

ANEJO Nº 16. MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

16. A	NEJO № 16. MOVIMIENTO DE TIERRAS
16.1.	INTRODUCCIÓN
16.3	ENCUADRE GEOLÓGICO
16.2.	ENCUADRE GEOLOGICO
16.3.	ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE MATERIALES
	16.3.1. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES
	16.3.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA
	16.3.2.1. Rellenos antrópicos compactados (R1)
	16.3.2.2. Rellenos antrópicos vertidos (R2)
	16.3.2.3. Rellenos antrópicos de explanaciones (R3)
	16.3.2.4. Depósitos aluviales (QA)
	16.3.2.5. Terrazas (QTA, QTM y QTB)
	16.3.2.6. Depósitos coluviales (Qc). Cuaternario
	16.3.2.7. Depósitos de abanicos aluviales (QAA1 y QAA2). Cuaternario
	16.3.2.8. Lutitas, areniscas y conglomerados (M). Terciario
	16.3.3. EXCAVAVILIDAD
	16.3.4. COEFICIENTE DE PASO Y ESPONJAMIENTO
	16.3.5. UNIDADES GEOTÉCNICAS OPERATIVAS
16.4.	ZONAS DE PRÉSTAMOS, CANTERAS Y VERTEDEROS
	16.4.1. PRÉSTAMOS INVENTARIADOS
	16.4.2. CANTERAS Y GRAVERAS
	16.4.3. VERTEDEROS
	16.4.3.1. Áreas de vertido
	16.4.3.2. Valorizadores de Materiales Naturales Excavados
16.5.	EXPLANADAS PROYECTADAS
16.6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS
20.0.	
	16.6.1. INTRODUCCIÓN
	16.6.2. DESBROCES
	16.6.3. FRESADOS Y DEMOLICIONES DE FIRME
	16.6.4. BALANCE DE TIERRAS
	16.6.5. DIAGRAMA DE MASAS Y DISTANCIAS DE TRANSPORTE
A DÉNIC	NICE NO 1 RALANCE DE TIEDRAS Y MEDICIONES ALIVILIADES



16. ANEJO № 16. MOVIMIENTO DE TIERRAS

16.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos para establecer la necesidad de buscar material para préstamos, o bien tener que recolocar los excedentes en vertedero.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) y firmes se ha utilizado el programa ISPOL. Este programa aplica el teorema de Pappus-Guldin para el cálculo de cubicaciones con dos algoritmos, uno calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos, y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje, y el segundo calcula los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo.

$$V_{d} = \left(\frac{S_{d_{1}} + S_{d_{2}}}{2}\right) \times d \qquad V_{t} = \left(\frac{S_{t_{1}} + S_{t_{2}}}{2}\right) \times d$$

El primer algoritmo está indicado para ejes con radios amplios (tronco), mientras que el segundo para ejes con radios pequeños (ramales, glorietas, etc.). Así, los perfiles transversales se han obtenido con una equidistancia de 10 m cuando los radios son mayores de 250 m, de 5 m cuando los radios están entre 100 y 250 m y de 2 m cuando los radios están entre 50 y 100 m.

Para resolver los entronques de los ejes se ha cubicado en cada eje una parte utilizando para ello un plano vertical de división entre perfiles contiguos.

Para la obtención de estas mediciones se han utilizado perfiles transversales obtenidos mediante la restitución de la cartografía.

En el listado de tierras presentado para el presente proyecto se cubican la totalidad de ejes proyectados:

Grupo	Eje	Longitud (m)	Nombre	
1			Actuaciones A-2. Enlaces 580 - 581	
	10	1.722,00	Ampliacion 3 Carril MI E580 a E581	
	11	281,81	E580 Ramal-1	
	12	178,64	E580 Ramal-2	
	13	473,46	E580 Ramal-3	
	14	166,41	E580 Ramal-4	
	15	266,93	E581 Ramal-1	
	16	188,5	E581 Glorieta	
	17	142,25	E581 Ramal-2	
	18	482,25	N-IIa	
	19	59,27	Acceso Mercadona	
	20	305	Camino P.S. 580,2	
	21	265	Vial P.S. 580,8	
	22	20,39	Vial Poligono 2	

Grupo	Eje	Longitud (m)	Nombre
	23	69,97	Vial Poligono 1
	24	79,4	Camino MI acceso a Pasarela
	25	219,65	Pasarela
	26	168,3	Camino MD acceso a Pasarela
	27	78,01	Reposicion Camino MI 580,1
	28	67,32	Reposicion Camino MD 580,1
	29	22,9	Reposicion 1 Acceso Camino MI 580
	30	60,91	Reposicion 2 Acceso Camino MI 580
	31	22,78	E581 Deflectora Der N-IIa
	32	22,01	E581 Deflectora Izq N-IIa
	33	29,35	E581 Deflectora Der Ramal-2
	34	23,81	E581 Deflectora Izq Ramal-2
2			Enlace A-2 con B-40
	40	544,49	E582 Via Colectora
	41	210,56	E582 Ramal BCN-BCN
	42	520	E582 Ramal Terrasa-Lleida
	43	838,51	E582 Ramal Lleida-Terrasa
	44	289	E582 Ramal BCN-Terrasa
3			Actuaciones A-2 sentido Barcelona. VS, C55 y E585
	50	2.680,44	Via de Servicio + Ampliación Tronco E584-E585
	51	124,84	E583 Ramal-1
	52	81,58	E583 Ramal-2
	53	274,38	Rectificación Carrer Salvador Seguí
	54	255,28	E585 Ramal-1
	55	106,4	E585 Ramal Salida Can Amat
	56	36,8	Rectificación Carrer Industría
	57	176,46	RAMAL Conexión con C-55
	58	25	Rectificación Av. Generalitat
	59	648,3	E584 RAMAL 1 (C-55)
	60	169,18	E584 RAMAL 2 (C-55)
	61	12,98	Deflectora Izq Carrer Industría
	62	12,69	Deflectora Der Carrer Industría

16.2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra dentro del macizo de Los Catalánides, emplazado en la parte nororiental de la Península Ibérica. Dicho macizo limita con la Depresión del Ebro al Noroeste y con el Mar Mediterráneo al Sureste.

Fisiográficamente constituyen los relieves que se extienden a lo largo de la costa catalana entre la depresión del Empordá y la Cordillera Ibérica. La distribución de los relieves actuales (sistema de cordilleras y depresiones subparalelas a la costa) viene condicionada por la tectónica distensiva de edad neógena, la cual se desarrolló, en gran parte, a favor de fracturas preexistentes que habían actuado durante el Paleógeno como fallas compresivas y, algunas de ellas, como distensivas durante el Mesozoico.

