciones del “Proyecto de Construcción de vía ciclista. Conexión de Lesaka con la Red Europea de vías ciclistas Eurovelo”. También se calcula el material obtenido de las excavaciones, clasificándolo según lo indicado en los Anejo 3 “Geología y geotecnia del corredor”. En la zona del proyecto la carretera N-4000 discurre paralelamente al valle del río Onín, lo que condiciona la ampliación de la plataforma de la carretera para la implantación de la vía ciclista. Debido a ello se hace necesario realizar actividades de movimiento de tierras en la margen opuesta a la que se desarrolla el cauce del río.

En primer lugar, se resumen las características de los materiales a excavar y el posible aprovechamiento de estos para la ejecución de la obra a partir de los datos ofrecidos por el estudio geológico geotécnico realizado.

La longitud total del tramo es de aproximadamente 1 kilómetro. Los desmontes mayores (altura máxima alrededor de 4,0 a 7,0 metros) se localizan a la altura de los PP.KK. 00+100 a 00+220 y los PP.KK. 00+350 a 00+480 que en las zonas dónde se colocará el muro de hormigón armado y el tratamiento de talud respectivamente. Parte del volumen de material a desmontar es suelo tolerable, considerado aprovechable para la realización del terraplén.

Los terraplenes a realizar en la obra se encuentran soportados por suelos coluviales y en algunos tramos en roca. En algunos puntos se hace necesario el mejoramiento local del terreno debido a la baja resistencia del suelo de soporte. Se tiene terraplén de diferentes alturas, pero en general son terraplenes de poca altura.

A continuación, se obtendrán los volúmenes de material necesarios para la formación de los distintos tipos de terraplén y rellenos, indicando en caso de ser necesario el volumen de material que se aportará desde préstamos o canteras y graveras para la realización de las obras.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

En el Anejo 3 “Geología y geotecnia del corredor” se puede consultar la descripción geológica y origen de cada una de las principales unidades litológicas identificadas a lo largo del corredor. El objeto de este epígrafe es caracterizar desde el punto de vista geotécnico los citados materiales con el fin de tener un mejor conocimiento de su comportamiento en terraplenes, desmontes y explanadas. Para cada unidad estudiada, se clasifican e identifican los materiales a partir de propiedades tales como su granulometría, plasticidad, humedad natural, densidad aparente, contenido de materia orgánica, sulfatos, carbonatos, etc.

Las unidades cuya caracterización geotécnica se aborda en dicho anejo son las siguientes:

- Terrazas fluviales
- Calizas marmóreas
- Esquistos y grauwas alternantes

3. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

La siguiente tabla del en el Anejo 3 de geología y geotecnia contiene el resumen de las características de los materiales encontrados a lo largo del trazado del proyecto y su respectivo mejoramiento:

P.K INICIAL	P.K FINAL	LONG (m)	GEOLOGIA	TIPO DE TERRENO BAJO LA SUBRRASANTE PG3	CBR	EXPLANADA NATURAL	OPCION DE MEJORA DE EXPLANADA CON SUELO SELECCIONADO	OBSERVACIONES
0+000	0+190	190	Suelos residuales calizas paleozoicas	ADECUADO	5-10	E1	-	-
0+190	0+300	110	Coluviales/fondos de valle	TOLERABLE	5-10	E0	Mejora a E1 mediante saneo y sustitución con 45 cm de suelos seleccionados	
0+300	0+340	40	RELLENOS	INADECUADO O MARGINAL	-	E0	Mejora a E1 mediante saneo y sustitución de 105 cm con 70 cm de suelo tolerable de CBR >3, sobre los que se dispondrán 35 cm de suelos seleccionados	Los suelos tolerables con CBR > 3 podrán obtenerse de la excavación de los suelos de la traza.
0+300	1+020	250	Pizarras y grauwas paleozoicas fundamentalmente.	ROCA	>20	E3	-	Puntualmente presencia de suelos residuales y/o coluviales
1+020	FINAL	150	Coluviales/Conos de deyección	TOLERABLE	5-10	E0	Mejora a E1 mediante saneo y sustitución con 45 cm de suelos seleccionados	-

En resumen, se ha considerado una explanada E3 en el tramo acorde a la pista de montaña, situado entre los PP.KK. 0+300 y 1+020. En el resto de los tramos, se considera una explanada E1, ya sea por las condiciones existentes actuales o bien porque se ha optado por una mejora de explanada con suelos seleccionados.

4. TIERRA VEGETAL Y TALUDES

Todos los terraplenes se realizan con taludes 3H:2V. En cuanto a los desmontes, se han adoptado taludes 2H:3V en todos ellos.

Las coberturas con tierra vegetal que se prevén en el proyecto son las siguientes:

ESPESOR TIERRA VEGETAL

P.K. 0+000 a P.K. 0+100: 0,00 cm

P.K. 0+100 a P.K. 0+340: 0,10 cm

P.K. 0+340 a P.K. 0+780: 0,00 cm

P.K. 0+780 a P.K. 1+100: 0,30 cm

5. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA TRAZA

Además de material para núcleo de rellenos, serán necesarios materiales de préstamo o cantera para sustituir al terreno natural en los fondos de desmontes (materiales para la explanada mejorada), para coronar los terraplenes, para la formación de las diferentes capas del firme y para la fabricación de hormigones.

