

Proyecto	Fichero	Fecha	Nº Revisión
Baix	An10-Movimiento de Tierras.docx	18/04/2024	5

ANEJO Nº 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

ANEJO Nº 10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

<p>1. INTRODUCCIÓN 5</p> <p>1.1. Aspectos fundamentales de las actuaciones 5</p> <p>1.2. Datos de partida 6</p> <p>1.3. Metodología 6</p> <p>2. REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES AFECTADOS..... 7</p> <p>3. MEDICIONES INICIALES..... 7</p> <p>3.1. Mediciones que facilita el programa de Trazado 7</p> <p>3.2. Mediciones por superficialización..... 8</p> <p>4. ESPESOR DE LA CAPA VEGETAL 8</p> <p>5. JUSTIFICACIÓN DE LA EXPLANADA..... 8</p> <p>6. COEFICIENTES DE PASO 9</p> <p>7. VOLÚMENES RESULTANTES..... 9</p> <p>7.1. Descripción de los listados justificativos de la medición 9</p> <p>7.2. Volúmenes de las actuaciones 12</p> <p>7.3. Volúmenes globales 13</p> <p>8. DIAGRAMA DE MASAS 14</p> <p>8.1. Libre circulación de tierras 14</p> <p>8.2. Gráficos del Diagrama 14</p> <p>9. PRÉSTAMOS 28</p> <p>10. OBTENCIÓN DE OTROS MATERIALES..... 30</p> <p>11. VERTEDEROS 30</p> <p>12. DISTANCIAS DE TRANSPORTE 31</p> <p>12.1. Distancia media de transporte de las tierras..... 31</p> <p>12.1.1. Datos necesarios para el cálculo 31</p> <p>APÉNDICES..... 37</p>	<p>APÉNDICE Nº 1: TIERRA VEGETAL: MEDICIONES DE DESPEJE Y DESBROCE</p> <p>APÉNDICE Nº 2: CUÑAS DE TRANSICIÓN</p> <p>APÉNDICE Nº 3: RELLENO SELECCIONADO EN MUROS DE SUELO REFORZADO Y HORMIGÓN</p> <p>APÉNDICE Nº 4: SUSTITUCIÓN DE MATERIALES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE</p> <p>APÉNDICE Nº 5: PRECARGAS</p> <p>APÉNDICE Nº 6: DEMOLICIÓN DE FIRMES, BARRERAS, FRESADO</p> <p>APÉNDICE Nº 7: DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES Y FÁBRICAS DE HORMIGÓN ARMADO</p> <p>APÉNDICE Nº 8: MEDICIÓN AGRUPADA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS</p> <p>APÉNDICE Nº 9: DISTANCIAS DE TRANSPORTE DE VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS</p> <p>APÉNDICE Nº 10: PLANOS DE CAMINOS DE ACCESO</p>
---	--

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Aspectos fundamentales de las actuaciones

El objeto de este anejo es estudiar la compensación de tierras, fijando los posibles déficit que obligarían a acudir a préstamos, y los excesos y sobrantes que sería necesario arrojar a vertedero, situar unos y otros y fijar las distancias de transporte de los materiales para tenerse en cuenta a la hora de justificar el precio de las unidades de obra que forman parte de este capítulo. Para este último objetivo se tiene en cuenta la clasificación de las distintas excavaciones, el tipo de materiales que se obtiene de ellas y la maquinaria a utilizar en las distintas operaciones de su ejecución.

A continuación se muestra la metodología a seguir a fin de obtener de la manera más aproximada posible la cubicación del movimiento de tierras a realizar. Con estos datos se define el correspondiente diagrama de masas y, por último, se proponen zonas de préstamos y/o vertederos.

Este proyecto de actuaciones en enlaces presenta la singularidad de que las obras están disgregadas, aunque próximas entre sí, con el impedimento que supone la barrera del río Llobregat para el acceso de las actuaciones situadas en una y otra margen del mismo.

Las características generales de la obra en cuanto al movimiento de tierras son la práctica inexistencia de desmontes en ninguna actuación, salvo los consistentes en demoliciones de firmes de viales existentes sobre los que se actúa, y la necesidad de recurrir a préstamos para cubrir las necesidades de tierras para terraplén, incluyendo los materiales para la explanada.

Como aspectos singulares, hay que efectuar sustituciones de materiales de baja capacidad portante para el cimiento de terraplén (saneo) en los ramales 0, 1, 2, 7 y 9 de la Actuación B, en los ramales 3, 4, 7, Glorieta y Reposición de la C-1413 de la Actuación C y en el ramal 2 de la Actuación E. También se requiere la ejecución de precargas para la ejecución de terraplenes en los ramales indicados de la Actuación B (excepto en el ramal 0) y de la Actuación C.

La ejecución de estas precargas ya se explicó en el anejo 8 y consiste en:

- Ejecución del terraplén hasta la capa de coronación (sin incluir esta), siguiendo las prescripciones del pliego, excepto en cuanto al refinado de superficies, operación que se efectuará a una vez retirada la precarga.

- Extensión del material de precarga en la forma y altura indicada. En las zonas donde la altura de la precarga sea superior a la altura del terraplén proyectado, no es preciso pasar el compactador. Sin embargo, en el resto de los tramos se construirá un terraplén normalmente compactado.
- Una vez conseguida la estabilización del asiento se procederá a retirar el material de precarga (si es el caso) y al refine de las superficies. A partir de este momento se podrá extender la capa de coronación y el firme.

Las Actuaciones B y C, por su entidad, son las que generan un mayor volumen de movimiento de tierras, mientras que la Actuación D requiere unos volúmenes menores y la actuación E, dividida en dos partes, una a cada lado del río, aunque todos sus viales discurren en terraplén el volumen necesario es sensiblemente inferior al de las dos primeras actuaciones.

1.2. Datos de partida

Se parte para ello de los siguientes datos:

- Datos del terreno.
 - ✓ Para los diferentes ramales y glorietas de cada actuación se han utilizado los datos facilitados por la topografía de proyecto.
 - ✓ En el resto de los viales se cuenta con los datos de la cartografía básica.
- Medición auxiliar de los desmontes distinguiendo tierra vegetal, saneos y demoliciones de firmes y barreras, fresado y material en bermas, edificaciones y fábricas de hormigón armado. Estas mediciones se obtienen por los siguientes procedimientos
 - ✓ Mediciones de áreas y volúmenes que facilita el programa de trazado.
 - ✓ Mediciones complementarias superficiadas directamente de los planos.
- Conclusiones geotécnicas:
 - Espesores de tierra vegetal.
 - Taludes de desmonte y terraplén.
 - Clasificación de los materiales de desmonte según su excavabilidad.
 - Clasificación de los materiales de desmonte según su utilización.
 - Coeficientes de paso respectivos de los materiales utilizables.
 - Sustitución de suelos de baja compacidad.
 - Tratamientos de Precarga.
 - Tipo de Explanada escogida y clasificación de los fondos de desmontes.
- Medición auxiliar de firmes distinguiendo las siguientes unidades:
 - Suelo Estabilizado S-Est3.
 - Suelo Seleccionado para Explanada.
 - Suelo Seleccionado para Cuñas de Transición.
 - Suelo Seleccionado en trasdós de muros de suelo reforzado
 - Suelo Adecuado para Subbase de los caminos agrícolas.
 - Material a colocar en ciertas zonas de la parte superior de la sección tipo (bermas y mediana).

1.3. Metodología

Se parte de los volúmenes de desmonte de tierra, de terraplén y de tierra vegetal que forman parte de las mediciones de áreas y volúmenes que constituyen la salida del programa de trazado CLIP (versión Windows) del que se ha utilizado la versión 1.27, con licencia de usuario 06955.

En las mediciones de tierras referidas, el programa utiliza, entre perfil y perfil, un factor de corrección por curvatura para ser más preciso en los resultados. Los datos de partida para el cálculo son los que definen el trazado (planta, perfil longitudinal, peraltes, sección tipo de la calzada y espesor del firme, posición de muros y estructuras, taludes en terraplén y desmonte y tipos de cunetas utilizados) y los que corresponden al terreno son procedentes de la cartografía básica del proyecto tanto en el tronco como en el resto de los viales.

Dada la singularidad del proyecto se realizará un estudio del movimiento de tierras particularizado para cada actuación, si bien las actuaciones C y D se han agrupado (por su proximidad) y la E se ha dividido en dos zonas perfectamente diferenciables, Actuación E Oeste y Actuación E Este.

Con los resultados de las mediciones se ha elaborado una hoja de cálculo por cada "actuación" donde, en cada perfil del tronco o del vial principal, se han agrupado todas las cubicaciones parciales barajadas (las correspondientes al propio tronco o vial principal por los diversos conceptos y las de la integración en él de las del resto de los viales) y obras complementarias.

Para el agrupamiento, en cada ramal, del movimiento de tierras de las aportaciones externas a él, constituidas por el resto de los viales proyectados: ramales de enlaces y caminos agrícolas, se han referido las *mediciones agrupadas* de estos ejes al perfil en donde enlaza cada vial con el ramal de referencia (en el caso de la Actuación B, *AB-R1, R2, ..., R9*), o en el caso de los caminos o ramales paralelos a este, en el punto medio del camino (*CA1, CA2,...*).

El paso siguiente, una vez que se ha resumido el movimiento de tierras procedente de las distintas mediciones, consiste en aplicar el coeficiente de paso correspondiente al Desmonte en Tierra Total. De esta forma se obtiene el volumen del material de desmonte reutilizable en terraplenes.

Una vez realizadas estas operaciones y obtenido el volumen de terraplén a construir, en fases posteriores de este anejo se hallarán las compensaciones transversales que, una vez restadas de desmontes y terraplenes permiten por diferencia entre ambos, acumulada, hallar la generadora del diagrama de masas con la que se elaborará el gráfico del diagrama sobre el que se dibuja la línea de compensación. Se procedería, a continuación, a hallar la distancia de transporte de las áreas.

La obtención de la distancia media de transporte tiene en cuenta los volúmenes compensados transversalmente y longitudinalmente y los arrojados a vertedero, sin incluir los de los materiales de explanada y la tierra vegetal sobrante, ya que estos presentan un precio independiente.

Conociendo las zonas de préstamos y de vertido, finalmente se obtendrá la distancia de transporte global para todas las actuaciones.

2. REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES AFECTADOS

La zona de estudio presenta una diversidad tanto litológica como estratigráfica bastante reducida.

Los depósitos cuaternarios tapizan de manera prácticamente continua toda la zona. Están constituidos esencialmente por depósitos aluviales en las zonas de cauce y, de terraza, en las más elevadas. Sus litologías están formadas por gravas, arenas y limos.

Según el Anejo 8º de Geotecnia del Corredor los limos y arenas podrán considerarse como suelos tolerables.

Otros depósitos cuaternarios los constituyen los coluviales. Aparecen constituidos por gravas y clastos angulosos con una matriz arcillo-arenosa de coloración variable, amarillento-beige, marrón-rojizo o gris. Con sus características se deberán considerar como suelos tolerables.

Por otro lado, dado el carácter semiurbano de la zona de estudio, es frecuente afectar a rellenos antrópicos. En función de su génesis cabe separarlos en dos grupos:

- Por un lado se tienen los rellenos (terraplenes) (**QT**) propios de las infraestructuras actuales cuyos materiales han sido seleccionados de alguna manera y dispuestos con una compactación adecuada.

En función de los ensayos realizados en estos únicamente los podremos tomar como suelos tolerables.

- Por otro lado aparecen rellenos realizados como consecuencia de las obras de restauración de antiguas graveras (**Qx**). Las gravas inferiores del Llobregat, se explotaron con potencias superiores a 20 m, durante los últimos tiempos. Posteriormente se rellenaron sin ningún tipo de clasificación, con materiales de diversa naturaleza y procedencia: tierras y/o escombros de desechos de construcción, y en menor medida residuos urbanos o industriales.

Su variabilidad con respecto al contenido (orgánico, metálico, etc.) los condiciona como materiales no aptos para su reutilización.

3. MEDICIONES INICIALES

3.1. Mediciones que facilita el programa de Trazado

Son las mediciones de áreas y volúmenes de los ramales principales de cada actuación. Todas estas mediciones quedan reflejadas en el Apéndice nº 10.

Tras la introducción por tramos o perfil a perfil de los espesores de tierra vegetal y tierra, el programa de trazado Clip facilita, entre otras, una salida de mediciones cuyo encabezado son:

- As. Terra: superficie de asiento de terraplén
- SOcupa: área ocupada
- VT Veg: volumen tierra vegetal
- V.Expla: volumen de capas de explanada
- VD Tie: volumen desmonte en suelo
- S.Expla: superficie explanación
- S.Terra: superficie en terraplén
- SD Tie: superficie en desmonte

Según el anejo geotécnico todos los desmontes pueden llevarse a efecto con excavadora convencional, por lo toda la excavación es no-clasificada.

3.2. Mediciones por superficiación

Las mediciones que facilita el programa de trazado no permiten obtener las áreas para cuantificar los volúmenes que corresponden a operaciones de dibujo sobre los propios perfiles transversales.

Estas áreas, que se han obtenido por superficiación directa sobre los planos, corresponden a operaciones de saneo y sustitución de materiales de baja capacidad portante y a la disposición de precargas, recomendadas en el anejo nº 6 de Geotecnia del Corredor, así como a las áreas de demolición de firme de las calzadas actuales, a los materiales en cuñas de transición y a los materiales a disponer en el trasdós de los muros de suelo reforzado.

En los Apéndices nº 2 a 7 pueden verse los listados de cada uno de estos tratamientos especiales. En general, el método de obtención de los volúmenes de cada uno de estos listados empieza por deducir las superficies del material objeto de estudio en los perfiles transversales. Con este dato se obtiene la semisuma de los perfiles contiguos que habrá que multiplicar por la distancia entre ellos para obtener el volumen correspondiente. Este dato será el que posteriormente se pase a la Medición Agrupada de Movimiento de Tierras descrita en el apartado 7 de este anejo.

3.3 Mediciones que facilita el programa de trazado (otros viales)

Para completar este punto se incorporan las mediciones de movimiento de tierras de los ramales y glorietas, así como los diversos caminos de cada actuación. Los listados quedan reflejados de nuevo en el Apéndice nº 10 del presente documento.

4. ESPESOR DE LA CAPA VEGETAL

Los espesores medios de la capa de tierra vegetal, obtenidos a partir de la campaña de reconocimiento geotécnico son, por actuación:

- Actuación B: 0,20 m
- Actuación C: 0,10 m
- Actuación D: 0,30 m
- Actuación E: 0,20 m

5. JUSTIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Como se puede observar en el Anejo nº 6 de Geotecnia del Corredor, la inmensa mayoría de los materiales afectados en desmonte presentan características de suelos tolerables. Por otra parte, los yacimientos de préstamos también presentan características de material tipo tolerable.

De esta forma, a lo largo de toda la obra, todo el material bajo la explanada se tiene que clasificar como material tolerable.

Por otra parte, al existir viales donde se cuenta con tráfico T00 que condiciona la explanada a E3, por uniformidad en la obra y facilidad constructiva se selecciona este tipo.

En el cuadro adjunto se pueden observar, según la norma, las distintas configuraciones posibles a dar a la explanada en función del material subyacente del tipo tolerable.

	Fondo de Explanada	
	Suelos Tolerables	
Explanada E3	30 cm S-EST-3	30 cm S-EST-3
	30 cm Seleccionado	50 cm Adecuado

En cuanto a la disponibilidad de materiales para la formación de explanada, según el Anejo de Geología, todos los materiales deberán salir de yacimientos externos en explotación. El material estabilizado debe salir de alguna explotación que cumple con las condiciones establecidas en el PG-3

Por otro lado, no existen materiales en el entorno de estudio que cumplan las condiciones de suelo adecuado. Así, se pasa de zonas de préstamos con suelos tolerables a explotaciones en activo que suministran suelos seleccionados.

Se invalida de esta forma la solución de suelo adecuado quedando, por tanto, como solución elegida la constituida por:

- 30 cm. de suelo estabilizado S-Est3
- 30 cm suelo seleccionado

6. COEFICIENTES DE PASO

A continuación, se dan los coeficientes de paso para los materiales que, en función de sus características granulométricas, se podrán obtener en las excavaciones proyectadas en la traza.

Se define coeficiente de paso como la relación entre el volumen de material en su estado original, antes de ser excavado en las obras de desmonte, y su volumen tras su puesta en obra.

Para calcular este valor ha de conocerse la densidad seca del material en su estado previo, y la densidad proctor correspondiente para un cierto grado de compactación, empleándose usualmente el 95%:

$$C = (\text{densidad seca natural o previa}) / (\text{densidad máxima proctor}) / 0,95$$

Fundamentalmente la excavación de los desmontes únicamente generará un material tipo suelo; es decir un material de granulometría relativamente fina excavado por medios mecánicos. Estos materiales pertenecen a la Unidad de los rellenos (terraplenes) **(QT)**.

Como no se dispone de datos reales de las densidades in situ ni de la densidad máxima Proctor de este material, debemos deducir de forma indirecta valores de los mismos a partir de los datos geotécnicos de los que se dispone.

De los reconocimientos realizados durante la campaña geotécnica de campo y laboratorio puede deducirse que estos materiales tienen una composición mayoritariamente limo-arcillosa (55 %) con porcentajes menores de arena (22 %) y grava (23 %). La composición media de este grupo se clasifica como arcilla limoso-arenosa (CL-ML) siguiendo la nomenclatura unificada U.S.C.S.

Por otra parte, los ensayos de penetración dinámica S.P.T. realizados en estos materiales dan un valor medio de resistencia N_{30} de 19, lo que equivale a un estado de consistencia medio.

En el epígrafe 13.4 del anejo de procedencia de materiales se estimaron estos coeficientes de paso:

- Material de la traza: 1,04
- Material de préstamo de granulometría fina: 1'05
- Coluvial y granulares: 1
- Arenisca: 1,15

7. VOLÚMENES RESULTANTES

7.1. Descripción de los listados justificativos de la medición

A partir de las mediciones iniciales se han agrupado para cada Actuación, en los Pk del ramal de referencia, las mediciones correspondientes a los distintos conceptos y procedencias de cada una de las unidades resultantes. Así se han elaborado los listados del Apéndice nº 8, denominados, *Medición agrupada de Movimiento de tierras*, en los que se reflejan de izquierda a derecha los siguientes datos:

P.K.: En esta columna aparece el punto kilométrico al que se asocian los volúmenes de las columnas adyacentes.

Clave: Tras dicho punto kilométrico aparece, cuando existe la denominación del vial o grupo de viales que se agrupan en él (AB-R1 representa el ramal 1 de la Actuación B, CA-2 marca un cierto camino agrícola, etc.).