Teniendo en cuenta las divisiones que existen dentro de Los Catalánides, la riera donde tiene lugar el estudio se sitúa en la unidad morfoestructual denominada Depresión Prelitoral, situada en la comarca



del Vallés-Penedés, la cual constituye una fosa tectónica localizada entre dos cordilleras alineadas NE-SO, denominadas: Cordillera Prelitoral y la Cordillera Litoral.

La Depresión Prelitoral está rellena por materiales neógenos y cuaternarios, constituyendo un corredor de 10 a 20 km de anchura. Los materiales emplazados en la zona estudiada están compuestos por un sustrato detrítico, recubierto por depósitos cuaternarios.

16.3. ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE MATERIALES

16.3.1. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

La normativa vigente en proyectos de carreteras, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra es la siguiente:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes", PG-3 (Hasta Orden FOM/2523/2014).
- "Norma 6.1-C Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras", Orden FOM 3460/2003
- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-8)", Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (B. O. E. 22-8-2008).

16.3.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA

En el presente apartado se analizan las características de los materiales afectados por el trazado de cara a su posible reutilización. Esta caracterización, desde el punto de vista del aprovechamiento de los materiales excavados, se ha basado en los datos obtenidos de las campañas geotécnicas de referencia.

Para la clasificación de los materiales se ha considerado el pliego del PG-3, modificado según "Orden FOM/2523/2014".

Los materiales detectados en el área de proyecto, pertenecen a los siguientes grupos:

- Rellenos antópicos compactados (R1.) Cuaternario
- Rellenos antrópicos vertidos (R2). Cuaternario
- Rellenos antrópicos de explanaciones (R3). Cuaternario
- Depósitos aluviales (QA). Cuaternario
- Depósitos de terrazas (QTA, QTM y QTA). Cuaternario
- Depósitos coluviales (Qc). Cuaternario
- Depósitos de abanicos aluviales (QAA1 y QAA2). Cuaternario
- Lutitas, areniscas y conglomerados (M). Terciario

De los materiales descritos a lo largo de la traza sólo se verán interceptados por las excavaciones las unidades R1, QTA, QTM, Qc, QAA1, QAA2 y M, de los que se estudiarán sus características en los siguientes apartados.

16.3.2.1. Rellenos antrópicos compactados (R1)

Son los rellenos de las vías actuales, siendo, lógicamente, los más importantes los que corresponden a la propia autovía.

Son materiales con una litología y puesta en obra controlada, de modo que sus características geotécnicas son aceptables, tanto desde el punto de vista de apoyo de rellenos o estructuras, como de su aprovechamiento, en el caso de que sean excavados, puesto que como mínimo se trata de suelos tolerables.

16.3.2.2. Rellenos antrópicos vertidos (R2)

Son materiales procedentes de vertidos urbanos, con unas características geotécnicas muy deficientes, teniendo que ser retirados a vertedero.

16.3.2.3. Rellenos antrópicos de explanaciones (R3)

Son materiales aptos para su utilización en los rellenos, puesto que se trata de materiales naturales excavados, sin contaminación de residuos urbanos.

16.3.2.4. Depósitos aluviales (QA)

Los materiales de esta unidad se clasifican como suelos tolerables (10%), adecuados (10%), seleccionados (85%) e inadecuado (5%).

Son materiales aptos para núcleo y coronación de terraplenes, así como para obtener suelos estabilizados EST-3.

16.3.2.5. Terrazas (QTA, QTM y QTB)

Los materiales de esta unidad se clasifican como suelos tolerables (30%), adecuados (5%), seleccionados (30%), todo uno (30%) e inadecuado (5%).

Son materiales aptos para su utilización en núcleo y coronación de terraplenes, en rellenos todo uno y suelos estabilizados S-EST3 (50%).

16.3.2.6. Depósitos coluviales (Qc). Cuaternario

Los materiales de esta unidad se clasifican como suelos tolerables (45%), seleccionados (50%) e inadecuado (5%).

Son materiales aptos para su utilización en núcleo y coronación de terraplenes. Se estima que el 60 % de estos materiales son válidos para obtener S-EST3.



16.3.2.7. Depósitos de abanicos aluviales (QAA1 y QAA2). Cuaternario

Los materiales de esta unidad se clasifican como suelos tolerables (25%), adecuados 15%, seleccionados (55%) e inadecuado (5%).

Los suelos tolerables son aptos para núcleo de terraplenes y los adecuados y seleccionados para coronación de los mismos.

Los suelos adecuados y seleccionados se pueden utilizar para obtener S-EST3. Una muestra analizada corresponde a suelo seleccionado por granulometría y límites, sin embargo, se clasifica como suelo tolerable debido a su alto contenido en sulfatos; en este caso, si se quisiera utilizar para obtener suelos S-EST3 se tendría que emplear cementos sulforresistentes.

16.3.2.8. Lutitas, areniscas y conglomerados (M). Terciario

Los niveles de lutitas son materiales tolerables (40%), aptos para núcleo de rellenos tipo terraplén. Los niveles de areniscas y conglomerados se recuperan, en un 40%, como suelos (arenas y gravas) clasificados como suelos seleccionados. Un 15% son materiales rocosos, que debido a su alta alterabilidad y baja resistencia a compresión simple no son aptos para su utilización en pedraplenes pero sí en rellenos todo-uno. Los suelos seleccionados son aptos para coronación de terraplenes y para obtener suelos estabilizados S-EST3. De manera conservadora, se estima que el 5% restante puede ser inadecuado.

16.3.3. EXCAVAVILIDAD

Todos los suelos interceptados serán excavables con medios mecánicos convencionales. Los materiales pétreos y asimilables a todo-uno serán excavables mediante escarificación, y eventualmente mediante martillo neumático.

16.3.4. COEFICIENTE DE PASO Y ESPONJAMIENTO

El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos como coeficiente de paso.

En los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos compactados, el coeficiente de paso o de variación volumétrica C_{VU} , se determina mediante la expresión:

$$C_{VU} = \frac{V_{FINAL}}{V_{INICIAL}} = \frac{\frac{Peso \sec o}{D_{SECA} \ final}}{\frac{Peso \sec o}{D_{SECA} \ inicial}} = \frac{D_{SECA} \ inicial}{D_{SECA} \ final}$$

La densidad seca inicial es la que tiene el terreno en su estado natural y la densidad seca final se obtiene a partir de los valores de densidad máxima obtenidos en el ensayo Próctor de referencia aplicando el

grado de compactación de puesta en obra, por lo que la expresión anterior quedaría de la siguiente forma:

$$C_{VU} = \frac{\gamma_{dm}}{100} \times \frac{\gamma_{dmax}}{G_{C}}$$

Donde:

γ dm: Valor medio de las densidades secas en estado natural.