Los tramos que no se desmontan han de ser rellenados con material aprovechable proveniente la excavación misma del desmonte o con material seleccionado de cantera o préstamo. Una vez estudiado el aprovechamiento del terreno para los diferentes materiales, se determina que se aprovechará únicamente una parte del producto

resultante de la excavación, debiendo llevarse el resto sobrante al gestor de residuos autorizado juntamente con la tierra vegetal excedentaria.

6. **COEFICIENTES DE ESPONJAMIENTO**

El volumen de tierras obtenido una vez realizada la excavación de los desmontes será mayor que el que presenta el material in situ debido a la descompactación. El valor de dicho incremento de volumen se estima mediante los correspondientes coeficientes de esponjamiento. Dado que cierta cantidad del material a extraer de la traza se va a volver a compactar, hay que estimar también el coeficiente de paso desmonte-terraplén.

Como regla general, se consideran los siguientes valores de coeficiente de esponjamiento (CE):

- Si la excavación es de tierras, la tierra excavada viene a ser de un 20% a un 30% superior en volumen al original (1'20 a 1'30). Si es de roca, la roca excavada ocupa de un 30% a un 50% más que el volumen que ocupaba en estado natural. (1,30 a 1,50).

Para el coeficiente de paso se consideran los siguientes (CP):

- Para tierra excavada viene a ser de un 80% a un 100% del volumen suelto (0.8 a 1.0). Si, es roca el valor es entre un 70% a 85% del volumen. (0.7 a 0.85).

7. **BALANCE DE TIERRAS**

Dado a que no se disponen de datos sobre el volumen real de ocupación del material una vez excavado, se adoptan de forma razonable los siguientes valores:

- Suelo:
 - CE:1.25
 - CP: 0.9
- Roca:
 - CE: 1.40
 - CP:0.75

Una vez estimados los coeficientes de esponjamiento y los volúmenes de material necesarios, se procede al calcular el balance de los diferentes materiales. Se resumen los criterios utilizados:

- Todo el material procedente de las excavaciones que no sea aprovechable se retira al gestor de residuos autorizado.
- El excedente de tierra vegetal se lleva también al gestor de residuos autorizado, extendiéndolo en su parte superior.

- El material necesario para la ejecución de los diferentes tajos de tierras procederá de préstamos o canteras y en zonas puntuales se aprovechara material proveniente de excavación.
- Los volúmenes de excavación de firmes se desprecian en el balance de tierras, se considera que la cantidad resultante es irrelevante por su cantidad reducida.

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN TEORICA (m³)	COEF. ESPONJAMIENTO	MEDICIÓN REAL (m³)
TIERRA VEGETAL	345,60	1,00	345,60
EXCAVACIÓN Y DESMONTE SUELO	1.573,93	1,25	1.967,41
EXCAVACIÓN Y DESMONTE ROCA	674,54	1,40	944,36

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN (m³)
TIERRA VEGETAL	138,24
TERRAPLÉN	225,20
SUELO SELECCIONADO	255,10

BALANCE DE MATERIAL					
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN OBTENIDO (m³)	VOLUMEN NECESARIO (m³)	APROVECHABLE (m³)	A VERTEDERO (m³)	DE APORTACIÓN (m³)
TIERRA VEGETAL	345,60	138,24	138,24	69,12	-
DESMONTE	2.911,77	-	436,77	2.475,00	
TERRAPLÉN	-	225,20	-	-	225,20
SUELO SELECCIONADO	-	255,10	-	-	255,10
FRESADO FIRMES	2,90	-	-	2,90	-
TOTAL			575,01	2.547,02	480,30

8. PRÉSTAMOS Y CANTERAS

En las inmediaciones de la obra no hay yacimientos granulares conocidos de importancia susceptibles de explotación. Sin embargo, en la zona existen canteras de materiales granulares requeridos para el proyecto.

Se dispone de una cantera cercana a la zona de proyecto denominada como cantera YANCI, de la cual se facilita la información siguiente:

- Distancia 7 km
- Teléfono: 943623806
- Calle Unanua Auzoa (bo Unanue), 18, Igantzi, 31790, Navarra.
- Email: administracion@grupoyanci.com Web: www.hyanci.com
- La cantera dispone de los productos siguientes susceptibles de aprovechamiento en las obras: Material para rellenos todo uno, suelos seleccionados, y zahorra artificial.



GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADO				
NOMBRE	TITULAR INSTALACIÓN	DISTANCIA A LA TRAZA	DIRECCIÓN	CONTACTO
DIVISIÓN DE RESIDUOS, OFICINAS Y ALMACEN DE RESIDUOS.	Transtxakain S.L.	30,1 km	OTSANGO INDUSTRIALDEA 1, 31770 LESAKA.	MARIA JOSE ELGORRIAGA. TLF. 948 638 052

9. GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO

Teniendo en cuenta el balance de tierras previstos, se concluye que será necesario transportar al gestor de residuos autorizado un total de 2547,02 m³ de material de las obras de construcción del tramo proyectado. Por otra parte, se espera aprovechar aproximadamente 575,01 m³ de materia proveniente de las actividades de excavación del proyecto.

Para la eliminación de los sobrantes (residuos inertes y escombros) que se generen durante la ejecución de los trabajos, se trasladarán por Transtxakain S.L. a sus instalaciones en Lesaka, donde gestiona y trata los residuos no-peligrosos de la construcción y demolición, en cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, del 28 de marzo de 2011.