(1) Nombre del eje: esta columna muestra la denominación del eje.

(2) Tierra Vegetal: En esta columna se muestra el volumen parcial de la capa vegetal.

(3) Terraplén: Volumen parcial de terraplén. El programa CLIP cubica el terraplén, que incluye el volumen de suelo tolerable perteneciente al núcleo de terraplén, más el volumen de suelo seleccionado correspondiente por un lado a las cuñas de transición **(9)** y por otro al trasdós de los muros de suelo reforzado **(10)**.

4-5 Saneos: Volumen de material a sobreexcavar **(4)** rellenándose posteriormente con Suelo Seleccionado **(5)**.

(6) Suelo tolerable en Bermas: Volumen de material a disponer en ciertas zonas de la explanada como las bermas del firme. Se trata de un material de idénticas características al del terraplén por lo que se agrupa con este.

(7) Suelo S-Est3 en Explanada: Volumen de suelo estabilizado en la coronación de terraplén.

(8) Suelo Seleccionado en Explanada: Volumen de suelo seleccionado en la coronación de terraplén.

(9) *Suelo Seleccionado en carril bici*: suelo seleccionado que formará la capa de soporte de los carriles bici

(10) *Cuñas de Transición*: suelo seleccionado que forma la cuña de transición en pórticos, marcos,...

(11) *Suelo seleccionado en trasdós de muros*: volumen de suelo seleccionado correspondiente al trasdós de los elementos de contención de hormigón armado.

(12) *Suelo seleccionado en trasdós de muros de suelo reforzado*: volumen de suelo seleccionado correspondiente al trasdós de las estructuras de contención compuestas de suelo reforzado.

(13) *Suelo Adecuado en Caminos*: Se corresponde con el Volumen de suelo Adecuado en la coronación de terraplén (formación de explanada) en caminos.

(14) *Suelo tolerable en Terraplén*: Volumen total de terraplén obtenido de restar al volumen de terraplén cubicado por el programa (3) las referidas cantidades de suelo seleccionado (10) (11) (12)

$$(14) = (3) - (10) - (11) - (12)$$

El volumen total de suelo seleccionado a emplear puede obtenerse al sumar los volúmenes correspondientes a la explanada (8), al relleno de saneos (5) y

a los referidos en el párrafo anterior:

$$\text{Volumen de suelo seleccionado} = (8) + (5) + (10) + (11) + (12)$$

(15) *Volumen de excavación*: esta medición, que no incluye el saneo (4), se calcula sumando la parte DF1 de la Demolición de Firmes (16) más el Desmonte en Tierra Total (19).

$$(15) = (19) + (16)$$

(18) *Demolición total de Firmes*: Volumen total de la demolición de firmes. Incluye la parte que se halla dentro de los perfiles transversales DF1 (16) más las demoliciones externas a dichos perfiles DF2 (17).

$$(18) = (17) + (16)$$

(19) *Desmonte en Tierra Total*: Volumen final del desmonte de tierra una vez que al Volumen de Excavación (15) se le ha sustraído el volumen correspondiente a la demolición parcial de firmes DF1 (16).

$$(19) = (15) - (16)$$

(22) *Volumen Reutilizable de Suelo Tolerable para Terraplén*: Volumen de suelo adecuado una vez aplicado el correspondiente coeficiente de paso. Consiste en aplicar el coeficiente de paso correspondiente (1,04) al Desmonte en Tierra Total (19).

$$(22) = (19) \times 1,04$$

(23) *Volumen de Suelo Inadecuado para Vertedero*: Volumen de material no reutilizable en terraplenes. El Volumen de Material Inadecuado a retirar a Vertedero o a Gestor Autorizado resulta de sumar la Demolición total de Firmes (18) y la Excavación de Saneos (4).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
Ocupación (m ²)	Tierra Vegetal (m ³)	Terraplén (m3)	Saneos		Suelo Selec. en Impem. Bermas (m3)	Suelo S-Est3 en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m3)	Cuñas de Transición (m3)	Suelo selett. Trasdós muros	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m3)	Suelo Adecuado en Caminos (m3)	Suelo Tolerable en Terraplén (m3)	Volumen de Excavación (m3)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m3)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m3)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m3)	Desmonte en Tierra Total (m3)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m3)	Volumen Material Inadecuado. Material a Vertedero (m3)
			Excavación (m3)	Relleno Suelo Selec. (m3)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado		
																					1,04	

7.2. Volúmenes de las actuaciones

Las cifras globales de las distintas unidades a considerar son, por cada actuación:

ACTUACIÓN B

- Terraplén con suelo tolerable 109.554 m³
- Desmante en tierra 17.379 m³
- Excavación y Relleno de Saneos..... 45.231 m³
- Cuñas de Transición en Estructuras 21.277 m³
- Relleno de trasdós en muros HA 14.973 m³
- Suelos Adecuados en caminos..... 1.051 m³
- Suelos seleccionados 90.132 m³
- Suelos Inadecuados a vertedero 51.172 m³
- Suelo Estabilizado Est3 11.911 m³
- Volumen de Desmante Reutilizable para Rellenos 11.161 m³
- Diferencia Terraplén-Material reutilizable para terraplén (déficit de tierras) 98.393 m³
- Tierra Vegetal excavada en la traza 11.991 m³

ACTUACION C

- Terraplén con suelo tolerable..... 106.067 m³
- Desmante en tierra 14.771 m³
- Excavación y Relleno de Saneos..... 55.494 m³
- Cuñas de Transición en Estructuras 68.094 m³
- Relleno de trasdós en muros de H.A 19.122 m³
- Suelos Adecuados en senderos 163 m³
- Suelos seleccionados 170.918 m³
- Suelos Inadecuados a vertedero 68.000 m³
- Suelo Estabilizado Est3 13.717 m³
- Volumen de Desmante Reutilizable para Rellenos 15.361 m³
- Diferencia Terraplén-Material reutilizable para terraplén (déficit de tierras) 90.705 m³
- Tierra Vegetal excavada en la traza 6.248 m³

ACTUACIÓN D

- Terraplén con suelo tolerable9.266 m³
- Desmante en tierra.....23.190 m³
- Excavación y Relleno de Saneos0 m³
- Cuñas de Transición en Estructuras.....4.279, m³
- Relleno de trasdós en muros de H.A.....6.875 m³
- Suelos Adecuados0, m³
- Suelos seleccionados..... 20.627 m³
- Suelos Inadecuados a vertedero.....4.881,75 m³
- Suelo Estabilizado Est3.....8.219 m³
- Volumen de Desmante Reutilizable para Rellenos20.845 m³
- Diferencia Terraplén-Material reutilizable para terraplén (sobrante de tierras) 11.580 m³
- Tierra Vegetal excavada en la traza8.865 m³

ACTUACIÓN E

- Terraplén con suelo tolerable 10.155 m³
- Desmante en tierra.....4.903 m³
- Excavación y Relleno de Saneos0, m³
- Cuñas de Transición en Estructuras8.210 m³
- Relleno de trasdós en muros de HA..... 1.254 m³
- Suelos Adecuados en caminos590 m³
- Suelos seleccionados..... 11.282 m³
- Suelos Inadecuados 197 m³
- Suelo Estabilizado Est3..... 1.247 m³
- Volumen de Desmante Reutilizable para Rellenos4.894 m³
- Diferencia Terraplén-Material reutilizable para terraplén (falta de tierras)5.261 m³
- Tierra Vegetal excavada en la traza2.212 m³

7.3. Volúmenes globales

Los volúmenes totales de proyecto, obtenidos como suma de todas las actuaciones son los siguientes:

- Terraplén con suelo tolerable..... **235.041 m³**
- Desmonte en tierra **50.252 m³**
- Excavación y Relleno de Saneos..... **100.725 m³**
- Cuñas de Transición en Estructuras **101.861 m³**
- Relleno de trasdós en muros de suelo reforzado..... **17.925 m³**
- Relleno en muros HA..... **42.224 m³**
- Suelos Adecuados **1.803 m³**
- Suelos seleccionados **292.956 m³**
- Suelos Inadecuados a vertedero **130.251 m³**
- Suelo Estabilizado Est3 **35.094 m³**
- Volumen de Desmonte Reutilizable para Rellenos (aplicando el coeficiente de paso) **52.263 m³**
- Diferencia Terraplén-Material reutilizable para terraplén (déficit de tierras) **182.779 m³**
- Tierra Vegetal excavada en la traza **29.316 m³**
- Tierra Vegetal Reutilizada..... **26.242 m³**

MATERIALES A VERTEDERO

- Excedente Tierra Vegetal..... 3.074 m³
- Suelos Inadecuados 100.725 m³
- Volumen de firme demolido 29.526 m³
- Fresado..... 3.312 m³
- Demolición Edificaciones 6.188 m³
- Material Total a Vertedero..... **142.825 m³**

En la solución escogida (Alternativa 3) del Estudio Informativo antecedente del presente proyecto, correspondiente a la “Mejora de accesibilidad entre las carreteras del entorno del Baix Llobregat en la provincia de Barcelona”, de clave EI-4-B-15, redactado en Marzo de 2005, se obtuvieron las siguientes mediciones del Movimiento de Tierras:

ESTUDIO INFORMATIVO	
VOLUMEN (m³)	Alternativa 3
Desmonte	70.015
Terraplén total	520.365
<i>Terraplén propia obra</i>	13.219
<i>Terraplén de préstamo</i>	507.146
Excavación tierra vegetal	30.399
Extendido de tierra vegetal	27.371
Suelo seleccionado tipo 2 de préstamo	23.388
Explanada estabilizada in situ S-EST 3	21.581
Sobrante de tierra vegetal	3.028
Transporte a vertedero (desmonte no aprovechable, saneo de rellenos antrópicos y tierra vegetal sobrante)	59.824

El desmonte obtenido en el Estudio Informativo (70.015 m³) se correspondería con el volumen de excavación medido en el proyecto (50.252 m³). Analizados los planos de planta y de perfiles longitudinales del Estudio Informativo no aparece ningún desmonte significativo que pudiese justificar el volumen indicado en este resumen de mediciones. Una posible razón para justificar la diferencia con la medición del proyecto es que al existir muchos viales que van apoyados sobre los existentes, si no se define en detalle el refuerzo de firme, como se ha hecho en el proyecto, los programas cubican todo el paquete del firme como desmonte.

El Terraplén total del Estudio Informativo (520.365 m³) se debe comparar con el terraplén total cubicado en el proyecto (397.052 m³), que incluye el suelo tolerable para terraplén (sin contabilizar el material en bermas), el suelo seleccionado en trasdós de muros de suelo reforzado y las cuñas de transición. Las diferencias se deben, aparte de un encaje más detallado de las soluciones, a que en el proyecto se han dispuesto han dispuesto muros en viales para disminuir la afección al río Llobregat y para reducir ocupaciones en zona urbana y reponer la red de caminos.

La Tierra Vegetal excavada en el proyecto es de 29.526 m³, un volumen análogo al obtenido en el Estudio Informativo.

El Suelo Seleccionado considerado en el Estudio Informativo corresponde únicamente a la explanada, que en el proyecto es de 36.806 m³, resultando éste sensiblemente superior.

El Suelo Estabilizado S-Est3 requerido en el proyecto es de 35.094 m³, resultando también superior al del Estudio Informativo.

El mayor volumen obtenido en el proyecto de materiales para la explanada se debe a la mayor longitud de viales proyectados respecto al Estudio Informativo. Como ejemplos, se han alargado los viales de conexión de la B-24 con la A-2, se ha proyectado la vía colectora entre las actuaciones C y D y se ha incluido la modificación de la Actuación D en el "lado Molins de Rei".

8. DIAGRAMA DE MASAS

8.1. Libre circulación de tierras

Puesto que el río Llobregat supone una barrera natural que impida el libre transporte de movimiento de tierras a lo largo de las distintas actuaciones de trazado, se ha optado por dividir el correspondiente diagrama en cuatro partes independientes en función de su ubicación respecto al cauce y al aislamiento existente entre unas y otras.

Las zonas consideradas para la compensación de tierras son:

- Actuación B
- Actuación C
- Actuación D
- Actuación E

A continuación se proponen las rutas de acceso para el libre tránsito de tierras entre las zonas de préstamo y yacimientos granulares y las diferentes Actuaciones. Las zonas de préstamo previstas (P-5) se hallan en la margen izquierda del río Llobregat, dentro de los términos municipales de Molins de Rei y Sant Feliu de Llobregat. Se desestima el préstamo P-4 por estar en un entorno que se urbanizará en breve.

El acceso a las áreas de Actuación C y D puede realizarse a través del casco urbano de Molins de Rei (Avenida de Barcelona y de Valencia) y a través de la C-1413a.

El tránsito hacia la zona de Actuación E Este es posible a través del Polígono Industrial de Sant Feliu de Llobregat (Carretera Laureá Miró).

Por otra parte, para acceder a la zona de Actuación B se puede cruzar el río Llobregat, a través del puente de la N-340, girando a la derecha y entrando por la N-IIa en el Polígono industrial de Pallejà.

La zona de Actuación E Oeste es accesible desde el puente que cruza el río desde la B-23 (Antigua AP-2) desde Sant Feliu de Llobregat (Actuación E Este) a Sant Vicenç dels Horts.

Los yacimientos granulares más próximos a la obra (Y-10 e Y-11) se hallan respectivamente en ambas márgenes del río y muy cercanos a las áreas de actuación, por lo que las rutas de acceso son las mismas que en el caso de los préstamos.

Al no existir ningún otro inconveniente desde el punto de vista de soluciones propuestas al tráfico se escoge esta solución que deberá considerarse en el planeamiento de la obra.

8.2. ráficos del Diagrama

A continuación se adjuntan, para cada Actuación y de forma conjunta, los gráficos de los correspondientes Diagramas de Masas del trazado. Éstos permiten visualizar de forma rápida las posibles áreas de compensación y la ubicación e importancia de las zonas deficitarias de materiales.

El dibujo del diagrama representa en las abscisas los puntos kilométricos, y en las ordenadas el volumen de la diferencia generadora (que aparece en cifra en la guitarra en intervalos de 100 metros o de 50 metros) en miles de metros cúbicos. Dicha diferencia representa la integral o suma acumulada de los volúmenes del desmonte y del relleno que intervienen en la compensación longitudinal, con su signo (considerando, por ejemplo, positivos los desmontes y negativos los rellenos).

La línea de compensación (LC) se ha dibujado en línea roja. Su volumen corresponde a 0 m³.

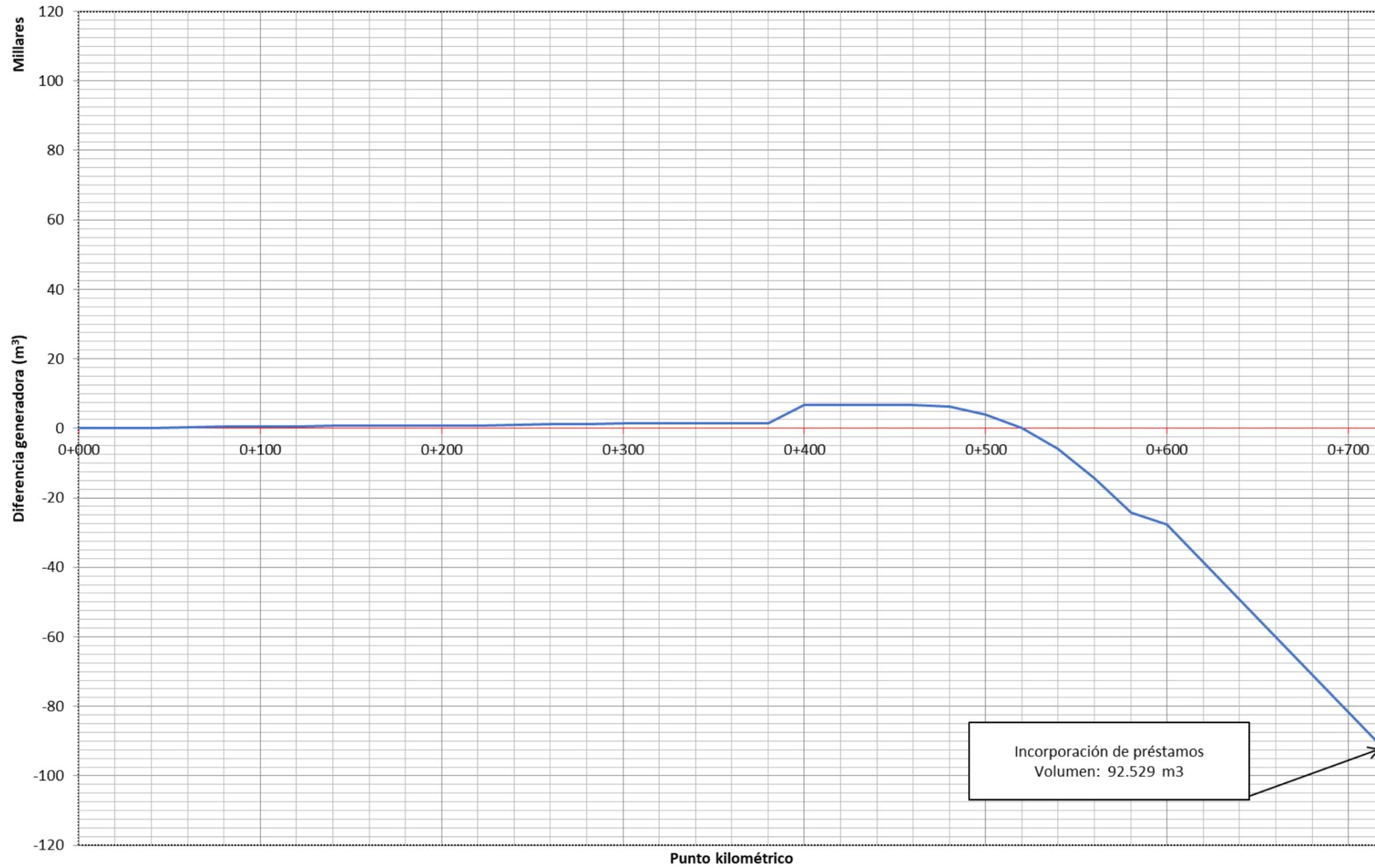
El estudio de la compensación longitudinal se realiza una vez desestimados los materiales directamente transportables a un vertedero, los directamente procedentes de un préstamo y los materiales que se han podido compensar mediante compensación transversal. Para ello, se utiliza el denominado diagrama de masas en el que se definen unas áreas de compensación.

Para el análisis de la compensación longitudinal a partir del diagrama de masas hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los tramos con pendiente ascendente en un diagrama de masas definen las zonas de desmonte (exceso de material).
- Los tramos con pendiente descendente en un diagrama de masas definen las zonas de relleno (defecto de material).
- Los máximos y mínimos corresponden a las líneas de paso de desmonte a relleno o viceversa.
- La intersección entre la línea de compensación y el diagrama de masas define un área de compensación. Un área de compensación representa dos perfiles entre los que todo el desmonte puede utilizarse para relleno.