 γ_{dmax} : Valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo Próctor modificado.

G_c: Grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto del máximo obtenido en el ensayo de apisonado normal. Normalmente se emplea un 95%.

Se incluye, a continuación, una tabla resumen con los valores de las unidades a excavar, deducidas en los apartados anteriores.

Ud. Geotécnica	Descripción	Coeficiente de Paso a Obra (95%-100%)	Coeficiente de Paso a Vertedero (75% - 80%)
R1	Rellenos antrópicos compactados	1,00	1,27
QTA, QTM, QTB	Terrazas	0,95	1,20
Qc	Coluvial	0,95	1,20
QAA1 y QAA2	Depósitos de abanicos aluviales	0,95	1,20
М	Lutitas, areniscas y conglomerados	1,00	1,27
*	Inclusiones de Materiales Pétreos y Todo-Uno	1,15	1,46

^{*} El coeficiente de paso de las unidades geotécnicas que incorporen inclusiones de este tipo de materiales, se ponderará con estos valores y el básico de la unidad geotécnica, en función de la distribución porcentual de suelos y materiales pétreos.

16.3.5. UNIDADES GEOTÉCNICAS OPERATIVAS

Tal como se desprende del "Anejo nº 3 Geología y procedencia de materiales", las excavaciones interceptan 5 grupos litológicos además de la capa superior de tierra vegetal. A efectos de cómputo, se desglosan en 10 unidades geotécnicas operativas tal como se describe a continuación:

- <u>UGO</u>: Representa la capa superior de tierra vegetal, cuya medición procede íntegramente del código de medición "VEGETAL" de ISTRAM.
- R1: Corresponde a los rellenos antrópicos compactados constituidos como soporte de los viales existentes, reutilizables por completo con calidad mínima de suelo tolerable. Su medición procede exclusivamente del código "D TIERRA".



- QT: Depósitos cuaternarios en terrazas que aglutina las unidades QTA, QTM y QTB, por presentar los mismos parámetros geotécnicos. Un 30% de estos materiales son de tipo todouno, excavables mediante escarificado, mientras que el resto son suelos de calidad tolerable, adecuado o seleccionado. Su medición procede exclusivamente del código "D TIERRA".
- **QC:** Depósitos coluviales cuaternarios constituidos exclusivamente por suelos de calidad tolerable y seleccionado. Su medición procede exclusivamente del código "D TIERRA".
- **QAA:** Agrupas las unidades geotécnicas QAA1 y QAA2, depósitos de abanicos aluviales cuaternarios que presentan los mismos parámetros geotécnicos (suelos de calidad tolerable, adecuado o seleccionado). Su medición procede exclusivamente del código "D TIERRA".
- R1', QT', QC', QAA': Unidades geotécnicas auxiliares con los mismos parámetros que sus semejantes, pero cuya excavación se realiza en el escalonado sobre taludes existentes para el apoyo de nuevos rellenos, por lo que se deben valorar con una unidad de obra diferenciada al resto de excavaciones en desmonte. Aunque su medición proceda del código "EXCAVA SANEO", se reitera que este tipo de excavaciones no son saneos, por lo que el grado de aprovechamiento de los materiales obtenidos es el mismo que el de la unidad geotécnica de origen.
- <u>M:</u> Lutitas, areniscas y conglomerados del Terciario. Un 15% de estos materiales son de tipo todo-uno, excavables mediante escarificado, mientras que el resto son suelos de calidad tolerable y seleccionado. Su medición procede exclusivamente del código "D TIERRA".

Los grupos de medición están formados por el conjunto de unidades geotécnicas que se computan sobre los mismos códigos de medición. En este caso existen tres, el 1 para la tierra vegetal, el 2 para las excavaciones en desmonte generales sobre cualquier unidad geotécnica, y el 3 para las excavaciones en escalonado (saneo) de cualquier tipo.

No se aprecian grupos de medición incompatibles. Dos grupos serían incompatibles si presentaran, simultáneamente, al menos un código de medición común y al menos un código de medición diferente. En ese caso, a efectos de cómputo, dos unidades geotécnicas pertenecientes a grupos de medición incompatibles entre sí, no podrían coexistir sobre un mismo tramo de un eje.

La tramificación de unidades geotécnicas por eje se muestra en las mediciones auxiliares adjuntas en el apéndice de este anejo. Cabe mencionar que los porcentajes mostrados para cada unidad geotécnica se aplican sobre los códigos de medición de los que procede, no sobre el volumen total excavado en ese tramo. Por ejemplo, se verá que en todos los tramos el porcentaje de UGO es del 100%, puesto que esta unidad geotécnica es la única que se aplica sobre el código de medición "VEGETAL" del que procede su medición. También puede aparecer una distribución de unidades geotécnicas que no se intercepten realmente en algún tramo, pero no resulta necesario detallar más esta tramificación mientras se compruebe que los volúmenes excavados en un mismo tramo siempre corresponden a las mismas unidades geotécnicas.

UNIDAD	GEOTÉCNICA		GRA	DO DE EX	CAVABIL	.IDAD			GRADO	DE APRO	OVECHA	MIENTO	(según	PG-3)			F. DE SO	A	APTITUD A	LA ESTAB	BILIZACIÓN	(según PG	-3)	có	DIGOS	DE ME	DICIÓ	N		GRUPOS DE MEDICIÓN
Código	Descripción	Exc. tierra vegetal	Exc. desm. tierra	Exc. desm. tránsito	Exc. desm. roca	Exc. saneo tierra	Exc. saneo tránsito	(IN)	(MA)	(0)	(1)	(2)	(3)	(TU)	(PE)	СРо	CPv	No apto	S-EST1 CAL	S-EST1 CEM	S-EST2 CAL	S-EST2 CEM	S-EST3 CEM	CM1	CM2	CM3	B CM	14 CM5	GM propio	Grupos de medición incompatibles
UG0	Tierra vegetal	100,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VEGETAL					1	
R1	Antrópicos		100,0%							100,0%						1,00	1,27	100,0%						D TIERRA					2	
R1'	Antrópicos (San)					100,0%				100,0%						1,00	1,27	100,0%						EXCAVA SANEO					3	
QT	Terrazas		70,0%	30,0%				5,0%		30,0%	5,0%	30,0%	;	30,0%		1,01	1,28	50,0%					50,0%	D TIERRA					2	
QT'	Terrazas (San)		0,0%			70,0%	30,0%	5,0%		30,0%	5,0%	30,0%	;	30,0%		1,01	1,28	50,0%					50,0%	EXCAVA SANEO					3	
QC	Coluvial		100,0%					5,0%		45,0%		50,0%				0,95	1,20	40,0%					60,0%	D TIERRA					2	
QC'	Coluvial (San)					100,0%		5,0%		45,0%		50,0%				0,95	1,20	40,0%					60,0%	EXCAVA SANEO					3	
QAA	Aluvial		100,0%					5,0%		25,0%	15,0%	55,0%				0,95	1,20	30,0%					70,0%	D TIERRA					2	
QAA'	Aluvial (San)					100,0%		5,0%		25,0%	15,0%	55,0%				0,95	1,20	30,0%					70,0%	EXCAVA SANEO					3	
M	Alternancia		85,0%	15,0%				5,0%		40,0%		40,0%		15,0%		1,02	1,30	60,0%					40,0%	D TIERRA					2	