Como se ve en los gráficos, dado el escaso volumen de excavación en comparación con el volumen de terraplén necesario, no se consiguen áreas compensadas ni longitudinal ni transversalmente, por lo que la mayor parte del material ha de incorporarse de préstamos en el final del trazado (184.750 m³)

DIAGRAMA DE MASAS - ACTUACIÓN B



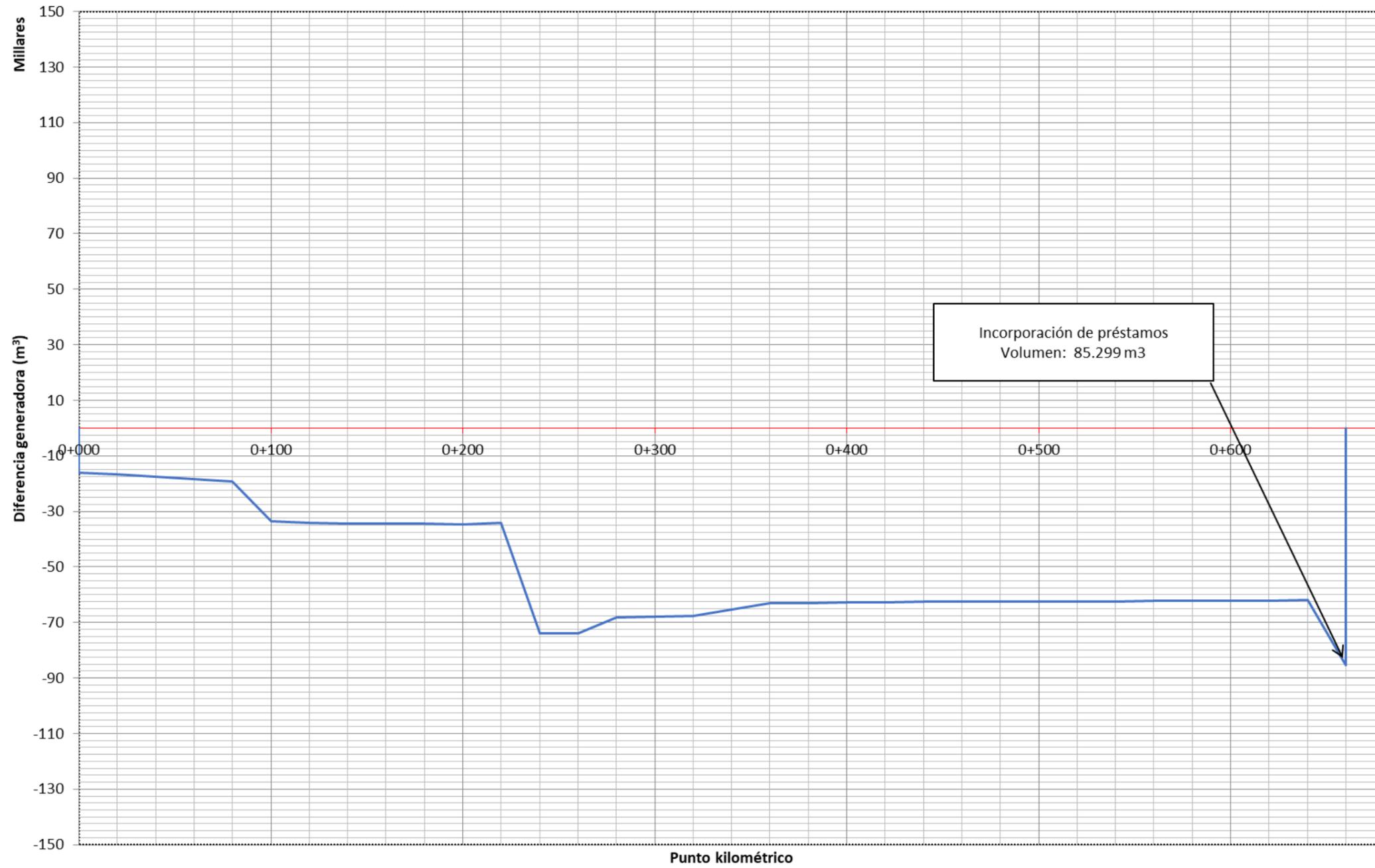
ZONA B

P.K.	Volumen de Suelo Tolerable en Terraplén	Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén	Volumen Compensado Transversalmente	Resto de Desmonte para Compensación Longitudinal	Resto de Terraplén para Compensación Longitudinal	Diferencia Desmonte-Terraplén Parcial	Diferencia Generadora Vd-Vt	Altura de la Línea de Compensación HLC	Altura de las Areas Diferenciales H=(Vd-Vt)-HLC	Area Diferencial A= H x20
0+000	0	44	0	44	0	44	44	0	44	874
0+020	0	38	0	38	0	38	81	0	81	1.627
0+040	0	71	0	71	0	71	152	0	152	3.045
0+060	0	228	0	228	0	228	380	0	380	7.604
0+080	0	126	0	126	0	126	506	0	506	10.125
0+100	0	21	0	21	0	21	527	0	527	10.541
0+120	0	51	0	51	0	51	578	0	578	11.565
0+140	0	90	0	90	0	90	669	0	669	13.374
0+160	0	4	0	4	0	4	673	0	673	13.458
0+180	0	0	0	0	0	0	673	0	673	13.458
0+200	0	34	0	34	0	34	707	0	707	14.144
0+220	0	136	0	136	0	136	843	0	843	16.869
0+240	0	185	0	185	0	185	1.029	0	1.029	20.571
0+260	0	115	0	115	0	115	1.144	0	1.144	22.880
0+275	0	66	0	66	0	66	1.210	1	1.209	18.128
0+280	0	89	0	89	0	89	1.299	0	1.299	6.495
0+300	0	60	0	60	0	60	1.359	0	1.359	27.186
0+320	0	5	0	5	0	5	1.364	0	1.364	27.290
0+340	0	0	0	0	0	0	1.364	0	1.364	27.290
0+360	0	34	0	34	0	34	1.399	0	1.399	27.976
0+380	0	78	0	78	0	78	1.477	0	1.477	29.540
0+400	0	5.302	0	5.302	0	5.302	6.779	1	6.778	135.563
0+420	1	57	1	56	0	56	6.836	2	6.834	136.671
0+440	49	7	7	0	42	-42	6.794	0	6.794	135.881
0+460	122	4	4	0	118	-118	6.676	0	6.676	133.528
0+480	400	60	60	0	340	-340	6.337	0	6.337	126.734
0+500	2.488	25	25	0	2.463	-2.463	3.874	0	3.874	77.474
0+520	3.823	0	0	0	3.823	-3.823	51	0	51	1.014
0+540	5.883	0	0	0	5.883	-5.883	-5.832	0	-5.832	116.646
0+560	8.560	0	0	0	8.560	-8.560	-14.392	0	-14.392	287.846
0+580	11.631	1.903	1.903	0	9.728	-9.728	-24.121	1	-24.122	482.433
0+600	3.591	114	114	0	3.477	-3.477	-27.597	0	-27.597	551.945
0+720	67.141	2.210	2.210	0	64.931	-64.931	-92.529	1	-92.530	1.850.594

Sumas Parciales: 6.836

4.360.366

DIAGRAMA DE MASAS - ACTUACIÓN C



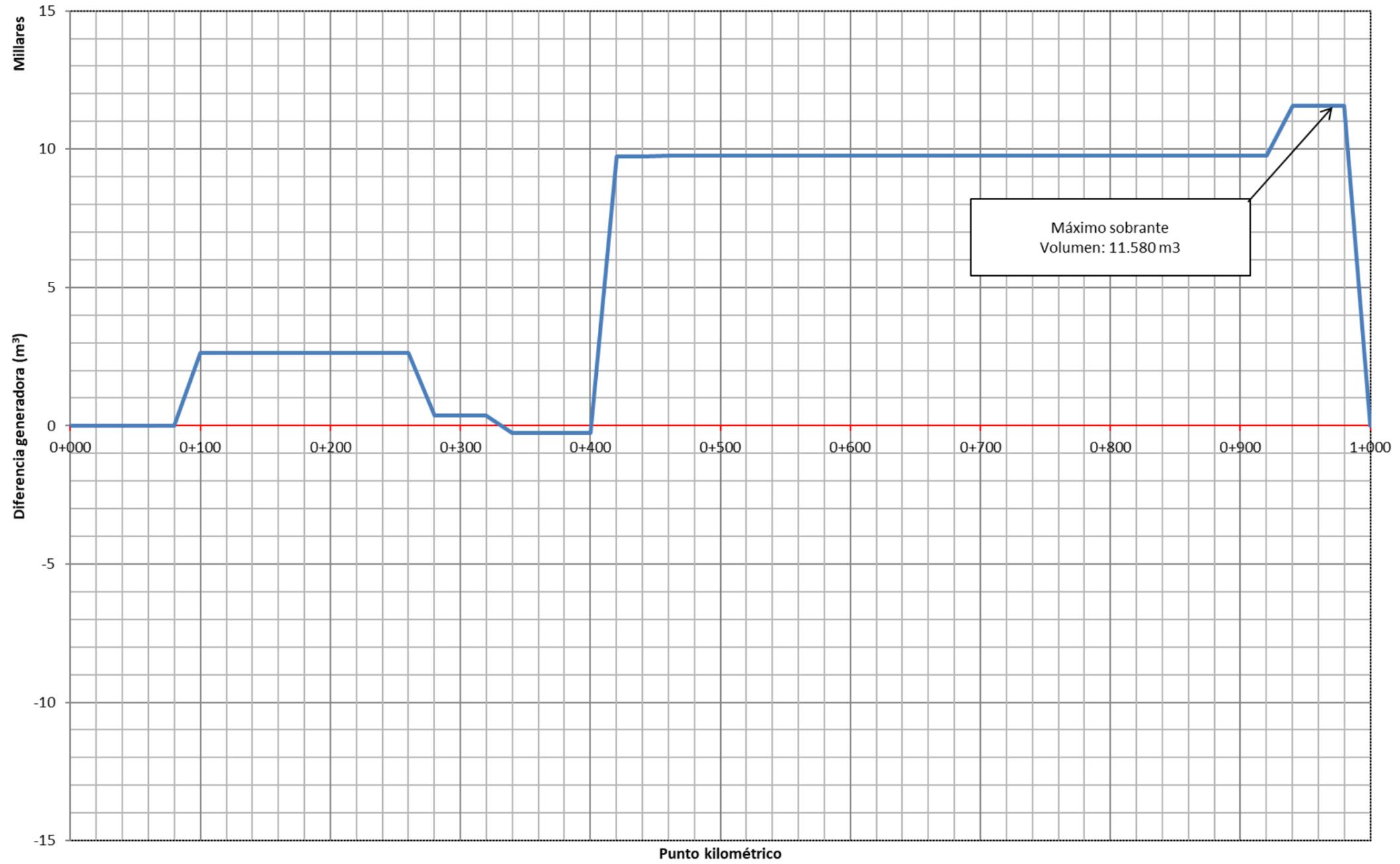
ZONA C

P.K.	Volumen de Suelo Tolerable en Terraplén	Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén	Volumen Compensado Transversalmente	Resto de Desmonte para Compensación Longitudinal	Resto de Terraplén para Compensación Longitudinal	Diferencia Desmonte-Teraplén Parcial	Diferencia Generadora Vd-Vt	Altura de la Línea de Compensación HLC	Altura de las Areas Diferenciales H=(Vd-Vt)-HLC	Area Diferencial A= H x20
0+000	17.786	1.726	1.726	0	16.059	-16.059	-16.059	0	-16.059	321.184
0+020	704	18	18	0	687	-687	-16.746	0	-16.746	334.917
0+040	858	18	18	0	841	-841	-17.587	0	-17.587	351.730
0+060	802	50	50	0	752	-752	-18.339	0	-18.339	366.778
0+080	817	21	21	0	797	-797	-19.135	0	-19.135	382.709
0+100	16.413	1.987	1.987	0	14.426	-14.426	-33.561	0	-33.561	671.222
0+120	603	0	0	0	603	-603	-34.164	0	-34.164	683.289
0+140	104	0	0	0	104	-104	-34.269	0	-34.269	685.375
0+160	0	0	0	0	0	0	-34.269	0	-34.269	685.375
0+180	115	0	0	0	115	-115	-34.384	0	-34.384	687.682
0+200	224	0	0	0	224	-224	-34.608	0	-34.608	692.169
0+220	0	430	0	430	0	430	-34.179	0	-34.179	683.578
0+240	40.256	620	620	0	39.636	-39.636	-73.815	0	-73.815	1.476.301
0+260	219	218	218	0	1	-1	-73.816	0	-73.816	1.476.319
0+280	-5.404	187	-5.404	5.591	0	5.591	-68.225	0	-68.225	1.364.495
0+300	0	336	0	336	0	336	-67.889	0	-67.889	1.357.777
0+320	0	271	0	271	0	271	-67.617	0	-67.617	1.352.348
0+340	3	2.428	3	2.425	0	2.425	-65.192	0	-65.192	1.303.840
0+360	0	2.051	0	2.051	0	2.051	-63.141	0	-63.141	1.262.828
0+380	0	222	0	222	0	222	-62.920	0	-62.920	1.258.397
0+400	0	157	0	157	0	157	-62.763	0	-62.763	1.255.257
0+420	0	99	0	99	0	99	-62.664	0	-62.664	1.253.281
0+440	0	62	0	62	0	62	-62.602	0	-62.602	1.252.033
0+460	0	45	0	45	0	45	-62.557	0	-62.557	1.251.138
0+480	0	19	0	19	0	19	-62.538	0	-62.538	1.250.764
0+500	0	27	0	27	0	27	-62.511	0	-62.511	1.250.223
0+520	0	61	0	61	0	61	-62.450	0	-62.450	1.248.996
0+540	0	86	0	86	0	86	-62.363	0	-62.363	1.247.269
0+560	0	92	0	92	0	92	-62.272	0	-62.272	1.245.439
0+580	0	74	0	74	0	74	-62.198	0	-62.198	1.243.962
0+600	0	63	0	63	0	63	-62.135	0	-62.135	1.242.693
0+620	3	59	3	56	0	56	-62.078	0	-62.078	1.241.568
0+640	5	45	5	40	0	40	-62.039	0	-62.039	1.240.773
0+660	27.150	3.891	3.891	0	23.259	-23.259	-85.298	0	-85.298	1.705.951

Sumas Parciales: 12.207

35.327.661

DIAGRAMA DE MASAS - ACTUACIÓN D



ZONA D

P.K.	Volumen de Suelo Tolerable en Terraplén	Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén	Volumen Compensado Transversalmente	Resto de Desmonte para Compensación Longitudinal	Resto de Terraplén para Compensación Longitudinal	Diferencia Desmonte-Teraplén Parcial	Diferencia Generadora Vd-Vt	Altura de la Línea de Compensación HLC	Altura de las Areas Diferenciales H=(Vd-Vt)-HLC	Area Diferencial A= H x20
1+000	0	1	0	1	0	1	1	0	1	20
1+020	0	1	0	1	0	1	2	0	2	40
1+040	0	1	0	1	0	1	3	0	3	60
1+060	0	1	0	1	0	1	4	0	4	80
1+080	8	2.624	8	2.616	0	2.616	2.620	0	2.620	52.408
1+100	0	1	0	1	0	1	2.621	0	2.621	52.428
1+120	0	1	0	1	0	1	2.622	0	2.622	52.448
1+140	0	1	0	1	0	1	2.623	0	2.623	52.468
1+160	0	1	0	1	0	1	2.624	0	2.624	52.488
1+180	0	1	0	1	0	1	2.625	0	2.625	52.508
1+200	0	1	0	1	0	1	2.626	0	2.626	52.528
1+220	0	1	0	1	0	1	2.627	0	2.627	52.548
1+240	0	1	0	1	0	1	2.628	0	2.628	52.568
1+260	2.560	291	291	0	2.269	-2.269	359	0	359	7.180
1+280	0	1	0	1	0	1	360	0	360	7.200
1+300	0	1	0	1	0	1	361	0	361	7.220
1+320	685	62	62	0	623	-623	-262	0	-262	5.243
1+340	0	1	0	1	0	1	-261	0	-261	5.223
1+360	0	1	0	1	0	1	-260	0	-260	5.203
1+380	0	1	0	1	0	1	-259	0	-259	5.183
3+560	5.941	15.948	5.941	10.007	0	10.007	9.747	0	9.747	194.949
3+540	0	1	0	1	0	1	9.748	0	9.748	194.969
3+520	0	1	0	1	0	1	9.749	0	9.749	194.989
3+500	0	1	0	1	0	1	9.750	0	9.750	195.009
3+480	0	1	0	1	0	1	9.751	0	9.751	195.029
3+460	0	1	0	1	0	1	9.752	0	9.752	195.049
3+440	0	1	0	1	0	1	9.753	0	9.753	195.069
3+420	0	1	0	1	0	1	9.754	0	9.754	195.089
3+400	0	1	0	1	0	1	9.755	0	9.755	195.109
3+380	0	1	0	1	0	1	9.756	0	9.756	195.129
3+360	0	1	0	1	0	1	9.757	0	9.757	195.149
3+340	0	1	0	1	0	1	9.758	0	9.758	195.169
3+320	0	1	0	1	0	1	9.759	0	9.759	195.189
3+300	0	1	0	1	0	1	9.760	0	9.760	195.209
3+280	0	1	0	1	0	1	9.761	0	9.761	195.229
3+260	0	1	0	1	0	1	9.762	0	9.762	195.249
3+240	0	1	0	1	0	1	9.763	0	9.763	195.269
3+220	0	1	0	1	0	1	9.764	0	9.764	195.289
3+200	0	1	0	1	0	1	9.765	0	9.765	195.309
3+180	0	1	0	1	0	1	9.766	0	9.766	195.329
3+160	0	1	0	1	0	1	9.767	0	9.767	195.349
3+140	0	1	0	1	0	1	9.768	0	9.768	195.369
3+120	0	1	0	1	0	1	9.769	0	9.769	195.389
3+100	0	1	0	1	0	1	9.770	0	9.770	195.409
3+080	0	1	0	1	0	1	9.771	0	9.771	195.429
3+060	0	1	0	1	0	1	9.772	0	9.772	195.449
3+040	72	1.878	72	1.806	0	1.806	11.578	0	11.578	231.562
3+020	0	1	0	1	0	1	11.579	0	11.579	231.582
3+000	0	1	0	1	0	1	11.580	0	11.580	231.602

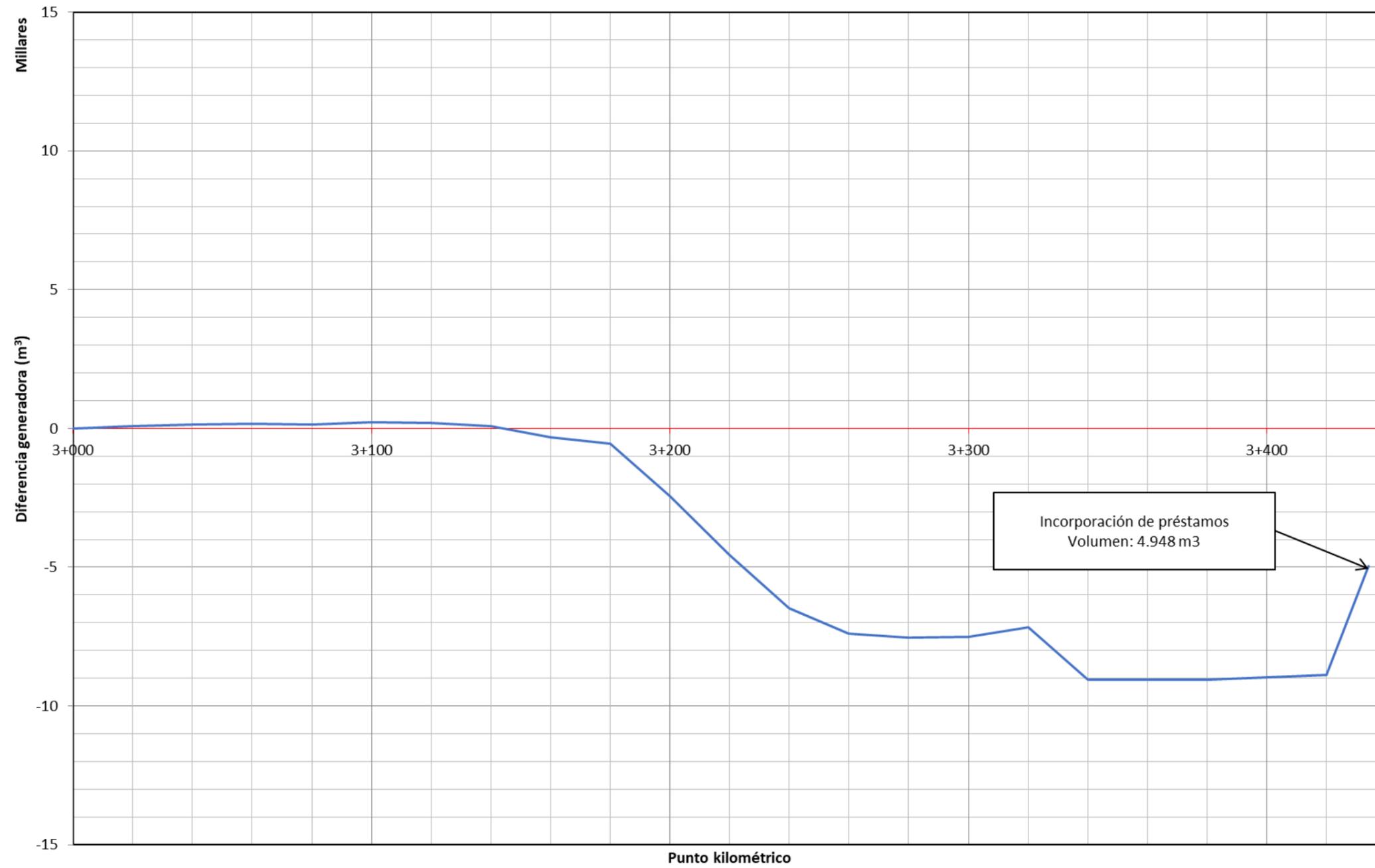
Sumas Parciales: 14.473

6.284.953

Distancia de Transporte del Área Compensada (SA /SVol. Movido de Desmonte):

434

DIAGRAMA DE MASAS - ACTUACIÓN E



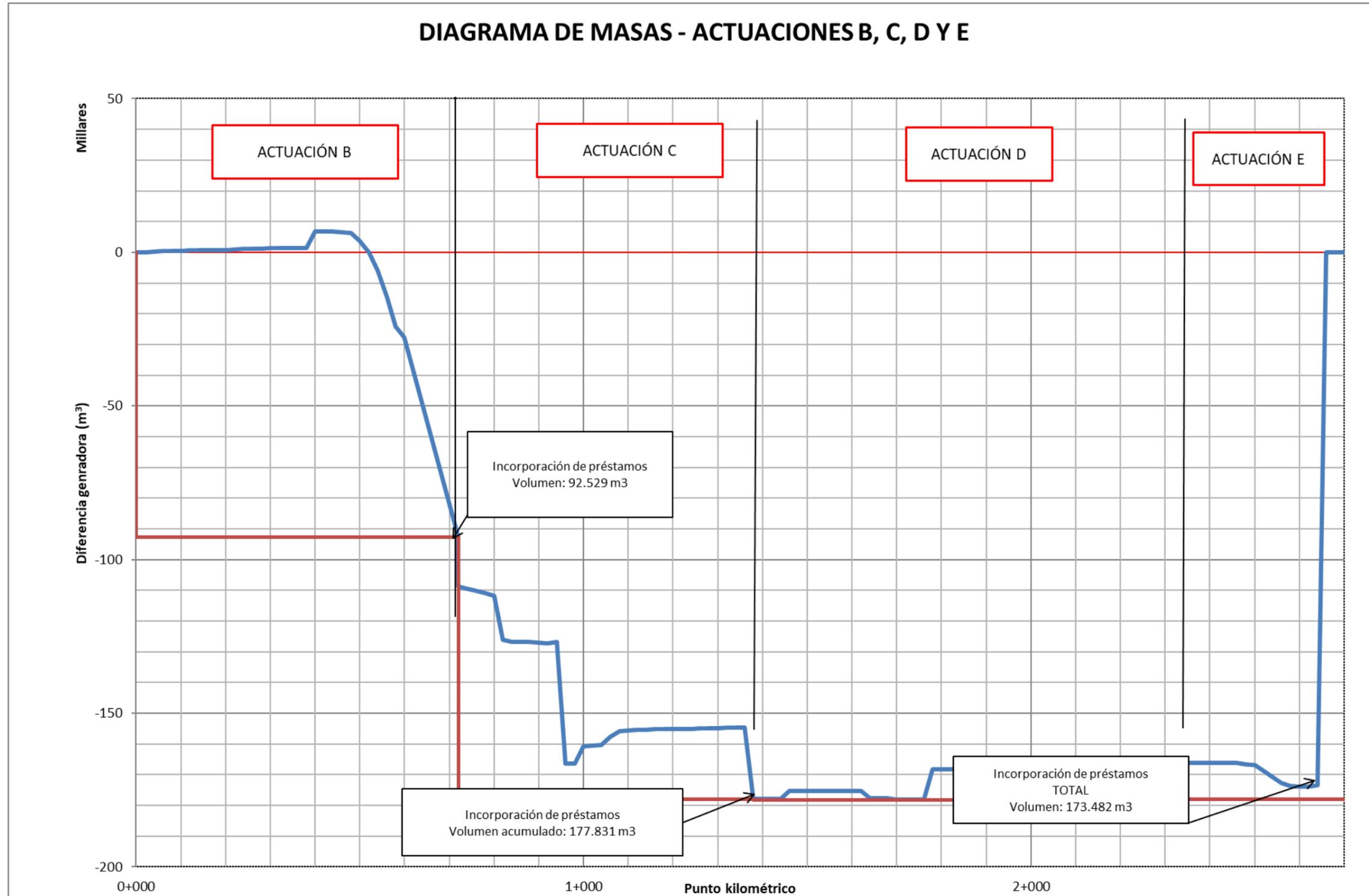
ZONA E

P.K.	Volumen de Suelo Tolerable en Terraplén	Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén	Volumen Compensado Transversalmente	Resto de Desmonte para Compensación Longitudinal	Resto de Terraplén para Compensación Longitudinal	Diferencia Desmonte-Teraplén Parcial	Diferencia Generadora Vd-Vt	Altura de la Línea de Compensación HLC	Altura de las Areas Diferenciales H=(Vd-Vt)-HLC	Area Diferencial A= H x20
3+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3+020	0	69	0	69	0	69	69	0	69	1.373
3+040	10	79	10	69	0	69	138	0	138	2.754
3+060	48	82	48	34	0	34	172	0	172	3.437
3+080	106	88	88	0	18	-18	154	0	154	3.085
3+100	0	78	0	78	0	78	232	0	232	4.645
3+120	112	72	72	0	40	-40	192	0	192	3.840
3+140	171	69	69	0	102	-102	90	0	90	1.793
3+160	457	40	40	0	417	-417	-328	0	-328	6.557
3+180	1.219	996	996	0	223	-223	-551	0	-551	11.010
3+200	1.880	0	0	0	1.880	-1.880	-2.431	0	-2.431	48.610
3+220	2.140	0	0	0	2.140	-2.140	-4.571	0	-4.571	91.410
3+240	1.915	0	0	0	1.915	-1.915	-6.486	0	-6.486	129.710
3+260	927	19	19	0	908	-908	-7.394	0	-7.394	147.876
3+280	215	78	78	0	137	-137	-7.531	0	-7.531	150.616
3+300	54	76	54	22	0	22	-7.509	0	-7.509	150.178
3+320	19	358	57	301	-38	339	-7.170	0	0	0
3+340	2.015	134	0	134	2.015	-1.881	-9.051	0	0	0
3+360	73	79	0	79	73	6	-9.045	0	0	0
3+380	69	72	0	72	69	3	-9.042	0	0	0
3+400	0	72	0	72	0	72	-8.970	0	0	0
3+420	0	80	0	80	0	80	-8.890	0	0	0
3+434	-1.587	2.355	0	2.355	-1.587	3.942	-4.948	0	0	0

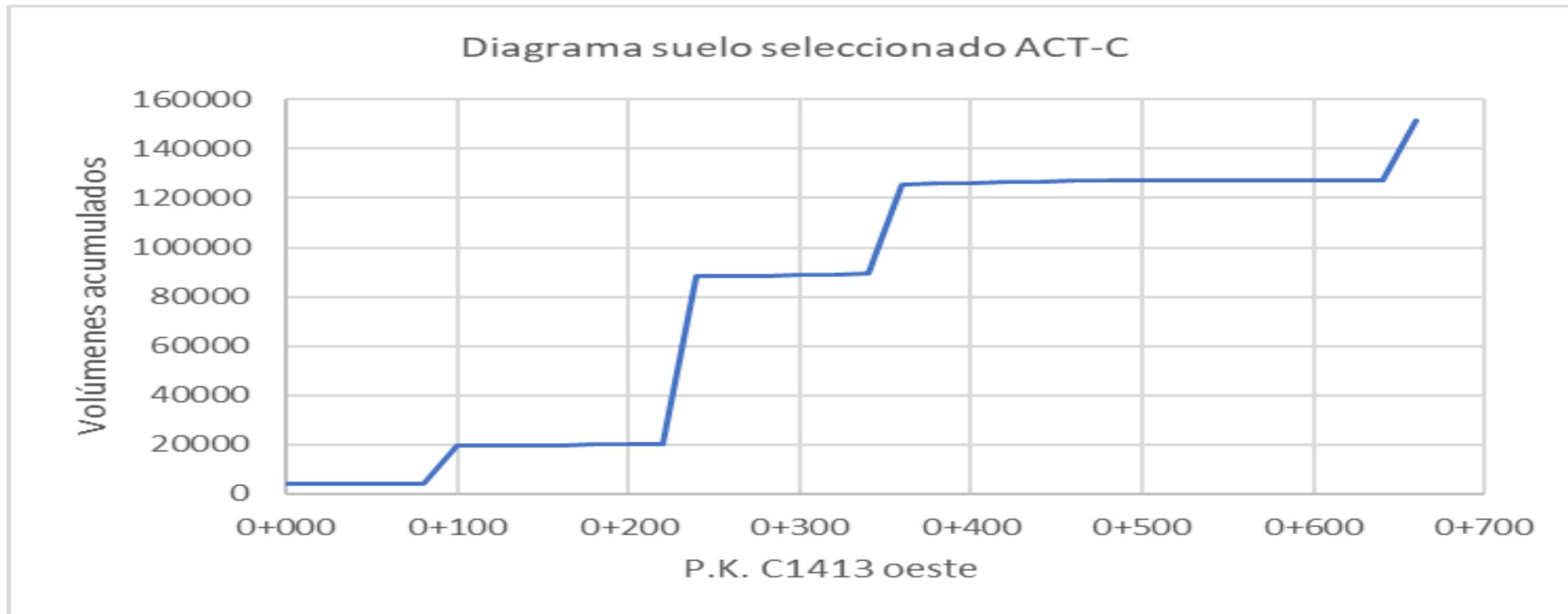
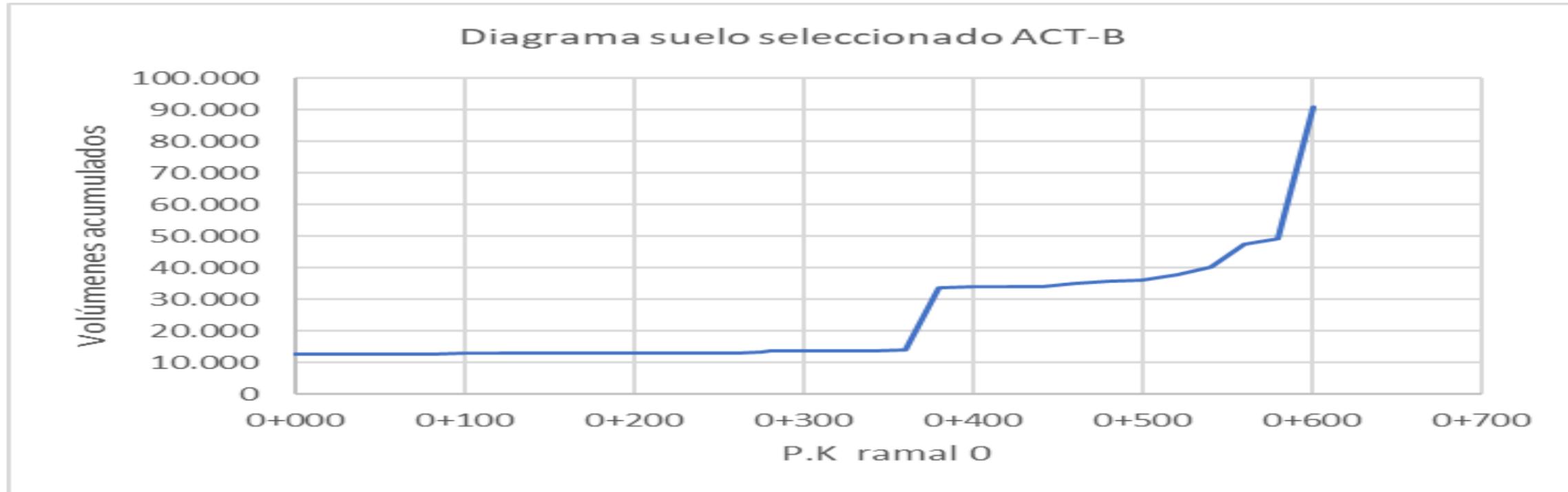
Sumas Parciales: 3.364

756.894

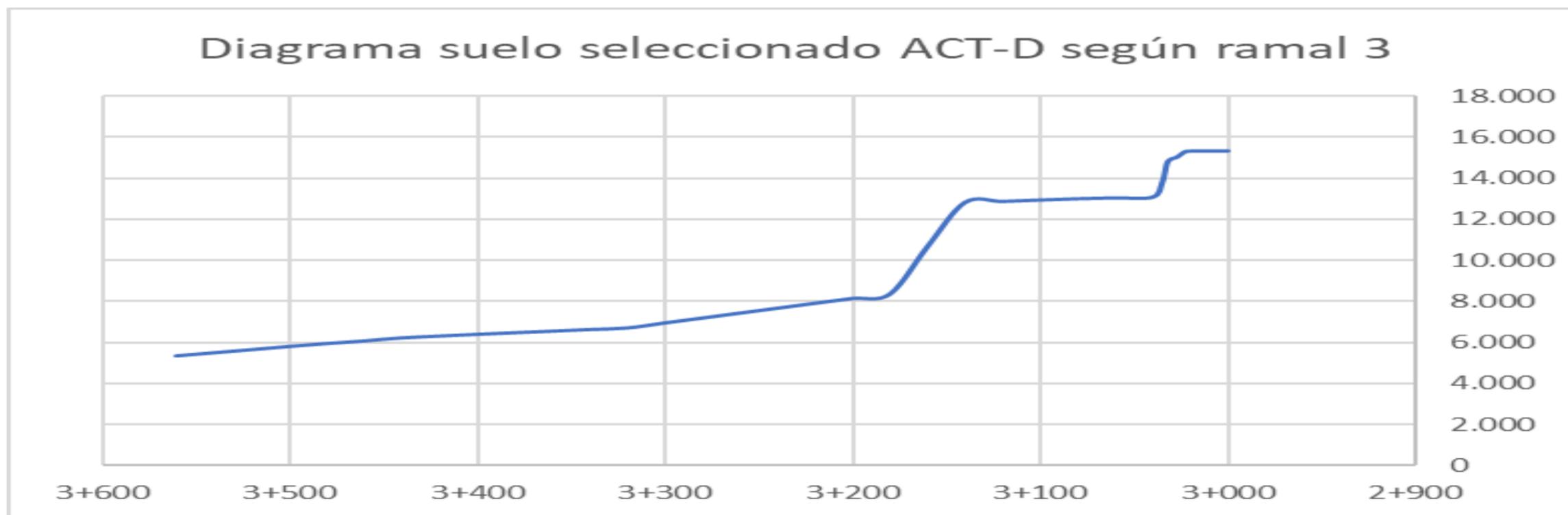
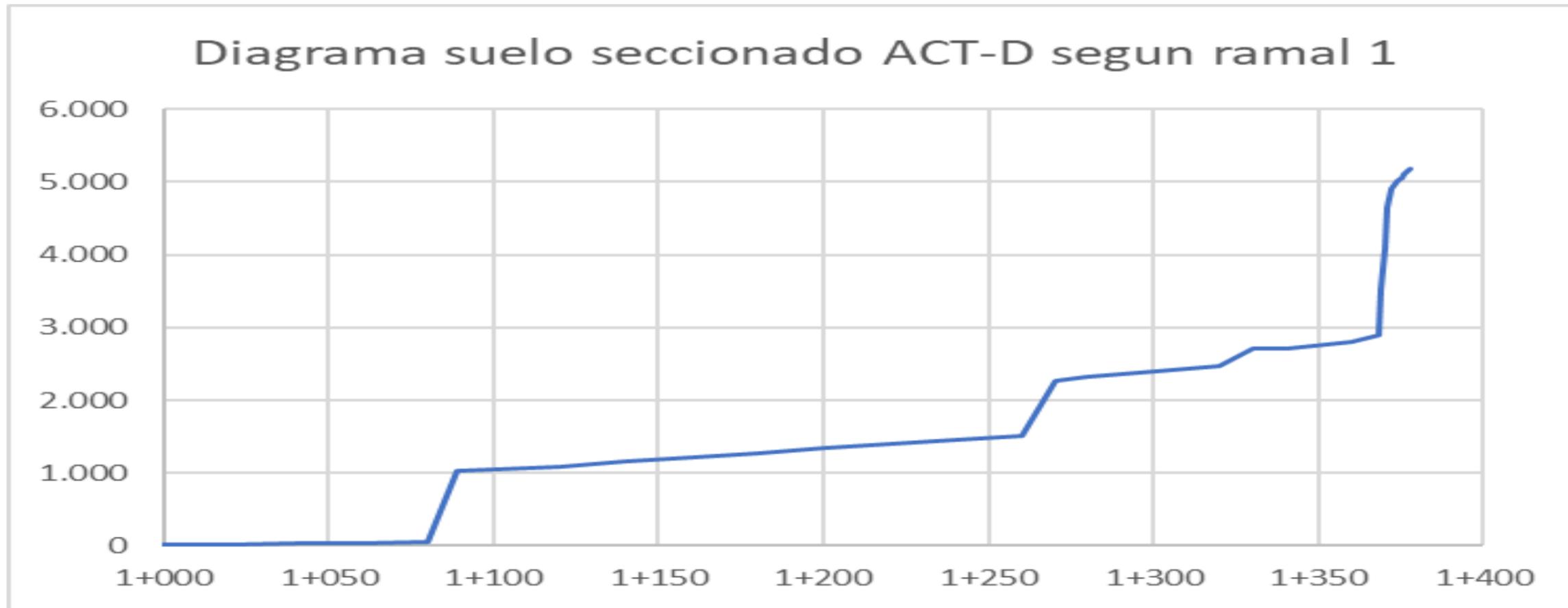
Distancia de Transporte del Área Compensada (SA /SVol. Movido de Desmonte): 225