16.4. ZONAS DE PRÉSTAMOS, CANTERAS Y VERTEDEROS

16.4.1. PRÉSTAMOS INVENTARIADOS

Tal como se deduce del anejo de geología y procedencia de materiales, a pesar de poder cubrir todas las necesidades de tierras con los volúmenes procedentes de las excavaciones, se propone un área de préstamo ante posibles eventualidades (área sombreada en azul).

El área corresponde a un antiguo préstamo, en parte ya restaurado, situado entre Esparraguera y Olesa de Montserrat, localizado en un potente abanico aluvial, compuesto por gravas y arenas.

Se ha perimetrado un área de unos 30.000 m², si bien ésta es orientativa, puesto que se trata, como ya se ha comentado, de zona que ha sido parcialmente restaurada. El espesor de estos abanicos es muy potente, habiéndose explotado anteriormente hasta profundidades mayores a los 10,0 m, si bien no se recomienda una explotación tan profunda con el fin de no cortar el nivel freático

Se sitúa cerca de la traza, a 1,5 km de Esparraguera, accediendo por la C-1414.



Préstamo propuesto

16.4.2. CANTERAS Y GRAVERAS

Las canteras, graveras y plantas de suministro inventariadas van encaminadas a obtener, preferentemente, los materiales necesarios para la ejecución del firme.

En el anejo de geología y procedencia de materiales se adjunta un cuadro resumen con las instalaciones inventariadas, así como fichas descriptivas, ensayos suministrados por la propiedad y planos de situación. En total, se han inventariado las siguientes instalaciones:

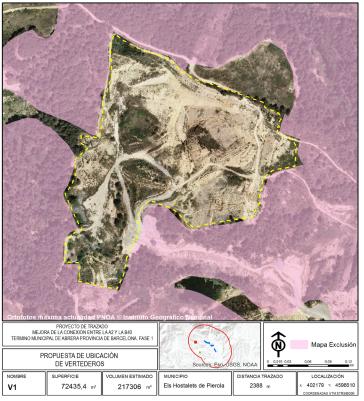
- 14 canteras.
- 4 graveras.
- 6 plantas de fabricación de hormigón.
- 5 plantas de fabricación de mezclas bituminosas en caliente.

16.4.3. VERTEDEROS

Las necesidades de relleno serán compensadas con las tierras procedentes de la excavación, siempre que sean aptas desde el punto de vista geotécnico. Las tierras que no puedan ser reutilizadas serán gestionadas como residuos de construcción y demolición, priorizando las operaciones de reutilización o valoración frente a su desecho.

16.4.3.1. Áreas de vertido

En el anejo de integración ambiental se proponen, a título informativo, 3 áreas donde ubicar posibles vertederos para las tierras inadecuadas o excedentarias. A continuación, se incluyen las fichas de estos vertederos con su ubicación y características principales.

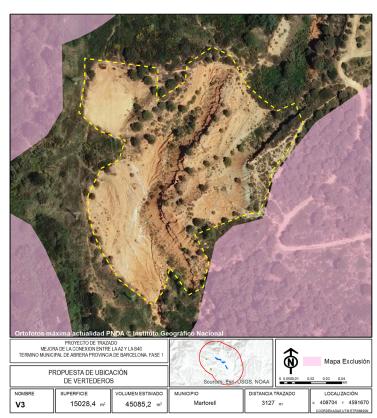


Vertedero V1





Vertedero V2



Vertedero V3

16.4.3.2. Valorizadores de Materiales Naturales Excavados

Tal como se observa en el anejo de integración ambiental, se propone como alternativa la retirada de los suelos excedentarios o inadecuados a cualquier de los centros de gestión autorizados y debidamente capacitados que se encuentran inventariados.

La jerarquía de la gestión de residuos recogida en la "Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos", en la "Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados" y en el "Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", establece que el orden de prioridades en materia de la gestión de residuos deben ser la prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otros tipos de valorización (incluida la energética) y, por último, la eliminación.

En relación con la gestión de los residuos de tierras de excedentes de excavación, y con objeto de cumplir con la jerarquía de gestión de residuos, se ha previsto destinarlos a las operaciones de valorización consistentes en obras de construcción u operaciones de relleno definidas en la "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".

Se han analizado los Valorizadores de Materiales Naturales Excavados (VMNE) del Registro General de Gestores de Residuos de Cataluña ubicados en la comarca en la que se ubica la obra (Bajo Llobregat) así como en las comarcas limítrofes, priorizando los que presentaban emplazamientos (actividades extractivas en restauración) aptos para admitir el excedente de tierras y a una distancia inferior a 35 km de la obra, para evitar que el transporte de los residuos incremente excesivamente el coste total de su gestión.

Se han consultado las tarifas de los VMNE que cumplían los criterios antes expuestos, y los precios se encuentran por debajo del considerado en la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras para valorar el coste de gestión de las tierras. La distancia representativa de estos centros respecto a la obra se encuentra en torno a los 20 km.

La densidad aparente empleada para la transformación entre el volumen de tierras excedentarias colocadas en vertedero (75% PM) y su peso, es de 1,8 t/m³.

16.5. EXPLANADAS PROYECTADAS

Tal como se deduce del anejo de firmes y pavimentos, los paquetes de explanada seleccionados que entrarán en el cómputo del balance de tierras son, para cualquiera de los viales de la obra principal o desvíos provisionales, con categoría E3:

- **TO32**: En fondos de desmonte sobre suelos tolerables, formado por 30 cm de suelo seleccionado (2) más 30 cm de S-EST3.