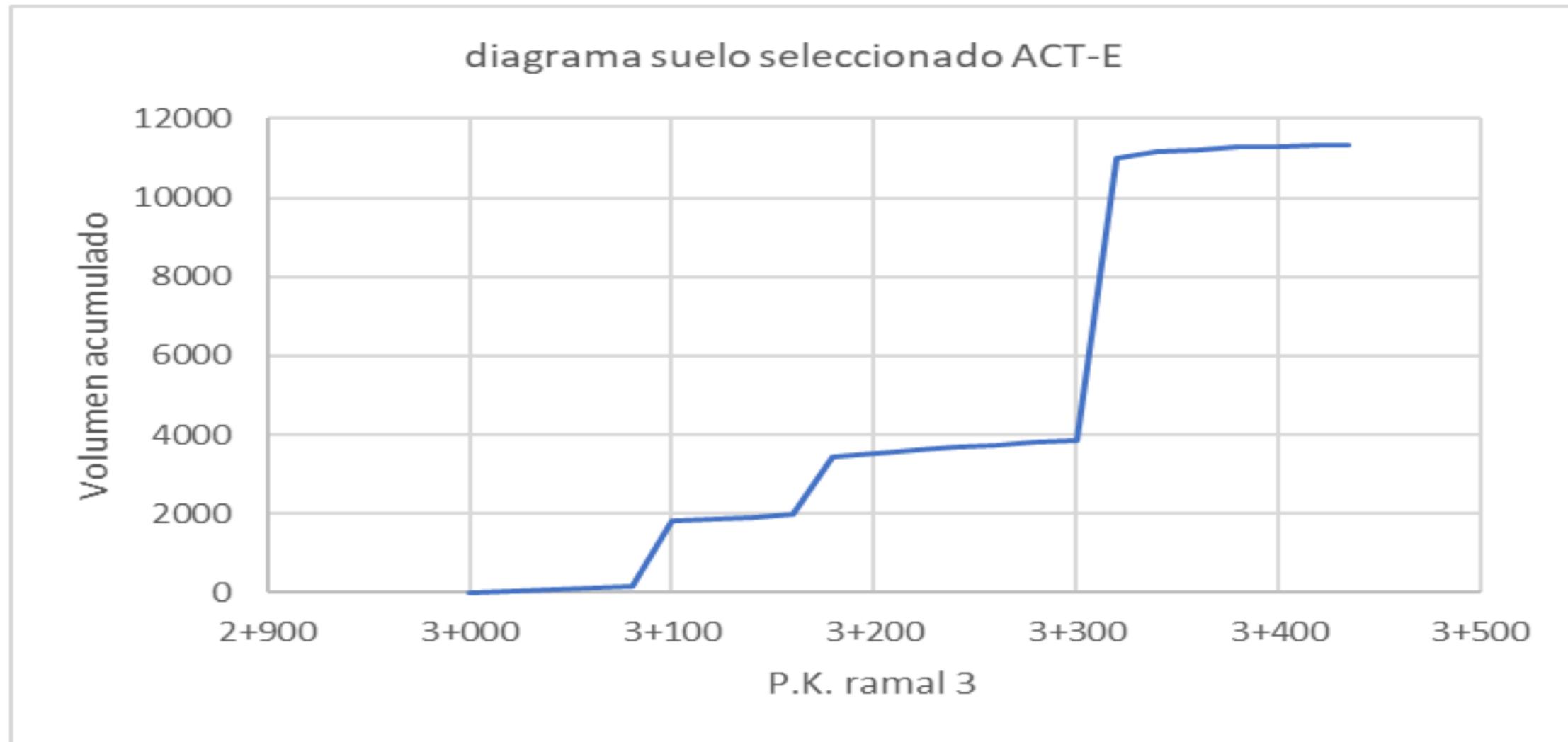


Se adjuntan diagramas de masas particularizados para el suelo seleccionado, apreciándose que de la traza no se obtiene este material obteniéndose de yacimiento.



En la actuación D se considera que el final del ramal 1 conecta con el final del ramal 3 y los volúmenes se acumulan en el punto de confluencia.





9. PRÉSTAMOS

Dentro del Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales se muestran las fichas de las zonas de préstamo inventariadas próximas al área de proyecto, inicialmente se consideraba la posibilidad de proponer las zonas P-4 y P-5 por su proximidad a la obra, su disponibilidad y naturaleza de materiales y por no presentar problemas de afección a áreas protegidas. Tras recibir la información de la posibilidad de que la parcela correspondiente al P-4 era objeto de urbanización, ha quedado desestimada. Así, en su lugar se recurriría al P-10, que se halla más lejos de la zona de proyecto pero posee reservas más que suficientes, un material clasificado como tolerable con características para núcleo de terraplén y fáciles condiciones de explotación.

De esta forma, las **zonas de préstamo P-5 y P-10** suman más de 535.000 m³ de suelos clasificables como tolerables, que pueden satisfacer las necesidades de suministro para núcleo de terraplenes, bermas y precargas temporales.

Zona de préstamos P-5

Localización: Se localiza en Sant Feliu de Llobregat en una zona próxima al Yacimiento P-4 también a unos 2 Km de la zona de Actuación C. Se trata de dos zonas improductivas situadas junto a unas naves industriales y a un campo de golf. Las dos zonas ya han sido explotadas anteriormente de manera parcial.

Materiales: Los materiales que investigados en esta zona corresponden a las margas pliocenas (Parcela Sur) y suelos coluviales (Parcela Norte). Se trata en ambos casos de suelos tolerables, con índices C.B.R. mayores de 15

Superficie máxima aprovechable: 17.500 m² (Parcela Sur, junto al golf) + 19.000 m² (Parcela Norte).

Afección medioambiental: La zona sur, que es la próxima al campo de golf, está fuera de cualquier zona protegida aunque se encuentra próxima al LIC y Parque Natural de Serra de Collserola. La zona norte, en cambio, presenta un yacimiento arqueológico que afecta a la mitad noreste del yacimiento. En cualquier caso, se considerarán únicamente las zonas externas al LIC y Parque Natural como se muestra en la imagen contigua.

Volumen máximo aprovechable.

50.000 m³ (Parcela Sur) + 100.000 m³ (Zona Norte). Ya considerando los recortes de superficie de préstamo para evitar la afección del LIC y Parque Natural

Las recomendaciones pertinentes serán:

- Es indiferente el método de extracción.
- En función de la humedad resultante in situ no es necesaria ninguna acción sobre este aspecto.
- No es necesario ningún tratamiento de mejora.
- El reparto podrá hacerse con tongadas medias (15-30 cm)
- La energía de compactación deberá ser intensa.





La zona de préstamo P-10 se encuentra en el norte del municipio de Castellbisbal, junto a la carretera B-151 (km. 7,5), a unos 10 km. de la zona de proyecto. Con una superficie estimada en unos 31.000 m², esta parcela contiene materiales fundamentalmente granulares pertenecientes a la unidad litológica de Arcillas, arenas y conglomerados del Serravaliense (Mioceno). Se estiman unas reservas de material superiores a los 260.000 m³.

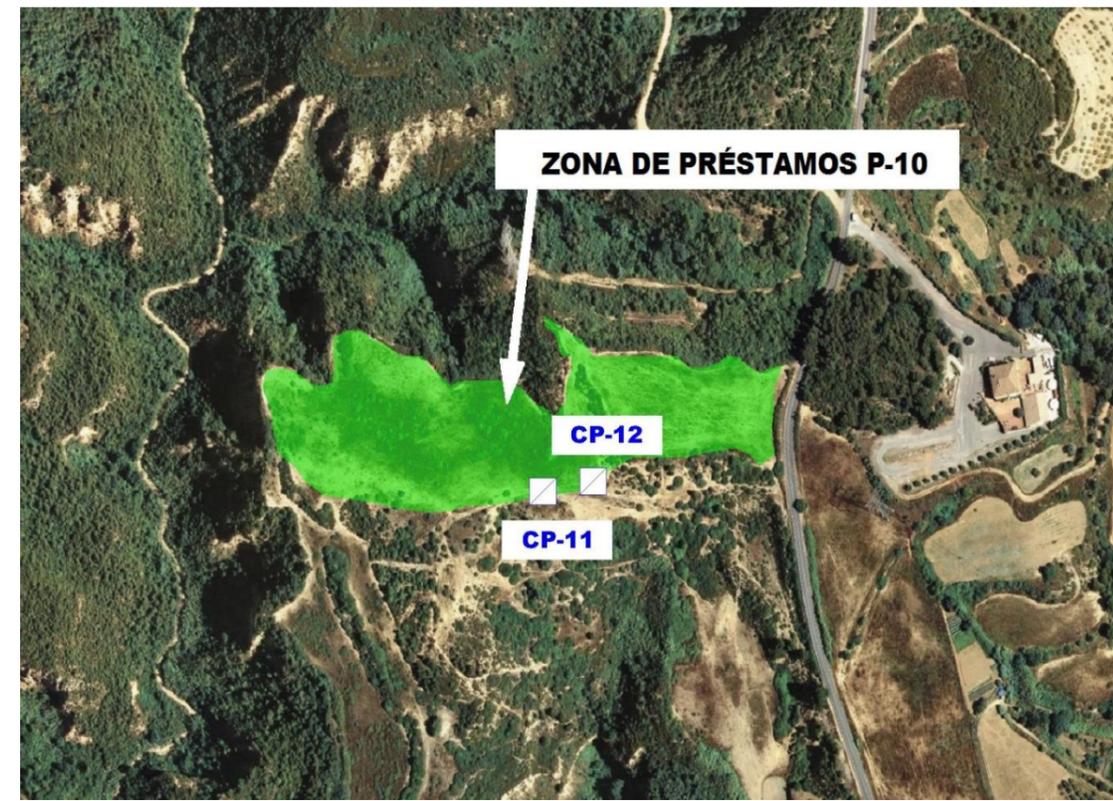
Se han realizado dos catas de talud en afloramientos de material existentes en los límites de la parcela (CP-11, CP-12), habiéndose tomado muestra en saco de material en una de ellas. Los ensayos de laboratorio efectuados en dicha muestra han ofrecido los siguientes resultados:

- Contenido en finos: 9%
- Límite Líquido: NO
- Índice de Plasticidad: No plástico
- Densidad Máxima Proctor Modificado: 2,21 T/m³
- Humedad Óptima: 7,5%
- Índice CBR (100% PM): 29
- Contenido en Materia Orgánica: 0,0%
- Contenido en Sales Solubles: 0,25%

Según las distintas clasificaciones comentadas anteriormente, estos materiales se pueden definir como:

- PG-3: Tolerable
- USCS: SW-SM (Arena bien graduada con grava)
- LCPC-SETRA: B₃
- AASHTO: A-1-b

- Británica: 1A



Situación de la Zona de Préstamos P-10

10. OBTENCIÓN DE OTROS MATERIALES

En el anejo 3º, se enumeran lugares de donde pueden obtenerse otros materiales indispensables para la ejecución de las obras, recomendándose las explotaciones siguientes:

- Áridos para capa de rodadura: canteras de Calonge (C-13) y Estupiñán (C-11) a pesar de la distancia, ya que en la provincia no existen yacimientos con las características fijadas en el PG-3
- Áridos para capas asfálticas inferiores: yacimientos Sant Fost Campsent (Y-9) y Molins (Y-11) así como la cantera Berta (C-1) de Sant Cugat del Valles
- Zahorras: Berta (C-1) de Sant Cugat del Valles, C-3 Vallirana y C-4 Pallejà
- Áridos para elaboración de hormigones: Molins (Y-11) y C-4 Pallejà

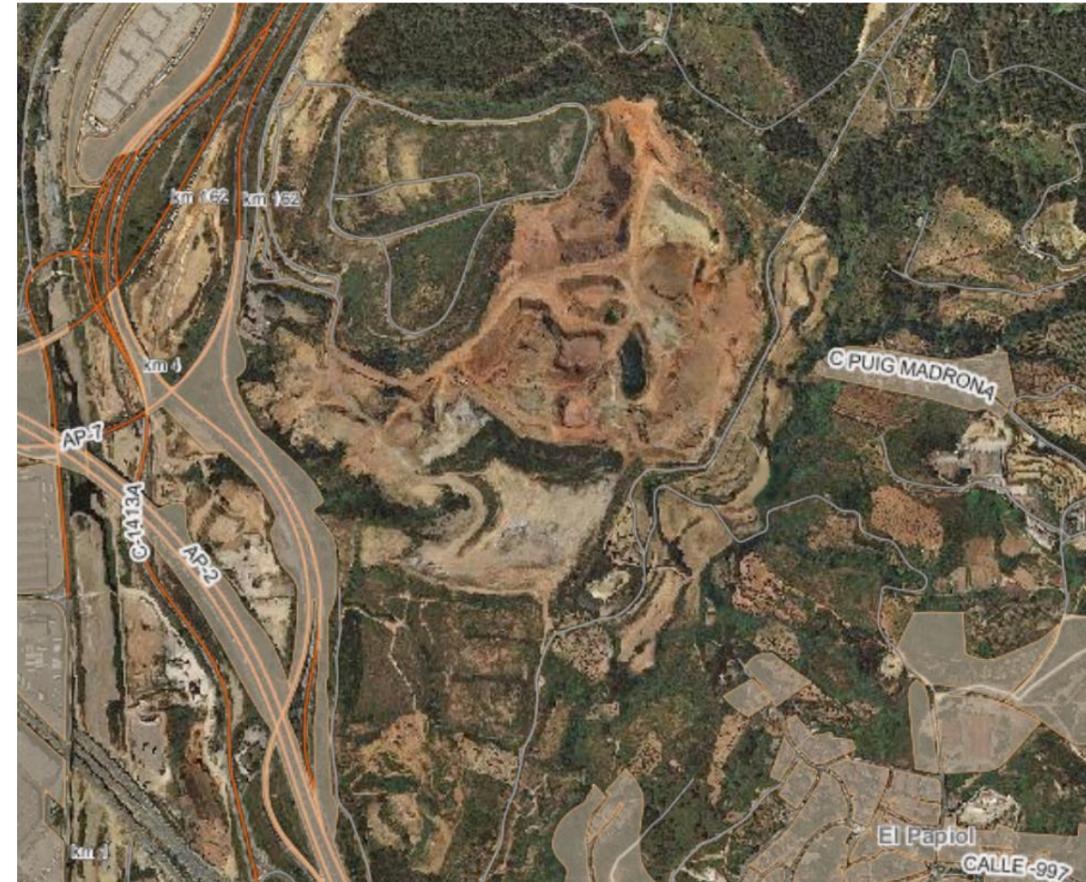
En ese anejo se enumeran otros posibles yacimientos, pero se desaconsejan por lejanía o calidad del material.

11. VERTEDEROS

La zona de vertedero controlado a considerar para el proyecto es, por capacidad y cercanía, la antigua cantera Silvia, situada en el municipio de El Papiol:

Nombre: Pedrera Sílvia ampliació
 Código de Gestor: E-921.06
 Dirección: CTRA. C-1413 (PEDRERA SÍLVIA AMPLIACIÓ), KM.4,3 – 08754 - EL PAPIOL
 Coordenadas U.T.M. X:416864 // Y:4589388

Tiene una superficie superior a 120.000 m², por lo que puede acoger el volumen sobrante previsto.



No obstante, una parte de esta área se halla en una ZEC, por lo que se emplearán 32.700 m² más alejados de esta zona para depositar este material

12. DISTANCIAS DE TRANSPORTE

12.1. Distancia media de transporte de las tierras

12.1.1. Datos necesarios para el cálculo

La distancia media de transporte de las tierras ha de tener en cuenta:

- Los volúmenes de suelos inadecuados, procedentes del tronco y resto de los viales, para arrojar a vertedero.
- La situación de vertederos.
- Los volúmenes de suelos tolerables necesarios para formar el núcleo de terraplén y bermas.
- La situación de préstamos para suelo tolerable.
- Los volúmenes de suelos seleccionados necesarios para la formación de explanada, relleno de saneos, cuñas de transición y trasdós de estructuras.
- La situación de yacimientos para suelos seleccionados.

No se tienen en cuenta las compensaciones de tierra dentro de obra, ya que el volumen material reutilizable procedente de desmonte es reducido con respecto a las necesidades de material de relleno.