En viales sin categoría de tráfico asignada:

- **CAMINOS:** En fondos de desmonte o en terraplén sobre cualquier tipo de suelo, formado por 30 cm de suelo adecuado.

16.6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

16.6.1. INTRODUCCIÓN

Para conocer las superficies de desbroces, demoliciones, volúmenes de tierras y otras mediciones asociadas a cada eje proyectado, se han empleado los listados generados por el programa de trazado ISTRAM, asociando a cada unidad de obra los códigos de medición que las representan. Estos listados se incluyen en las mediciones auxiliares del "Documento nº 4 Presupuesto".

- "desbr0.res": Superficies en m² de desbroce en desmontes y rellenos, horizontales y reales.
- "cvol0.res": Volúmenes en m³ de excavaciones, rellenos y explanadas; e indirectamente los conglomerantes y riegos de curado necesarios para los suelos estabilizados.

Las superficies de fresado se han medido particularmente según las tramificaciones de rehabilitación recogidas en los planos de secciones tipo y el anejo de firmes.

16.6.2. DESBROCES

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 87.974,34 m², contemplando todas las áreas ocupadas por los desmontes y terraplenes medidas en verdadera magnitud.

16.6.3. FRESADOS Y DEMOLICIONES DE FIRME

Las superficies y volúmenes de fresado del firme existente en las zonas donde se prevé realizar actuaciones de rehabilitación estructural o superficial, de acuerdo con el anejo de firmes, son las siguientes:

	FRESADO				
Tramo	Espesor	Longitud	Ancho	Superficie	Medición
Traino	(cm)	(m)	(m)	(m²)	(m²cm)
A-2 Calzada 1					
579+560-580+720	5,00	1.160,00	3,50		20.300,00
580+720-580+870	7,00	150,00	3,50		3.675,00
580+870-581+145	5,00	290,00	3,50		5.075,00
581+145-581+245	7,00	100,00	3,50		2.450,00
581+245-581+865	5,00	620,00	3,50		10.850,00
582+340-582+370	7,00	30,00	3,50		735,00
582+865-583+030	5,00	125,00	3,50		2.187,50
583+880-584+745	3,00	865,00	11,50		29.842,50
584+745-584+790	7,00	45,00	3,50		1.102,50
584+790-584+880	3,00	90,00	11,50		3.105,00

	FRESADO				
Tramo	Espesor	Longitud	Ancho	Superficie	Medición
Tramo	(cm)	(m)	(m)	(m^2)	(m²cm)
A-2 Calzada 2					
583+390-582+790	5,00	560,00	3,50		9.800,00
581+335-581+195	3,00	140,00	8,00		3.360,00
581+195-581+085	7,00	110,00	3,50		2.695,00
581+085-580+755	3,00	330,00	8,00		7.920,00
580+755-580+650	5,00	105,00	3,50		1.837,50
580+650-580+165	3,00	485,00	8,00		11.640,00
580+165-579+360	5,00	235,00	3,50		4.112,50
579+360-579+610	5,00	250,00	3,50		4.375,00
Ejes 16, 18 y 19	3,00			2.274,00	6.822,00
Eje 43	3,00			7.621,00	22.863,00
Eje 44	3,00			726,00	2.178,00
Ejes 50, 51 y 52	3,00			11.130,00	33.390,00
Eje 60	3,00			2.270,00	6.810,00
Eje 53	3,00			1.058,00	3.174,00
Ejes 54 y 55	3,00			3.072,00	9.216,00
				TOTAL	209.515,50

La superficie de demolición de los firmes existentes corresponde a los arcenes en las zonas de ensanche y otras áreas donde es necesario un cajeo para disponer el paquete completo de explanada o firme proyectados, tal como se plantea el aprovechamiento de firmes en su anejo. El volumen total de demolición de firmes de la obra principal, obtenido del listado "cvol0.res" es de 9.867,76 m³. Como se ha estimado un espesor de mezcla bituminosa existente de 35 cm, esto equivale a una superficie de 28.192,19 m².

Además de esta medición, será necesario demoler aquellos viales que quedan fuera de uso tras las obras, cuya medición según planos asciende a 11.174,26 m². Las subbases son de zahorra artificial en todos los casos, por lo que se podrán tratar sin diferenciar junto con el resto de tierras.

Los materiales bituminosos resultantes de los fresados y demoliciones serán retirados a través de un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición. Para poder transformar los valores expresados a toneladas, se emplearán los siguientes parámetros:

- Fresado (t): volumen (m²cm) * 0,01 m/cm * 2,35 t/m³
- Demolición (t): superficie * 0,35 m * 2,35 t/m³

16.6.4. BALANCE DE TIERRAS

Para componer el balance global de tierras, se ha procurado cubrir las necesidades de materiales en rellenos y explanadas con los volúmenes obtenidos de las excavaciones previstas. Para la distribución de los materiales disponibles, se ha tratado de priorizar el empleo de aquellos de mejor calidad siempre que sea factible. Completada esta distribución tal como se muestra en la tabla del apéndice 1, se puede concluir lo siguiente:



El volumen de excavación de tierra vegetal es de 21.384,91 m³ medidos en banco, que se emplearán para revegetar los taludes de los terraplenes y otras zonas afectadas por la traza, según el balance desarrollado en el anejo de integración ambiental.

El volumen de excavación total es de 175.618,57 m³ en banco, de los cuales 156.167,02 m³ corresponden a desmontes en tierras, 17.681,03 m³ a desmontes en tránsito, 1.520,08 m³ a la formación de escalonados en tierras para el apoyo de terraplenes y 250,44 m³ a estos mismos escalonados en tránsito (identificados como saneos).

Una vez aplicados los coeficientes de paso a obra a cada uno de los materiales excavados según el tramo en el que se ubiquen, se obtienen los siguientes volúmenes:

-	Suelos inadecuados (IN):	8.328,28 m ³

- Suelos tolerables (0): 61.815,66 m³

- Suelos adecuados (1): 12.595,66 m³

- Suelos seleccionados (2): 74.947,49 m³

- Todo-uno (TU): 17.931,47 m³

Por otra parte, los volúmenes necesarios para completar las obras de tierras previstas en proyecto son:

elleno terraplén:	50.051,71 m ³
	elleno terraplén:

- Relleno saneos (escalonados): 1.770,52 m³

- Explanada de suelo adecuado (1): 395,30 m³

- Explanada de suelo seleccionado (2): 23.389,25 m³

- Explanada de S-EST3: 23.585,62 m³

Se puede observar que la obra es claramente excedentaria en tierras para todas las calidades requeridas. Tras el balance se comprobará que también existe un remanente apto para su estabilización con cemento tipo S-EST3 en cantidad suficiente como para cubrir las necesidades previstas, por lo que a priori no serán necesarios materiales de aportación externa. En cualquier caso, se ha inventariado un préstamo ante posibles eventualidades.