Como casi toda la tierra vegetal excavada se reutilizará en obra, no se considera distancia de transporte de material sobrante a vertedero. Se apilará en caballones en las zonas aledañas dentro de la franja de expropiación y se reutilizará para la revegetación de los taludes próximos.

En el Apéndice nº 11 se incluyen los planos de los caminos de acceso a las distintas zonas de la obra.

Principalmente se utilizarán los caminos de servicio de las infraestructuras existentes, como son el AVE, la A-2 y la B-23.

En el caso que aquí se estudia los datos son los siguientes, por actuación:

ACTUACIÓN B

- *Suelos inadecuados* 57.172 m³. Distancia de transporte al vertedero: 8.444 metros. (Ver cuadro adjunto).

ACTUACIÓN B - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento M= V x D
0+000	0	0
0+020	56	1.116
0+040	56	2.232
0+060	56	3.348
0+080	56	4.464
0+100	0	0
0+120	56	6.696
0+140	0	0
0+160	0	0
0+180	0	0
0+200	0	0
0+220	0	0
0+240	0	0
0+260	0	0
0+280	0	0
0+300	0	0
0+320	0	0
0+340	0	0
0+360	0	0
0+380	0	0
0+400	4.613	1.845.120
0+420	56	23.436
0+440	56	24.552
0+460	56	25.668
0+480	15.083	7.239.852
0+500	3.407	1.703.301
0+520	0	0
0+540	2.912	1.572.510
0+560	3.305	1.850.586
0+580	3.173	1.840.055
0+600	1.617	970.291
0+720	22.617	16.284.126
Total	57.172,0	33.397.352,44

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado (Σ M / Σ V): **0+584**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 8100 metros del P. K 240 del Ramal 0, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | Pk \text{ del } C_G - Pk \text{ medio de Vertedero } |$$

$$\text{Dist. Media} = | 584 - 240 | + 8100 = 8444 \text{ m}$$

$$DM = \quad \quad \quad 8444 \text{ m}$$

Vertedero Situado en la cantera “La Silvia”, C-1413 km 4,3, término municipal de El Papiol, a 8.100 m del PK 0+240 del Ramal 0.

- *Suelos tolerables en formación de terraplén* 98.393 m³. Distancia de transporte desde préstamo a baricentro de la obra: 5.969 metros

ACTUACIÓN B - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO TOLERABLE DE PRÉSTAMO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento M = V x D
0+000	-44	0
0+020	-38	-753
0+040	-71	-2.837
0+060	-228	-13.678
0+080	-126	-10.084
0+100	-21	-2.080
0+120	-51	-6.140
0+140	-90	-12.667
0+160	-4	-666
0+180	0	0
0+200	-34	-6.864
0+220	-136	-29.973
0+240	-185	-44.429
0+260	-115	-30.014
0+275	-66	-18.018
0+280	-89	-25.043
0+300	-60	-18.096
0+320	-4	-1.344
0+340	0	0
0+360	-34	-12.355
0+380	-78	-29.719
0+400	-127	-50.835
0+420	-56	-23.691
0+440	42	18.265
0+460	118	54.111
0+480	340	163.046
0+500	2.463	1.231.520
0+520	3.823	1.987.960
0+540	5.883	3.176.820
0+560	8.560	4.793.600
0+580	11.631	6.745.980
0+600	3.480	2.087.760
0+720	63.714	45.874.080
Total	98.393	65.793.855

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo tolerable (Σ M / Σ V): **0+669**

→ Si se considera como zona de préstamo, para el suelo tolerable la zona P-5 situada a 5540 metros del Pk 0+240 del Ramal 0 La distancia media de transporte de suelo tolerable será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de préstamo} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 669 - 240 | + 5540 = 5969 \text{ m}$$

$$D_M = 5969 \text{ m}$$

- *Suelos seleccionados:* 90.132 m³. Distancia de transporte desde yacimiento a obra: 3.268 metros.

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
0+000	12.541	0
0+020	42	840
0+040	49	1.960
0+060	92	5.520
0+080	60	4.800
0+100	2	200
0+120	22	2.640
0+140	58	8.120
0+160	48	7.680
0+180	2	360
0+200	2	400
0+220	1	220
0+240	4	960
0+260	13	3.380
0+275	607	166.925
0+280	66	18.480
0+300	12	3.600
0+320	15	4.800
0+340	71	24.140
0+360	11	3.960
0+380	17	6.460
0+400	18.572	7.428.800
0+420	28	11.760
0+440	36	15.840
0+460	129	59.340
0+480	755	362.400
0+500	2.323	1.161.500
0+520	2.746	1.427.920
0+540	2.007	1.083.780
0+560	2.168	1.214.080
0+580	10.137	5.879.460
0+600	779	467.400
0+720	36.717	26.436.240
Total	90.132	45.813.965

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado (Σ M / Σ V): **508**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-11 situado a 3000 metros del Pk 0+240 del Ramal 0, La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 508 - 240 | + 3000 = 3268 \text{ m}$$

$$D_M = 3268 \text{ m}$$

- *Préstamo:* El préstamo P-4 (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales), se desestima y se sugiere el P-5 que se encuentra a unos 5.540 m.

Yacimiento El yacimiento Y-11, que se sitúa en el término municipal de Molins de Rei (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales) y dista 3.000 m del Pk 0+240 del Ramal 0.

ACTUACION C

- *Suelos inadecuados* 68.000 m³. Distancia de transporte al vertedero: 4.932 metros.

ACTUACION C - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento M = V x D
0+000	2.840	0
0+020	0	0
0+040	0	0
0+060	0	0
0+080	0	0
0+100	12.178	1.217.800
0+120	0	0
0+140	0	0
0+160	0	0
0+180	0	0
0+200	0	0
0+220	0	0
0+240	30.447	7.307.280
0+260	0	0
0+280	0	0
0+300	0	0
0+320	0	0
0+340	0	0
0+360	1.331	479.250
0+380	0	0
0+400	0	0
0+420	0	0
0+440	0	0
0+460	0	0
0+480	0	0
0+500	0	0
0+520	0	0
0+540	0	0
0+560	0	0
0+580	0	0
0+600	0	0
0+620	0	0
0+640	0	0
0+720	21.203	15.266.513
Total	68.000	9.004.330

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado (Σ M / Σ V): **0+132**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 4800 metros del P.K.0 de la reposición C-1413 Oeste, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 132 - 0 | + 4800 = 4932 \text{ m}$$

$$D_M = 4932 \text{ m}$$

Vertedero Situado en la cantera "La Silvia", C-1413 km 4,3, término municipal de El Papiol, a 4.800 m del Pk 0+000 de la Reposición C-1413 Oeste.

- *Suelos tolerables* 90.705 m³. Distancia de transporte desde préstamo a obra: 5.070 metros.

ACTUACION C

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento M = V x D
0+000	16.059	0
0+020	687	13.733
0+040	841	33.626
0+060	752	45.145
0+080	797	63.723
0+100	14.426	1.442.565
0+120	603	72.400
0+140	104	14.607
0+160	0	0
0+180	115	20.760
0+200	224	44.867
0+220	-430	-94.494
0+240	39.636	9.512.667
0+260	1	243
0+280	-5.591	-1.565.536
0+300	-336	-100.776
0+320	-271	-86.861
0+340	-2.425	-824.636
0+360	-2.051	-738.223
0+380	-222	-84.178
0+400	-154	-61.616
0+420	-99	-41.496
0+440	-62	-27.456
0+460	-45	-20.571
0+480	-19	-8.986
0+500	-27	-13.520
0+520	-61	-31.907
0+540	-86	-46.613
0+560	-92	-51.251
0+580	-74	-42.827
0+600	-63	-38.064
0+620	-56	-34.894
0+640	-40	-25.421
0+660	28.663	18.917.562
Total	90.705	26.242.571

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo tolerable (Σ M / Σ V): **289**

→ Si se considera como zona de préstamo, para el suelo tolerable la zona P-5 situada a 4700 metros del Pk 0+660 de reposición C-1413 Oeste, la distancia media de transporte de suelo tolerable será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de préstamo} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 289 - 660 | + 4700 = 5070 \text{ m}$$

$$D_M = 5070 \text{ m}$$

Préstamo Aunque el préstamo P-4 (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales), que se sitúa en el término municipal de Molins de Rei dista 2.300 m del PK 0+660 de la Reposición C-1413 Oeste, es el más próximo; conviene desestimarlo y sugerir el P-5 que se encuentra a 4.700 m.

- **Suelos seleccionados, adecuados y Estabilizados:** 198.723 m³. Distancia de transporte desde yacimiento a obra: 884 metros.

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
0+000	4.115	0
0+020	86	1.720
0+040	97	3.880
0+060	111	6.660
0+080	119	9.520
0+100	16.489	1.648.864
0+120	122	14.640
0+140	114	15.960
0+160	107	17.120
0+180	107	19.260
0+200	107	21.400
0+220	523	115.115
0+240	84.374	20.249.880
0+260	96	24.960
0+280	96	26.880
0+300	11.740	3.522.000
0+320	100	32.000
0+340	100	34.000
0+360	38.551	13.878.326
0+380	100	38.000
0+400	100	40.000
0+420	100	42.000
0+440	100	44.000
0+460	100	46.000
0+480	100	48.000
0+500	100	50.000
0+520	102	53.040
0+540	108	58.320
0+560	108	60.480
0+580	94	54.520
0+600	84	50.400
0+620	85	52.700
0+640	87	55.680
0+660	12.396	8.181.191
Total	170.918	48.516.516

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **284**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-11 situado a 600 metros del Pk 0+000 de la Reposición C-1413 Oeste, La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 284 - 0 | + 600 = 884 \text{ m}$$

$$D_M = 884 \text{ m}$$

Yacimiento El yacimiento Y-11, que se sitúa en el término municipal de Molins (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales) y dista 600 m del Pk 0+000 de la Reposición C-1413 Oeste.

ACTUACIÓN D

- **Suelos inadecuados** 4.882 m³. Distancia de transporte al vertedero: 6.274 metros.

Vertedero Situado en la cantera “La Silvia”, C-1413 km 4,3, término municipal de El Papiol, a 5.570 m del Pk 0+340 del Ramal 0.

ACTUACIÓN D - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento M = V x D
1+000	14	14.063
1+020	14	14.344
1+040	14	14.625
1+060	39	40.933
1+080	839	906.120
1+100	39	42.478
1+120	39	43.250
1+140	39	44.022
1+160	39	44.795
1+180	39	45.567
1+200	39	46.339
1+220	39	47.112
1+240	39	47.884
1+260	445	560.700
1+280	39	49.920
1+300	0	0
1+320	436	575.520
1+340	14	18.760
1+360	14	19.040
1+380	14	19.320
1+400	1459	19.600
1+420	0	0
1+440	0	0
1+460	0	0
1+480	0	0
1+500	0	0
1+520	1	1.520
1+540	5	7.700
1+560	0	0
1+580	0	0
1+600	0	0
1+620	19	30.326
1+640	55	90.397
1+660	24	39.707
1+680	0	0
1+700	0	0
1+720	0	0
1+740	0	0
1+760	2	3.520
1+780	75	133.500
1+800	163	293.400
1+820	177	322.140
1+840	80	147.200
1+860	34	63.240
1+880	64	120.320
1+900	96	182.400
1+920	85	163.200
1+940	272	527.680
1+960	81	158.760
Total	4.882	4.899.401

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado ($\Sigma M / \Sigma V$): **1+003**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 5570 metros del P.K.300 del Ramal 1, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 1004 - 300 | + 5570 = 6274 \text{ m}$$

$$D_M = 6274 \text{ m}$$

(*) Se considera PK del Ramal 1 para toda la Actuación D, aunque a partir del 1+300 sería Pks correspondientes al ramal 3 que comienza en el Pk 3+000, para no distorsionar los cálculos de la distancia de transporte, habiéndose marcado en cursiva los PK ficticios del eje 1

- *Suelos tolerables:* se necesitan 15.706 m³ de relleno, pero pueden obtenerse de la propia traza por lo que no requiere acudir a Préstamos e incluso se genera excedente de 11.580 m³ aprovechable en tramos contiguos.

- *Suelos seleccionados, adecuados y Estabilizados* 22.398 m³. Distancia de transporte desde yacimiento a centro de obra: 2.287 metros.

ACTUACIÓN D - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO SELECCIONADO DE YACIMIENTO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
1+000	1	1.048
1+020	1	1.369
1+040	2	2.559
1+060	33	34.921
1+080	1.010	1.090.970
1+100	56	61.799
1+120	109	121.717
1+140	111	126.171
1+160	114	131.864
1+180	114	134.138
1+200	105	126.560
1+220	97	118.926
1+240	111	137.150
1+260	264	333.081
1+280	123	157.636
1+300	131	170.520
1+320	419	552.597
1+340	195	261.895
1+360	180	244.312
1+380	3.190	4.402.401
1+400	6.923	9.692.200
1+420	87	123.824
1+440	151	217.689
1+460	211	308.294
1+480	211	312.397
1+500	213	319.451
1+520	158	240.697
1+540	113	173.655
1+560	123	192.183
1+580	133	209.350
1+600	141	225.378
1+620	146	236.434
1+640	644	1.056.093
1+660	146	242.463
1+680	144	242.484
1+700	142	240.620
1+720	138	236.823
1+740	138	239.809
1+760	1.492	2.625.619
1+780	130	231.076
1+800	124	222.511
1+820	123	223.156
1+840	133	245.307
1+860	136	252.726
1+880	133	250.040
1+900	121	229.900
1+920	1.723	3.307.968
1+940	95	184.300
1+960	90	176.400
Total	20.627	30.670.477

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado (Σ M / Σ V): **1487**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-10 situado a 2100 metros del Pk 1300 del Ramal 1, La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 1487 - 1300 | + 2100 = 2287 \text{ m}$$

$$D_M = 2287 \text{ m}$$

(*) Se considera PK del Ramal 1 para toda la Actuación D, aunque a partir del 1+300 sería Pks correspondientes al ramal 3 que comienza en el Pk 3+000, para no distorsionar los cálculos de la distancia de transporte

Yacimiento El yacimiento Y-10, que se sitúa en el término municipal de Santa Coloma de Cervelló (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales) y dista 2.100 m del Pk 1+300 del Ramal 1.

ACTUACIÓN E

- *Suelos inadecuados* 197 m³. Distancia de transporte al vertedero: 8749 metros.

Vertedero Situado en la cantera “La Silvia”, C-1413 km 4,3, término municipal de El Papiol, a 8.800 m del Pk 3+200 del Ramal 3.

ACTUACIÓN E- DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento M = V x D
3+000	0	0
3+020	20	60.400
3+040	20	60.800
3+060	20	61.200
3+080	20	61.600
3+100	20	62.000
3+120	20	62.400
3+140	20	62.800
3+160	0	0
3+180	0	0
3+200	0	0
3+220	0	0
3+240	0	0
3+260	0	0
3+280	0	0
3+300	0	0
3+320	57	189.240
3+340	0	0
3+360	0	0
3+380	0	0
3+400	0	0
3+420	0	0
3+434	0	0
Total	197,00	620.440

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado (Σ M / Σ V): **3+149**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 8800 metros del P.K.3200 del Ramal 3, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 3150 - 3200 | + 8800 = 8749 \text{ m}$$

$$D_M = 8749 \text{ m}$$

- *Suelos tolerables:* se necesitan 5.261 m³ que se obtendrán de la actuación anterior y del yacimiento Y-10 que se halla a 3.090 m del baricentro de la actuación.

-

ACTUACION E - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO TOLERABLE DE PRÉSTAMO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento M = V x D
3+000	0	0
3+020	-69	-207.293
3+040	-69	-209.882
3+060	-34	-104.530
3+080	18	54.208
3+100	-78	-241.800
3+120	40	125.549
3+140	102	321.410
3+160	417	1.319.237
3+180	223	708.122
3+200	1.880	6.016.000
3+220	2.140	6.890.800
3+240	1.915	6.204.600
3+260	908	2.960.993
3+280	137	449.360
3+300	-22	-72.336
3+320	-339	-1.124.683
3+340	1.881	6.282.006
3+360	-6	-20.294
3+380	-3	-9.329
3+400	-72	-243.984
3+420	-80	-273.874
3+434	-3.629	-12.463.634
Total	5.260,84	16.360.646,48

Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **3110**

Si se considera como yacimiento para el suelo adecuado el Y-10 situado a 3000 metros del Pk 3200 del Ramal 3 La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = |3110 - 3200| + 3000$$

$$D_M = 3090$$

- *Suelos seleccionados, adecuados y Estabilizados* 11.281 m³. Distancia de transporte desde yacimiento a baricentro de la obra: 3.066 metros.

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
3+000	0	0
3+020	56	167.921
3+040	71	216.475
3+060	85	260.761
3+080	95	293.456
3+100	1.692	5.246.366
3+120	580	1.810.979
3+140	111	347.049
3+160	131	414.137
3+180	139	441.743
3+200	139	444.806
3+220	141	454.764
3+240	142	461.347
3+260	142	464.260
3+280	129	424.156
3+300	109	359.370
3+320	5.771	19.158.067
3+340	109	365.546
3+360	1.462	4.913.624
3+380	86	290.308
3+400	57	193.800
3+420	24	82.080
3+434	9	30.906
Total	11.282,1	36.841.921,28

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **3266**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-10 situado a 3000 metros del Pk 3200 del Ramal 3 La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = |3266 - 3200| + 3000 = 3066 \text{ m}$$

$$D_M = 3066 \text{ m}$$

Yacimiento El yacimiento Y-10, que se sitúa en el término municipal de Santa Coloma de Cervelló (ver Anejo nº 3 de Geología y Procedencia de Materiales) y dista 3.000 m del Pk 3+200 del Ramal 3.