La distribución seguida para cubrir todas las necesidades con materiales de la propia obra, es la siguiente:

- Rellenos tipo terraplén, cubiertos prioritariamente con materiales tipo todo-uno, adecuados y tolerables.
- Relleno en escalonado de taludes (nombrados como saneos) cubiertos totalmente con remanentes de suelos seleccionados, que en su defecto se podrían hacer con calidades inferiores.

- Explanadas con suelo seleccionado (2), cubiertos totalmente con los suelos seleccionados procedentes de las excavaciones.
- Suelos estabilizados S-EST3 en explanadas, cubiertos al 100% con los suelos excedentarios de las excavaciones aptos para este tipo de estabilización.

Junto al desglose de estos volúmenes, se cuantifican las necesidades de cemento para el suelo estabilizado S-EST3 y los riegos de curado correspondientes con los siguientes parámetros:

- S-EST3: Densidad seca 2,35 t/m³, 100% estabilizado con cemento al 5,0% en masa. Riego de curado C60B3 CUR sobre la única tongada de 30 cm, 0,5 kg/m².

Tras esta distribución, se deduce que serán destinados a vertedero 93.409,93 m³ (medidos en destino), casi un 43% del volumen total excavado, de los que 10.383,00 m³ corresponden a suelos inadecuados para su reutilización, mientras que los 83.026,93 m³ restantes proceden de materiales que podrían haber resultado aptos para su aprovechamiento en obras de tierras en caso de haber sido posible una mayor compensación.

16.6.5. DIAGRAMA DE MASAS Y DISTANCIAS DE TRANSPORTE

El movimiento de tierras quedará compensando totalmente dentro de la propia traza entre los desmontes y rellenos previstos. Puesto que el precio empleado para valorar los desmontes incluye el transporte de las tierras resultantes dentro de la propia obra a cualquier distancia, y en cualquier caso esta no será nunca superior a unos 4 km, no se considera necesario por el momento estudiar una compensación de masas a lo largo de la traza ni el consecuente cálculo de las distancias medias de transporte.

En el caso de la excavación de suelos inadecuados y excedentarios, el precio empleado ya incluye su transporte a vertedero a cualquier distancia, por lo que no será necesario valorar suplementos de transporte. En el caso que nos ocupa, los Valorizadores de Materiales Naturales Excavados previstos se encuentran a una distancia estimada de 20 km.

Los volúmenes procedentes del fresado y demolición de firmes se gestionarán de acuerdo con el *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, 13 de febrero de 2008), transportándolos a cualquiera de los gestores autorizados con capacidad para la recepción y tratamiento de estos materiales. Como los precios empleados para presupuestar estas unidades de obra ya incluyen el transporte de los residuos generados hasta una distancia máxima de 60 km, y dentro de este radio existen numerosos centros de gestión aptos, no será necesario valorar suplementos de transporte.



APÉNDICE Nº 1. BALANCE DE TIERRAS Y MEDICIONES AUXILIARES



BALANCE DE TIERRAS

		MATERIALES [DISPONIBLES	6 (m³)			CONSUMO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (P) Y DE APORTACIÓN (A) (m³)														EXCEDENTE (m³)					
Ord	den	Material	Volumen en banco	СРо	Volumen en obra	Otros rellenos*		o terraplén .051,71		o saneos	Exp. s. tolerable (0) 0,00	Relleno localizado 0,00	•	idecuado 1) 5,30		. selec. (2) 389,25	Exp. s. selec. (3)	Relleno todo-uno	Relleno pedraplén 0,00	S-EST1 0,00	S-EST2 0,00		EST3 585,62	Volumen en obra	CPv	Volumen en vertedero
8	30	S. inadecuado (IN)	8.328,28	0,98	8.191,17	0,00				-	·					·								8.191,17	1,25	10.383,00
7	70	S. marginal (MA)	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00																0,00	1,00	0,00
6	5°	S. tolerable (0)	61.815,66	0,99	61.203,26	0,00	2°	20.191,03	1°	0,00	0,00													41.012,22	1,26	52.031,01
5	50	S. adecuado (1)	12.595,66	0,96	12.070,20	0,00	3°	11.674,90	2°	0,00	0,00	0,00	1°	395,30										0,00	1,21	0,00
4	10	S. selecionado (2)	74.947,49	0,98	73.225,85	0,00		0,00	2°	1.770,52	0,00	0,00		0,00	1°	23.389,25								48.066,08	1,24	60.895,87
3	3°	S. seleccionado (3)	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00							0,00	1,00	0,00
2	20	Todo-uno (TU)	17.931,47	1,01	18.185,77	0,00	10	18.185,77		0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00						0,00	1,29	0,00
1	10	Pedraplén (PE)	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	1,00	0,00
5	50	S-EST1 CAL	0,00	0,98	0,00															0,00)			0,00	1,25	0,00
4	10	S-EST2 CAL	0,00	0,98	0,00															0,00	0,0	00		0,00	1,25	0,00
3	3°	S-EST1 CEM	0,00	0,98	0,00															0,00)			0,00	1,25	0,00
2	20	S-EST2 CEM	0,00	0,98	0,00															0,00	0,0	0		0,00	1,25	0,00
1	10	S-EST3 CEM	52.553,08	0,98	51.664,15															0,00	0,0	1°	23.585,62	-23.585,62	1,25	-29.899,95
ď	ALES	Volumen	propio (P):	100,0%	99.192,40	0,0% 0,00	100,0%	50.051,71	100,0%	1.770,52	0,0% 0,00	0,0% 0,00	100,0%	395,30	100,0%	23.389,25	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,0	0 100,0%	23.585,62	73.683,85	42,6%	93.409,93
Į	J AL	Volumen apo	· · · ·	0,0%	0,00		0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,00	0,0% 0,0	0,0%	0,00	-	-	-
F	=		Suma:		99.192,40	* No se prevé	n otros tip	os de rellenos																		



MEDICIONES AUXILIARES

	TRAMIFICACIÓN			P	RODUCCIĆ	N (volúme	nes medido	s en banco)			CONSUM	O PROCEDE	NTE DE LA	EXCAVACIÓ	N (P) Y DE	APORTACIÓN (A)	EXCEDENTE
Trazado	Geotecnia		Ex	cavaciones			Materi	ales dispon	ibles (clasifi	icación segú	in PG-3)	Rell	enos		Ex	planadas		Vertedero
		Exc. tierra vegetal	Exc. desm. tierra	Exc. desm. tránsito	Exc. saneo tierra	Exc. saneo tránsito	(IN)	(0)	(1)	(2)	(TU)	Relleno saneos*	Relleno terraplén	Exp. s. adecuado (1)	Exp. s. selec. (2)	S-ES1	CEM II 32,5 N	Relleno vertedero
Código base precios DGC→		320.0010	320.0020	320.0030	320.0070	320.0080	4,74%	35,20%	7,17%	42,68%	10,21%	332.0020 (P)	330.0020 (P)	330.N020 (P)	330.N020 (P)	512.0030 (P)	Cem	330.0060
		(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(%)	(m3)
		21.384,91	156.167,02	17.681,03	1.520,08	250,44		61.815,66			17.931,47	1.770,52	50.051,71	395,30	23.389,25	23.585,62	100% -	93.409,93
Código base precios DGC→	Unidades geotécnicas	-	-		-	-	Coefficie	ntes de pas	o a obra (CP ponderado:		iero (CPV)	332.0030 (A)	330.0030 (A)	330.0040 (A)	330.0050 (A)	512.0060 (A)	Cem. 202.0020	-
	UG (I) UG (II) UG (III) UG (IV) UG (V) UG (VI)	-					<i>CP</i> o 0,98	CPo 0,99	CPo 0,96	CPo 0,98	CPo 1,01	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(%) (t)	-
Eje PKi PKf	Cod. % Cod. % Cod. % Cod. % Cod. %	_	_				CPv 1,25	CPv 1,26	CPv 1,21	CPv 1,24	CPv 1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100% 2.771,31	-
10 0+000,000 0+860,000	UG0 100% QAA 100%	2.779,21	27.920,44		•		1.396,02	6.980,11	4.188,07	15.356,24			179,63		2.619,43	2.618,18	307,64	
10 0+860,000 1+020,000	UG0 100% QT 100%	412,47	654,47	280,49			46,75	280,49	46,75	280,49	280,49		563,77		539,86	537,87	63,20	
10 1+020,000 1+600,000	UG0 100% QAA 100%	1.172,37	12.127,93				606,40	3.031,98	1.819,19	6.670,36			4,00		1.179,51	1.195,13	140,43	
10 1+600,000 1+722,000	UG0 100% R1 100% R1' 100%	222,41	498,12		202,65			700,77				202,65	468,25		247,68	241,54	28,38	
11 0+111,103 0+392,912		1.214,68	16.221,68				811,08	4.055,42	2.433,25	8.921,92			356,14		743,30	761,92	89,53	
12 0+000,000 0+178,639	UGO 100% QAA 100% QAA' 100%	336,36	1.384,31		20,45		70,24	351,19	210,71	772,62		20,45	97,25		398,21	411,88	48,40	
· ·	UGO 100% QAA 100%	1.304,32	2.217,74				110,89	554,44	332,66	1.219,76			6.343,02		903,72	871,15	102,36	
	UGO 100% QAA 100%	457,31	3.789,17				189,46	947,29	568,38	2.084,04			5,27		339,19	339,41	39,88	
15 0+000,000 0+100,000 15 0+100,000 0+266,927	UG0 100% R1 100% QT' 100% UG0 100% QAA 100%	139,23 173,58	159,92 859,30				42.06	159,92 214,83	128,90	472,62			103,95 0,59		124,07 321,36	127,77 322,75	15,01 37,92	
16 0+000,000 0+266,927	UG0 100% R1 100%	44.47	0.09				42,96	0.09	120,90	472,02			29,47		321,30	322,73	31,92	
17 0+025,773 0+060,000	UG0 100% M 100%	37,41	147,70	26,06			8.69	69.50		69.50	26,06		0.02		62,86	66,16	7,77	
17 0+060,000 0+168,023	UG0 100% QAA 100%	103,16	275,85	20,00			13.79	68,96	41,38	151,72	20,00		1,40		147,80	154,68	18,17	
18 0+047,747 0+360,000	UG0 100% M 100%	143,98	41.536,10	7.329,90			2.443,30	19.546,40	ŕ	19.546,40	7.329,90		0,19		1.301,19	1.331,58	156,46	
18 0+360,000 0+530,000	UG0 100% QAA 100%	500,97	1.923,47				96,17	480,87	288,52	1.057,91			28,04		561,52	578,45	67,97	
19 0+030,735 0+090,000	UG0 100% QAA 100%	52,80	293,04				14,65	73,26	43,96	161,17			0,57		70,04	70,03	8,23	
20 0+000,000 0+305,000	UG0 100% QAA 100% QAA' 100%	447,32	1.073,14		401,45		73,73	368,65	221,19	811,02		401,45	4.816,91		361,38	351,55	41,31	
21 0+000,000 0+265,000	UG0 100% QAA 100%	246,12	197,09				9,85	49,27	29,56	108,40			201,39		295,66	311,07	36,55	
22 0+006,000 0+026,391	UG0 100% QAA 100%	2,93	5,84				0,29	1,46	0,88	3,21			0,01		4,52	8,19	0,96	
23 0+020,000 0+089,969	UG0 100% QAA 100%	126,76	61,35				3,07	15,34	9,20	33,74			71,61		140,50	173,25	20,36	
24 0+000,000 0+079,400	UG0 100% QAA 100%	367,15	21,96				1,10	5,49	3,29	12,08			5.932,31	128,10				
26 0+000,000 0+168,300	UG0 100% QAA 100%	129,58	1.307,08				65,35	326,77	196,06	718,89			0,05	170,22				
27 0+000,000 0+078,005		99,77	544,43				27,22	136,11	81,66	299,44			2,76		64,97	64,99	7,64	
28 0+000,000 0+067,318		130,29	1.143,65				57,18	285,91	171,55	629,01			-0,17		86,63	86,49	10,16	
		24,64					0,90	4,50	2,70	9,89			10,99	27,16				
				F0 F7					85,77		F0 F7		0,01	69,82	44.04	AE 54	E 05	
		1					,						0.04					
													0,01					
		21,40					,									,		
		502 56		14,50			,				14,00		4 695 06					
				50 40	584 37	250 44					300 84	834 81						
21 0+000,000 0+265,000 22 0+006,000 0+026,391 23 0+020,000 0+089,969 24 0+000,000 0+168,300 27 0+000,000 0+078,005 28 0+000,000 0+067,318 29 0+002,288 0+025,186 30 0+000,000 0+060,907 31 0+000,000 0+022,780 32 0+000,000 0+022,008 33 0+000,000 0+029,346 34 0+000,000 0+023,805 40 0+000,000 0+260,000	UG0 100% QAA 100% UG0 100% M 100% UG0 100% M 100% UG0 100% M 100% UG0 100% M 100%	246,12 2,93 126,76 367,15 129,58 99,77 130,29	197,09 5,84 61,35 21,96 1.307,08 544,43	59,57 52,42 16,23 14,58 50,40		250,44	9,85 0,29 3,07 1,10 65,35 27,22 57,18	49,27 1,46 15,34 5,49 326,77 136,11 285,91	29,56 0,88 9,20 3,29 196,06 81,66 171,55 2,70 85,77	108,40 3,21 33,74 12,08 718,89 299,44 629,01 9,89 314,50 158,85 139,78 43,28 38,89 124,63	59,57 52,42 16,23 14,58 300,84		201,39 0,01 71,61 5.932,31 0,05 2,76 -0,17	170,22	295,66 4,52 140,50 64,97	311,07 8,19 173,25	36,55 0,96 20,36	