APÉNDICES

APÉNDICE N° 1:

TIERRA VEGETAL: MEDICIONES DE DESPEJE Y DESBROCE

**MEDICIÓN AUXILIAR DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
DESBROCE Y DESPEJE**

TRAMOS	Volumen Tierra Vegetal	Espesor	Despeje y Desbroce (m ²)
Actuación B	11.991	0,200	59.955
Actuación C	6.248	0,100	62.480
Actuación D	8.865	0,300	29.550
Actuación E	2.212	0,200	11.060
TOTAL			163.045

EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL

ZONAS	Superficie extensión	Espesor	Volumen T. Vegetal (m ²)
Taludes nuevos viales	71.263,20	0,200	14.253
Zona Instalaciones, Junto actuación B	9.335	0,500	4.667
Zona Instalaciones, Junto actuación E	5.508	0,500	2.754
Areas demolición firme antiguo	8.454	0,500	4.227
Interior glorieta lado Rio, Actuación D	853	0,200	171
Interior glorieta Molins, Actuación D	853	0,200	171
TOTAL			26.242

Nota: el desbroce se medirá por m² en el presupuesto y se obtiene dividiendo el volumen de tierra vegetal que calcula el programa por el espesor definido en geotecnia

APÉNDICE Nº 2:
CUÑAS DE TRANSICIÓN

CUÑAS DE TRANSICIÓN EN ESTRUCTURAS

Estructura	Tipología	Estribo	Altura H (m)	Anchura (m)	Espesor de firme (m)	Longitud L+2H (m)	Altura cuña (H-Esp. firme)	Volumen cuña (m³)
ACTUACIÓN B								
Ramal 0. Puente sobre la A-2 y AVE (dcho)	Viaducto	E-1	16,0	10,5	1,15	32,0	14,9	7305
Ramal 0. Puente sobre la A-2 y AVE (izdo)	Viaducto	E-1	16,0	7,5	1,15	32,0	14,9	5218
Ramal 0. Puente sobre río Llobregat (dcho)	Viaducto	E-2	14,0	14,0	1,15	*	12,9	0
Ramal 0. Puente sobre río Llobregat (izdo)	Viaducto	E-2	14,0	10,5	1,15	*	12,9	0
Ramal 2. Puente sobre la A-2 y AVE	Viaducto	E-1	13,0	7,5	1,05	**	12,0	0
Ramal 7. Puente sobre la A-2 y AVE	Viaducto	E-2	10,0	7,5	1,05	20,0	9,0	1943
Ramal 0 B-24	Viaducto	E-1	NO					
	Viaducto	E-2	NO					
Ramal 1 P.K. 1+400	Paso Superior	E-1	2,0	7,5	1,10	10,0	0,9	74
		E-2	13,0	7,5	1,10	26,0	11,9	3383
Ramal 2 P.K. 2+140	Paso Inferior	E-1	5,0	7,5	1,05	**	4,0	0
		E-2	6,0	7,5	1,05	**	5,0	0
ACTUACIÓN C								
P.S. Glorieta P.K. 0+100	Paso Superior	E-1	15,5	13,5	1,15	31,0	14,4	8785
		E-2	15,5	13,5	1,15	31,0	14,4	8785
P.S. Glorieta P.K. 0+250	Paso Superior	E-1	15,5	13,5	1,15	31,0	14,4	8785
		E-2	15,5	13,5	1,15	31,0	14,4	8785
Ramal 4 P.K. 4+400 ampliación	Paso Inferior	E-1	4,0	1,0	1,28	10,0	2,7	35
P.I. Ramal 10 P.K. 0+300	Paso Inferior	E-1	5,0	6,5	1,05	10,0	4,0	358
		E-2	5,0	6,5	1,05	10,0	4,0	358
ACTUACIÓN E								
Puente Arco	Paso Inferior	E-1	10,4	12,0	1,05	20,8	9,4	3383
		E-2	9,9	12,0	1,05	19,8	8,9	3043
Ramal 3 P.K. 3+350	Paso Inferior	E-1	4,0	2,5	1,05	10,0	3,0	96
		E-2	4,0	2,5	1,05	10,0	3,0	96
							Volumen Total	60.432

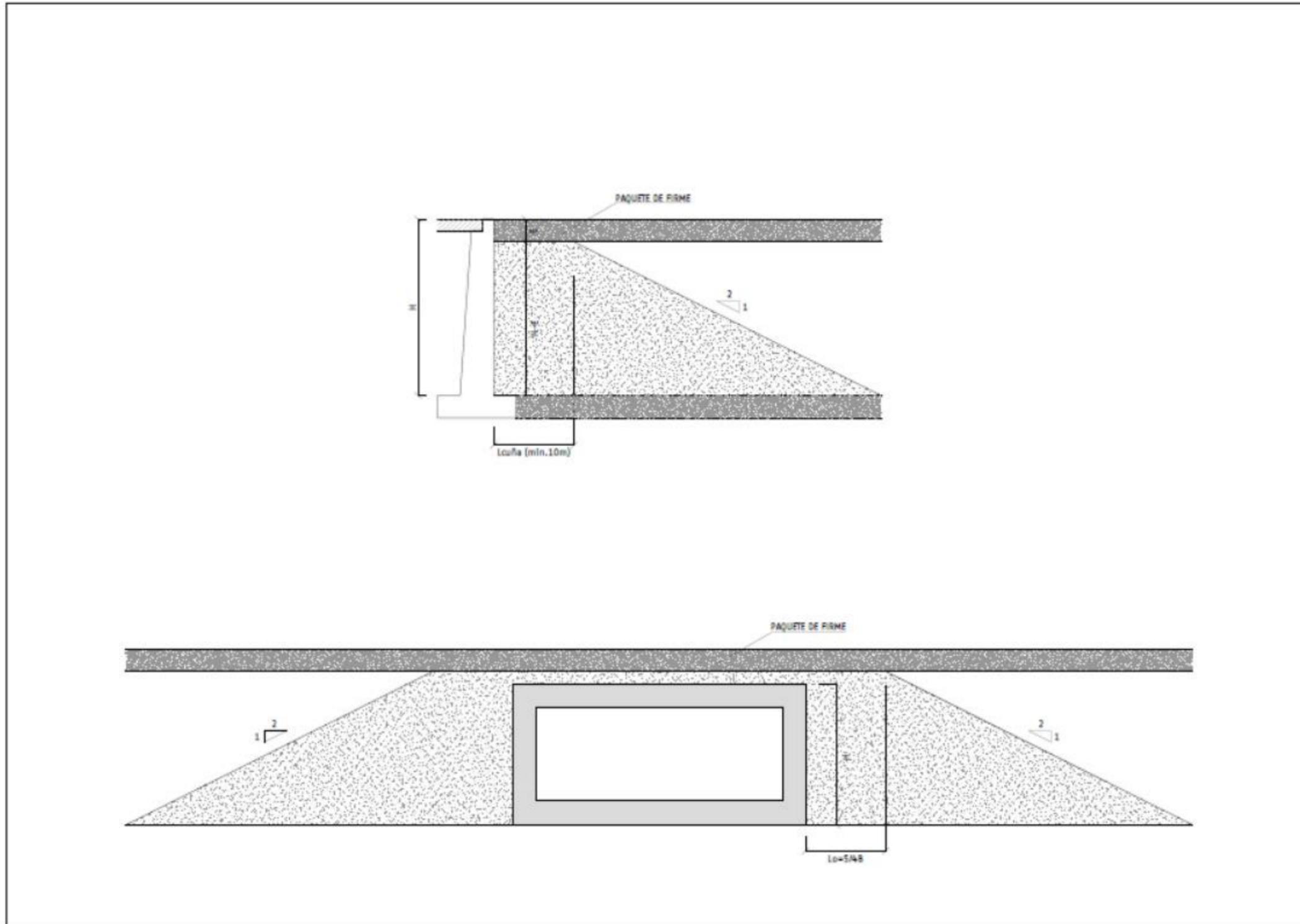
* Estas cuñas están incluidas en las de los estribos de las estructuras de la glorieta de la actuación C

** Estas cuñas están incluidas en el volumen de suelo seleccionado en trasdós de muros

CUÑAS DE TRANSICIÓN EN MARCOS Y PÓRTICOS

Estructura	Tipología	Hastial	Altura marco H (m)	Anchura marco B (m)	Anchura de calzada (m)	Espesor de firme (m)	Htierras D sobre marco (m)	Longitud de cuña 5/4*B (m)	Altura cuña (m)	Volumen cuña (m ³)	Volumen sobre marcos (m ³)	Volumen Total (m ³)
ACTUACIÓN B												
Ramal 1 P.K. 1+800	Marco	E-1	4,8	9,4	2,5	0,30	0,0	11,8	4,8	199	0	199
		E-2	4,8	9,4	2,5	0,30	0,0	11,8	4,8	199	0	199
Ramal 3 P.K. 3+770	Marco	E-1	7,4	12,5	7,5	1,10	0,0	15,6	7,4	1266	0	1266
		E-2	7,4	12,5	7,5	1,10	0,0	15,6	7,4	1278	0	1278
Ramal 9 P.K. 9+115	Marco	E-1	6,6	11,3	1,0	1,10	2,0	14,1	8,6	195	11	207
		E-2	6,6	11,3	1,0	1,10	2,0	14,1	8,6	195	11	207
ACTUACIÓN C												
Ramal 2 P.K. 2+030 ampl. Derecha	Marco	E-1 R2	6,3	13,0	10,5	1,05	7,5	16,3	13,8	4354	512	4866
		E-2 R2	6,3	13,0	10,5	1,05	7,5	16,3	13,8	4354	512	4866
		E-1 C1413	6,3	13,0	6,5	1,05	1,0	16,3	7,3	1117	42	1160
		E-2 C1413	6,3	13,0	6,5	1,05	1,0	16,3	7,3	1117	42	1160
Ramal 2 P.K. 2+030 ampl. Izquierda	Marco	E-1 R3	7,5	13,0	13,0	1,05	7,0	16,3	14,5	5796	592	6388
		E-2 R3	7,5	13,0	13,5	1,05	7,0	16,3	14,5	6019	614	6634
		E-1 C1413	7,5	13,0	6,6	1,05	8,0	16,3	15,5	3248	343	3591
		E-2 C1413	7,5	13,0	6,5	1,05	8,0	16,3	15,5	3199	338	3537
ACTUACIÓN D												
Ramal 3 P.K. 3+150	Pérgola	E-1	8,3	13,0	10,5	1,05	0,0	16,3	8,3	2140	0	2140
		E-2	8,3	13,0	10,5	1,05	0,0	16,3	8,3	2140	0	2140
ACTUACIÓN E												
Ramal 3 P.K. 3+100	Bóveda	E-1	5,0	13,0	7,5	1,05	0,0	16,3	5,0	797	0	797
		E-2	5,0	13,0	7,5	1,05	0,0	16,3	5,0	797	0	797
											Volumen Total	41.429

Las dimensiones definidas en la tabla se muestran en el esquema siguiente



APÉNDICE N° 3:
RELLENO SELECCIONADO EN MUROS DE SUELO REFORZADO y HORMIGÓN

MEDICIÓN AUXILIAR DE RELLENO SELECCIONADO EN TRASDÓS DE MUROS DE HA y SUELO REFORZADO

Muro	Tipología	Longitud muro (m)	Altura media (m)	Espesor de firme (m)	Altura relleno (m)	Longitud del relleno del trasdós (m)	Volumen Suelo seleccionado (m3)
ACTUACIÓN B							
Ramal 0 Mediana borde dcho. de P.K. 0+274 a P.K. 0+320.955 y Ramal 1 borde dcho. de P.K. 1+000 a P.K. 1+080	Muro de hormigón	121,00	2,43	1,15	1,28	2,0	589
Ramal 1 borde dcho. de P.K. 1+393 a P.K. 1+460	Suelo reforzado	66,80	6,46	0,00	6,46	6,0	2.588
Ramal 2 borde dcho. de P.K. 2+105 a P.K. 2+127	Suelo reforzado	22,00	4,90	1,05	3,85	4,0	431
Ramal 2 borde dcho. de P.K. 2+161 a P.K. 2+299	Muro de hormigón	138,30	8,40	1,05	7,35	6,0	6.967
Ramal 2 borde izdo. de P.K. 2+161 a P.K. 2+299	Muro de hormigón	138,30	8,70	1,05	7,65	6,0	7.216
Ramal 5 borde izdo. de P.K. 5+020 a P.K. 5+225	Suelo reforzado	205,00	3,04	1,05	1,99	2,0	1.248
Ramal 6 borde izdo. de P.K. 6+012 a P.K. 6+065	Suelo reforzado	53,00	5,71	1,05	4,66	4,0	1.210
Ramal 9 borde izdo. de P.K. 9+238 a P.K. 9+269	Muro de hormigón	31,00	2,17	0,00	2,17	3,0	202
ACTUACIÓN C							
Ramal 1 borde izdo. de P.K. 1+305 a P.K. 1+415	Suelo reforzado	110,00	4,29	0,00	4,29	4,0	1.888
Ramal 2 borde izdo. de P.K. 2+004 a P.K. 2+140	Suelo reforzado	136,00	4,59	0,00	4,59	4,0	2.496
Glorieta borde derecho B-23 entre estribos Ramal 1 y 2	Suelo reforzado	56,80	3,90	0,00	3,90	4,0	887
Ramal 3 borde izdo. de P.K. 3+560 a P.K. 3+680	Suelo reforzado	120,00	4,69	0,00	4,69	4,0	2.250
Ramal 4 borde izdo. de P.K. 4+010 a P.K. 4+100	Suelo reforzado	90,00	4,25	0,00	4,25	4,0	1.530
Glorieta borde izquierdo B-23 entre estribos Ramal 3 y 4	Suelo reforzado	55,70	4,77	0,00	4,77	4,0	1.062
Ramal 10 borde dcho. de P.K. 0+111 a P.K. 0+290	Muro de hormigón	179,50	2,45	0,00	2,45	3,0	1.319
Ramal 10 borde dcho. de P.K. 0+306 a P.K. 0+570	Muro de hormigón	264,00	4,82	1,10	3,72	4,0	5.094
Rep. C-1413 W borde dcho. de P.K. 0+015 a P.K. 0+615	Muro de hormigón	600,00	5,26	1,05	4,21	4,0	12.620
Rep. C-1413 W borde izdo. de P.K. 0+220 a P.K. 0+235	Suelo reforzado	15,00	5,67	0,00	5,67	5,0	425
Rep. C-1413 W borde izdo. de P.K. 0+276 a P.K. 0+460	Suelo reforzado	184,00	3,46	0,00	3,46	3,0	1.910
Ramal 4 borde derecho de P.K. 4+310 a P.K. 4+357	Muro de hormigón	47,60	1,87	1,20	0,67	1,0	89
ACTUACIÓN D							
Ramal 3 borde dcho. de P.K. 3+153 a P.K. 3+270	Muro de hormigón	117,00	3,86	1,10	2,76	3,0	1.354
Ramal 3 borde dcho. de P.K. 3+435 a P.K. 3+552	Muro de hormigón	117,00	2,12	1,10	1,02	2,0	497
B-23 b. dcho. de P.K. 0+320 a PK 0+010 de Conex C-1413	Muro de hormigón	52,50	1,64	1,20	0,44	1,0	86
Vial Circum. Molins borde dcho. de PK 0+200 a 0+361	Muro de hormigón	161,30	3,69	0,00	3,69	4,0	2.384
Vial Circum. Molins borde dcho. de PK 0+454 a 0+540	Muro de hormigón	85,60	3,41	0,00	3,41	3,0	876
Vial Circum. Molins borde izdo. de PK 0+280 a 0+361	Muro de hormigón	81,30	2,71	0,00	2,71	3,0	661
Vial Circum. Molins borde izdo. de PK 0+454 a 0+560	Muro de hormigón	105,60	3,21	0,00	3,21	3,0	1.017
ACTUACIÓN E							
Ramal 5 borde izdo. de P.K. 5+030 a P.K. 5+074,8	Muro de hormigón	44,80	1,61	1,05	0,56	1,0	72
Carril Bici Oeste borde dcho. De P.K. 0+000 a P.K. 0+052,8	Muro de hormigón	52,80	5,60	0,60	5,00	4,0	1.182
						TOTAL (m³)	60.149

Nota: el volumen de suelo de relleno se obtiene multiplicando la longitud, por el espesor y por la altura desde coronación hasta base de firme o terreno natural según el caso.

En los muros de tierra armada, no se presupuesta por separado al considerarse en ésta la parte proporcional de relleno granular.

APÉNDICE N° 4:
SUSTITUCIÓN DE MATERIALES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE

APÉNDICE N° 5:
PRECARGAS

PRECARGAS											
Actuación B				Actuación C				Actuación C			
Vial	PK	Area	Volumen	Vial	PK	Area	Volumen	Vial	PK	Area	Volumen
Ramal 1	1480	53,215		Ramal 3	3520	12,320		Reposición C-1413	40	12,2433	
	1500	58,934	1121,49		3540	28,330	406,50		60	19,1044	313,48
	1520	67,057	1259,91		3560	40,070	684,00		80	30,3826	494,87
	1540	60,675	1277,31		3580	56,580	966,50		100	31,9994	623,82
	1560	55,041	1157,16		3600	93,740	1503,20		120	42,227	742,26
	1580	35,234	902,76		3620	94,410	1881,50		140	58,9332	1011,60
	1600	19,451	546,86		3640	75,290	1697,00		160	67,0075	1259,41
	1620	13,817	332,68		3660	87,680	1629,70		180	81,0929	1481,00
			6598 m ³		3680	74,270	1619,50		200	56,4092	1375,02
					3688,7	91,890	723,38		220	68,8412	1252,50
Ramal 2	2100	16,651	166,5				11111 m ³		240	90,685	1595,26
	2120	54,660	713,11						260	102,562	1932,47
			880 m ³	Ramal 4	4000	98,970			280	90,0121	1925,74
					4020	111,810	2107,80		300	69,2728	1592,85
Ramal 7	7160	72,781			4040	110,290	2221,00		320	35,5401	1048,13
	7180	74,501	1472,82		4060	34,310	1446,00		340	41,1586	766,99
	7200	69,009	1435,10		4080	18,650	529,60		360	50,5911	917,50
	7220	53,100	1221,09		4100	16,730	353,80		380	54,3317	1049,23
	7240	55,603	1087,03		4120	8,140	248,70		400	69,8555	1241,87
	7260	41,911	975,14				6907 m ³		420	47,9141	1177,70
	7280	46,896	888,07						440	36,8433	847,57
	7300	34,834	817,30	Ramal 7	7000	61,500			455,506	30,6854	523,55
	7320	51,551	863,85		7020	57,160	1186,60				23173 m ³
	7340	48,632	1001,83		7040	36,940	941,00				
	7360	42,327	909,59		7060	39,390	763,30	Glorieta	120	0	
			10672 m ³		7080	27,120	665,10		140	62,66	0,00
							3556 m ³		160	92,06	1547,20
Total Precargas en Actuación B			18150 m³						180	0	920,60
									200	119,85	1198,50
									220	84,92	2047,70
											5714 m ³
								Total Precargas en Actuación C			50461 m³
								Total Precargas			68611 m³

El volumen de precarga se obtiene como semisuma de las áreas de tierras empleadas para precarga, y multiplicando por la separación entre ellos.