	TRAMIFICACIÓN													CONSUMO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (P) Y DE APORTACIÓN (A) EXC						
Trazado	Geotecnia		Exc	avaciones			Materia	ales disponi	ibles (clasific	cación segú	n PG-3)	Rell	enos		Ex	planadas		Vertedero		
		Exc. tierra vegetal	Exc. desm. tierra	Exc. desm. tránsito	Exc. saneo tierra	Exc. saneo tránsito	(IN)	(0)	(1)	(2)	(TU)	Relleno saneos*	Relleno terraplén	Exp. s. adecuado (1)	Exp. s. selec. (2)	S-EST	CEN 32,5			
Código base precios DGC-		320.0010		320.0030	320.0070	320.0080	4,74%	35,20%	7,17%	42,68%	10,21%	332.0020 (P)	330.0020 (P)	330.N020 (P)	330.N020 (P)	512.0030 (P)	Cem			
		(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3) 8.328,28	(m3) 61.815.66	(m3) 12.595,66	(m3) 74.947.49	(m3) 17.931.47	(m3) 1.770,52	(m3) 50.051,71	(m3) 395,30	(m3) 23.389,25	(m3) 23.585,62	(%) - 100% -	()		
Código base precios DGC→	Unidades geotécnicas	21.384,91	156.167,02	17.681,03	1.520,08	250,44			o a obra (CP) ponderados	o) y a verted	,	332.0030 (A)	330.0030 (A)	330.0040 (A)	330.0050 (A)	512.0060 (A)	Cem. 202.0			
	UG (I) UG (II) UG (III) UG (IV) UG (V) UG (VI)		_				<i>CP</i> o 0.98	CPo 0,99	,	CPo 0,98	CPo 1,01	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(%) (t	-		
Eje PKi PKf	Cod. % Cod. % Cod. % Cod. % Cod. %	_	_		_		CPv 1.25	CPv 1,26	CPv 1,21	CPv 1,24	CPv 1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100% 2.77	,31 -		
41 0+012,189 0+222,74	3 UG0 100% R1 100% QC' 100%	567,15	53,51		239,48		11,97	161,28		119,74		239,48	7.400,69		657,63	624,07	7	3,33		
42 0+000,000 0+520,00	UG0 100% R1 100% R1' 100%	1.032,75	7.482,64		71,68			7.554,32				71,68	359,05		1.300,52	1.366,15	16	0,52		
43 0+000,000 0+340,00	UG0 100% QC 100%	205,10	8.930,33				446,52	4.018,65		4.465,17			5,51		117,70	120,01	1	4,10		
43 0+340,000 0+838,50	9 UG0 100% QT 100%	536,31	1.063,97	455,99			76,00	455,99	76,00	455,99	455,99		13,43		578,87	634,52	7	4,56		
44 0+000,000 0+288,99	7 UG0 100% R1 100% R1' 100%	394,02	584,27					584,27					261,09		449,72	449,86	5	2,86		
50 0+137,000 2+817,43	3 UG0 100% QT 100%	4.428,86	16.989,42	7.281,18			1.213,53	7.281,18	1.213,53	7.281,18	7.281,18		138,79		5.247,30	5.243,31	61	6,09		
51 0+015,133 0+139,97	1 UG0 100% QT 100%	171,14	582,60	249,68			41,61	249,68	41,61	249,68	249,68		5,15		257,75	258,31	3	0,35		
52 0+000,000 0+081,57	5 UG0 100% QT 100%	59,78	97,36	41,72			6,95	41,72	6,95	41,72	41,72		0,02		83,97	84,23		9,90		
53 0+158,636 0+433,01	5 UG0 100% QT 100%	195,18	1.444,01	618,86			103,14	618,86	103,14	618,86	618,86		5,54		402,26	400,69	4	7,08		
54 0+122,463 0+377,74	UG0 100% QT 100%	406,96	719,29	308,27			51,38	308,27	51,38	308,27	308,27		683,15		541,33	523,89	6	1,56		
55 0+044,177 0+150,57	4 UG0 100% QT 100%	62,35	342,51	146,79			24,47	146,79	24,47	146,79	146,79		5,53		169,00	169,47	1	9,91		
56 0+060,000 0+096,80	3 UG0 100% QT 100%	34,87	108,05	46,31			7,72	46,31	7,72	46,31	46,31		0,46		59,21	60,44		7,10		
57 0+000,000 0+176,46		262,38	314,03	134,59			22,43	134,59	22,43	134,59	134,59		138,37		284,59	334,42	3	9,29		
58 0+000,000 0+025,00			8,34	3,58			0,60	3,58	0,60	3,58	3,58									
59 0+045,000 0+693,29		878,58	1.115,70	478,16			79,69	478,16	79,69	478,16	478,16		6.006,23		1.228,79	1.215,99		2,88		
60 0+090,000 0+259,18		8,59	159,54	68,38			11,40	68,38	11,40	68,38	68,38		0,05		92,47	92,81		0,91		
·	5 UG0 100% QT 100%	11,50	32,96	14,12			2,35	14,12	2,35	14,12	14,12		0,19		15,24	15,24		1,79		
62 0+000,000 0+012,68	3 UG0 100% QT 100%		8,79	3,77			0,63	3,77	0,63	3,77	3,77				2,35	2,86		0,34		