APÉNDICE Nº 6:
DEMOLICIÓN DE FIRMES, BARRERAS, FRESADO

MEDICIÓN AUXILIAR DE DEMOLICIÓN DE FIRMES, FRESADO Y BARRERAS

	TRAMOS	Demolición de Firmes incluidos en el volumen de excavación (DF1)					Demolición de Firmes No incluidos en el volumen de excavación (DF2)					Fresado				Demolición de bordillos	Levantamiento de Barrera	
		Ancho (m)	Longitud (m)	Espesor (m)	Total (m ²)	Total (m ³)	Ancho (m)	Longitud (m)	Espesor (m)	Total (m ²)	Total (m ³)	Ancho (m)	Longitud (m)	Espesor (cm)	Total (m ² ×cm)	Longitud (m)	Metálicas Longitud (m)	Hormigón Longitud (m)
-	ACTUACIÓN B																	
1	Ramal 0 Calzada Derecha	5,25	120,00	0,60	630,00	378,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	425,00	4,00	13.600,00	193,50	206,50	193,50
		2,50	80,00	0,60											0,00			193,50
		8,00	40,00	0,60											0,00			193,50
2	Ramal 0 Calzada Izquierda	3,75	80,00	0,60	300,00	180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	425,00	4,00	23.800,00	127,00	193,50	193,50
3	Ramal 0 Eje mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ramal 0. Borde Derecho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ramal 0. Borde Izquierdo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Ramal 1	5,25	780,00	0,60	4.095,00	2.457,00	7,00	500,00	0,60	3.500,00	2.100,00	8,00	425,00	4,00	13.600,00	193,50	206,50	193,50
		4,50	300,00	0,60											0,00			
		6,00	480,00	0,60											0,00			
5	Ramal 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
															0,00			
															0,00			
6	Ramal 3	7,00	920,00	0,50	6.440,00	3.220,00	10,50	300,00	0,50	3.150,00	1.575,00	3,10	160,00	4,00	1.984,00	180,00	910,00	440,00
															0,00			
															0,00			
7	Ramal 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	250,00	4,00	10.000,00	0,00	0,00	0,00
8	Ramal 5	2,50	40,00	0,50	100,00	50,00	7,50	200,00	0,50	1.500,00	750,00	7,50	60,00	4,00	1.800,00	125,00	320,00	0,00
9	Ramal 6	2,50	250,00	0,50	625,00	312,50	5,00	190,00	0,50	950,00	475,00	7,50	250,00	4,00	7.500,00	0,00	320,00	0,00
10	Ramal 7	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	130,00	0,00	90,00
11	Ramal 8	2,50	40,00	0,50	100,00	50,00	7,50	105,00	0,50	787,50	393,75	7,50	40,00	4,00	1.200,00	130,00	230,00	0,00
12	Ramal 9	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00	0,00
13	Ramal_10	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	111,91	4,00	1.942,64	152,00	152,00	0,00
												7,00	26,85		0,00			
												3,50	85,06		0,00			
43	Camino 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Camino 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					12.290,00	6.647,50				9.887,50	5.293,75				75.426,64	1.231,00	2.628,50	1.497,50
-	ACTUACIÓN C																	
14	Ramal 1	3,00	270,00	0,50	810,00	405,00	5,00	190,00	0,50	950,00	475,00	2,50	190,00	3,00	1.425,00	150,00	0,00	480,00
15	Ramal 2	3,50	315,00	0,50	1.102,50	551,25	12,00	130,00	0,50	1.560,00	780,00	3,20	30,00	3,00	288,00	520,00	0,00	610,00
16	Ramal 3	3,00	475,00	0,50	1.425,00	712,50	10,00	245,00	0,50	2.450,00	1.225,00	3,75	305,00	3,00	3.431,25	280,00	88,00	690,00
17	Ramal 4	2,50	245,00	0,50	612,50	306,25	10,00	70,00	0,50	700,00	350,00	2,50	90,00	3,00	675,00	260,00	0,00	480,00
18	Ramal 5	10,00	40,00	0,50	400,00	200,00	11,00	320,00	0,50	3.520,00	1.760,00	10,00	40,00	3,00	1.200,00	0,00	30,00	0,00
19	Ramal 6	3,00	160,00	0,50	480,00	240,00	15,00	135,00	0,50	2.025,00	1.012,50	7,00	180,00	3,00	3.780,00	291,00	70,00	0,00
20	Ramal 7	1,50	120,00	0,50	180,00	90,00	10,00	145,00	0,50	1.450,00	725,00	5,00	110,00	3,00	1.650,00	0,00	0,00	0,00
21	Ramal 8	10,00	240,00	0,50	2.400,00	1.200,00	10,00	120,00	0,50	1.200,00	600,00	10,00	20,00	3,00	600,00	170,00	0,00	0,00
22	Ramal 9	3,50	30,00	0,50	105,00	52,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	30,00	3,00	450,00	0,00	0,00	0,00
23	Ramal_10	3,30	140,00	0,50	462,00	231,00	10,00	80,00	0,50	800,00	400,00	5,00	120,00	3,00	1.800,00	230,00	185,00	145,00
24	Glorieta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	170,00	0,50	2.380,00	1.190,00	3,00	95,00	3,00	855,00	0,00	0,00	0,00
25	Rep C-1413 Este	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	271,00	1.160,00	0,00
26	Rep C-1413 Oeste	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Paso Inferior Peatonal	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	Camino 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					7.977,00	3.988,50				17.035,00	8.517,50				16.154,25	2.172,00	1.533,00	2.405,00

-	ACTUACIÓN D																	
28	Ramal 1	2,50	275,00	0,50	687,50	343,75	7,50	75,00	0,50	562,50	281,25	5,00	310,00	3,00	4.650,00	0,00	205,00	140,00
29	Ramal 2	6,50	40,00	0,70	260,00	182,00	6,00	50,00	0,50	300,00	150,00	10,00	60,00	3,00	1.800,00	0,00	80,00	0,00
30	Ramal 3	3,50	60,00	0,60	210,00	126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	60,00	3,00	900,00	0,00	0,00	80,00
31	Ramal 4	2,90	60,00	0,50	174,00	87,00	8,50	75,00	0,50	637,50	318,75	5,50	80,00	3,00	1.320,00	0,00	140,00	0,00
32	Ramal 5	1,50	20,00	0,50	30,00	15,00	8,50	90,00	0,50	765,00	382,50	6,50	85,00	3,00	1.657,50	0,00	245,00	0,00
33	By-Pass B-23	5,00	320,00	0,50	1.600,00	800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50	265,00	3,00	6.757,50	150,00	310,00	0,00
34	B-23 Borde derecho	1,50	362,00	0,50	543,00	271,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	362,00	3,00	8.145,00	0,00	0,00	362,00
35	Conexión C-1413	1,50	108,00	0,50	162,00	81,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,50	108,00	3,00	2.106,00	0,00	0,00	108,00
36	Glorieta Lado Río	13,50	60,00	0,50	810,00	405,00	13,00	22,00	0,50	286,00	143,00	14,00	90,00	3,00	3.780,00	132,00	0,00	0,00
	Glorieta Río. Eje 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	25,00	3,00	862,50		10,00	0,00
	Glorieta Río. Eje 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	25,00	3,00	862,50		0,00	0,00
37	Glorieta de Molins	9,50	60,00	0,50	570,00	285,00	22,00	40,00	0,50	880,00	440,00	9,00	75,00	3,00	2.025,00	159,00	80,00	35,00
	Glorieta de Molins. Eje 1	8,50	15,00	0,50	127,50	63,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	8,00	3,00	168,00		10,00	0,00
	Glorieta de Molins. Eje 2	8,50	10,00	0,50	85,00	42,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	8,00	3,00	168,00		0,00	0,00
	Glorieta de Molins. Eje 3	5,00	33,24	0,50	166,20	83,10	2,00	20,00	0,50	40,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00		20,00	0,00
	Paso sobre B-23. Norte	8,00	37,00	0,50	296,00	148,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	68,00	3,00	1.632,00		0,00	0,00
	Paso sobre B-23. Sur	11,50	37,00	0,50	425,50	212,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	68,00	3,00	2.346,00		105,00	0,00
38	Vial Circumvalació	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					6.146,70	3.146,35				3.471,00	1.735,50				39.180,00	441,00	1.205,00	725,00
-	ACTUACIÓN E																	
39	Ramal 3	2,50	140,00	1,02	350,00	357,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,00	155,00	0,00
40	Ramal 4	2,50	150,00	1,02	375,00	382,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	190,00	3,00	2.850,00	50,00	120,00	55,00
41	Ramal 5	1,50	75,00	1,02	112,50	114,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	75,00	3,00	1.350,00	150,00	150,00	0,00
42	Duplicación Puente	4,50	40,00	0,00	180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	40,00	3,00	840,00	0,00	60,00	0,00
	Carril bici Este	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
	Carril bici Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
46	Camino 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Camino 7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					1.017,50	854,25				0,00	0,00				5.040,00	270,00	485,00	55,00
	TOTAL				27.431,20	14.636,60				30.393,50	15.546,75				135.800,89	4.114,00	5.851,50	4.682,50

Nota: el programa de trazado da volúmenes de firme demolido, y la base de precios de la DGC lo mide por m² independiente del espesor, por lo que se considera cierto espesor para transformar de volumen a superficie

APÉNDICE N° 7:

DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES Y FÁBRICAS DE HORMIGÓN ARMADO

MEDICIÓN AUXILIAR DE MOVIMIENTO DE TIERRAS						
DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES						
Pk	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Volumen	
ACTUACIÓN C						
Repos. C-1413 Este						
200	Nave	34,00	5,25	2,50	446,25	m ³
230	Caseta	10,00	9,00	3,00	270,00	m ³
330	Nave	19,00	19,00	6,00	2166,00	m ³
330	Caseta	2,50	3,30	2,00	16,50	m ³
330	Caseta	1,70	3,50	2,00	11,90	m ³
340	Caseta	3,00	1,60	1,80	8,64	m ³
340	Caseta	4,00	1,00	1,50	6,00	m ³
350	Caseta	2,60	6,00	2,50	39,00	m ³
380	Nave	21,00	7,60	3,80	606,48	m ³
405	Compartimentos	6,50	6,00	2,80	109,20	m ³
415	Caseta	8,00	6,50	3,00	156,00	m ³
415	Caseta	4,00	4,00	5,50	88,00	m ³
Repos. C-1413 Oeste						
335	Caseta	3,50	2,50	2,00	17,50	m ³
Camino 3						
25	Compartimentos	12,00	8,00	2,00	192,00	m ³
25	Compartimentos	9,00	7,50	2,00	135,00	m ³
Total					4.268,47	m³
3010010,00						
DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN ARMADO						
Pk	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Volumen	
ACTUACIÓN B						
Ramal 0						
OD PK 0+565,189	aleta	2,35	1,80	0,40	1,69	m ³
		2,35	1,80	0,40	1,69	m ³
		2,85	2,20	0,40	2,51	m ³
Ramal 1						
riera de Fonda	cajero	171,00	2,90	0,40	198,36	m ³
	cajero	171,00	2,90	0,40	198,36	m ³
OD PK 1+800	aleta	2,00	3,80	0,50	3,80	m ³
	aleta	2,00	3,80	0,50	3,80	m ³
Ramal 3						
ODT 3+770	aleta	4,46	4,70	0,60	12,58	m ³
	aleta	11,16	4,00	0,60	26,78	m ³
Ramal 9						
OD PK 9+115	aleta	11,35	3,70	0,60	25,20	m ³
	aleta	8,55	3,40	0,60	17,44	m ³
OD PK 9+207,4	caño	23,55	5,65	0,20	26,61	m ³
	aleta	2,70	1,80	0,40	1,94	m ³
		2,70	1,80	0,40	1,94	m ³
		2,60	2,20	0,40	2,29	m ³
DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE HORMIGÓN ARMADO						
Pk	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Volumen	
ACTUACIÓN C						
Ramal 2						
OD PK 2+030	aleta	6,65	3,20	0,60	12,77	m ³
	aleta	7,33	3,40	0,60	14,95	m ³
	marco	13,41	13,00	1,10	191,76	m ³
		13,41	13,00	1,10	191,76	m ³
		13,41	4,15	1,00	55,65	m ³
		13,41	4,15	1,00	55,65	m ³
Ramal 3						
OD PK 3+655	aleta	9,00	4,20	0,80	30,24	m ³
	aleta	9,00	4,20	0,80	30,24	m ³
	marco	7,30	13,00	1,10	104,39	m ³
		7,30	13,00	1,10	104,39	m ³
		7,30	5,41	1,00	39,49	m ³
		7,30	5,41	1,00	39,49	m ³
Ramal 4						
4+340	muro	5,00	4,50	0,80	18,00	m ³
Rep. C-1413 Este						
0+330	muro	30,00	2,00	0,50	30,00	m ³
0+410	muro	7,00	1,50	0,40	4,20	m ³
Rep. C-1413 Oeste						
0+070 salida	murete	21,00	1,30	0,30	8,19	m ³
desagüe mediana	losa	4,00	6,00	0,20	4,80	m ³
Ramal 10						
PK 0+210 desagüe	aleta	2,00	1,50	0,40	1,20	m ³
		2,00	1,50	0,40	1,20	m ³
PI 0+300	aleta	12,15	3,80	0,80	36,94	m ³
	aleta	12,15	3,80	0,80	36,94	m ³
ACTUACIÓN D						
Ramal 3						
PK 3+340	muro	18,00	1,30	0,40	9,36	m ³
Glorieta Molins						
PK 0+070	muro	20,00	1,00	0,40	8,00	m ³
ACTUACIÓN E						
Duplicación puente						
Estribo 1	aleta		30,00	0,80	24,00	m ³
Estribo 1	muro	36,00	4,60	1,50	248,40	m ³
Ramal 3						
PI 3+100	boquilla bóveds	13,00	8,00	0,50	52,00	m ³
Ramal 4						
PI 4+110	aleta	5,20	4,00	0,80	16,64	m ³
	aleta	7,50	4,00	0,80	24,00	m ³
Total					1919,66	m³

Nota: la demolición de edificios se mide por volumen exterior independiente del espesor de los muros, divisiones interiores, ... por lo que la cantidad que se trasladará al presupuesto será el producto de las tres dimensiones exteriores.

APÉNDICE Nº 8:
MEDICIÓN AGRUPADA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

ACTUACIÓN B: Resumen Medición de Movimiento de Tierras																								
Eje	Ocupación (m²)	Tierra Vegetal (m³)	Terraplén (m3)	Saneos		Suelo Selec. en Imperm. Bermas (m3)	Suelo S-Est3 en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m3)	Cuñas de Transición (m3)	Suelo selecc. Trasdós muros HA	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m3)	Suelo Adecuado en Caminos (m3)	Suelo Tolerable en Terraplén (m3)	Volumen de Excavación (m3)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m3)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m3)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m3)	Desmonte en Tierra Total (m3)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m3)	Volumen Material Inadecuado Material a Vertedero (m3)	
				Excavación (m3)	Relleno Suelo Selec. (m3)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado			
Actuación B Ramal 0 Calzada Derecha	1	1.919,00	384	1301	0	0	112	663	673	0	7305	589	0	0	0	1382	378	0	378	1004	100%	0%	1.044	378
Actuación B Ramal 0 Calzada Izquierda	2	1409	282	1061	0	0	80	347	358	0	5218	0	0	0	0	780	180	0	180	600	100%	0%	624	180
Actuación B Ramal 0 Eje mediana	3	4213	843	32385	12716	8898	48	612	632	0	0	0	0	32385	24	0	0	0	24	100%	0%	25	12.716	
Actuación B Ramal 0 Borde Derecho	4	61	6	330	0	0	0	70	71	0	0	0	0	330	29	0	0	0	29	100%	0%	30	0	
Actuación B Ramal 0 Borde Izquierdo	5	211	21	1519	0	0	0	52	54	0	0	0	0	1519	144	0	0	0	144	100%	0%	150	0	
Actuación B Ramal 1	6	17169	3433	37047	14340	9134	634	3086	3235	0	3853	2588	0	30606	4957	2457	2100	4557	2500	100%	0%	2.600	18.897	
Actuación B Ramal 2	7	2313	463	9419	5792	5792	73	774	789	0	0	14182	431	0	0	368	0	0	368	100%	0%	383	5.792	
Actuación B Ramal 3	8	10070	2014	5031	0	0	304	2495	2561	0	2544	0	0	2487	4416	3220	1575	4795	1196	100%	0%	1.244	4.795	
Actuación B Ramal 4	9	38	2	0	0	0	12	11	11	0	0	0	0	0	19	0	0	0	19	100%	0%	20	0	
Actuación B Ramal 5	10	1237	214	2590	0	0	40	469	498	0	0	1248	0	1342	171	50	750	800	121	100%	0%	126	800	
Actuación B Ramal 6	11	3741	709	4361	0	0	98	803	838	0	0	1210	0	3151	1134	313	475	788	822	100%	0%	854	788	
Actuación B Ramal 7	12	4199	840	15077	9999	9999	71	751	800	0	1943	0	0	13134	161	0	0	161	161	100%	0%	167	9.999	
Actuación B Ramal 8	13	1104	221	1711	0	0	30	337	357	0	0	0	0	1711	329	50	394	444	279	100%	0%	290	444	
Actuación B Ramal 9	14	7453	1490	23477	2384	545	111	1135	1199	0	413	202	0	22862	1008	0	0	0	1008	100%	0%	1.048	2.384	
Actuación B Ramal10	15	1073	131	27	0	0	34	306	315	0	0	0	0	27	352	0	0	0	352	100%	0%	366	0	
Camino 1	61	4281	856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	968	0	1950	0	0	0	1950	100%	0%	2.028	0	
Camino 2	62	411	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	155	0	0	0	155	100%	0%	161	0	
Totales		60902	11991	135336	45231	34367	1647	11911	12391	0	21277	14973	5476	1051	109554	17379	6648	5294	11941	10732			11161	57172

ACTUACIÓN C: Resumen Medición de Movimiento de Tierras																								
Eje	Ocupación (m²)	Tierra Vegetal (m³)	Terraplén (m3)	Saneos		Suelo Selec. en Imperm. Bermas (m3)	Suelo S-Est3 en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada (m3)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m3)	Cuñas de Transición (m3)	Suelo selecc. Trasdós muros HA	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m3)	Suelo Adecuado en Caminos (m3)	Suelo Tolerable en Terraplén (m3)	Volumen de Excavación (m3)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m3)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m3)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m3)	Desmonte en Tierra Total (m3)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m3)	Volumen Material Inadecuado Material a Vertedero (m3)	
				Excavación (m3)	Relleno Suelo Selec. (m3)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado			
Actuación C Ramal 1	16	4.908,00	491	10288	0	0	137	1067	1114	0	0	1888	0	8400	1947	405	475	880	1542	100%	0%	1.603,68	880,00	
Actuación C Ramal 2	17	6131	613	16137	0	0	145	1298	1342	0	32201	2496	0	2254	0	551	780	1331	1703	100%	0%	1.770,86	1.331,25	
Actuación C Ramal 3	18	8320	831	22271	15531	15531	170	1596	1681	0	0	3137	0	19134	1806	713	1225	1938	1094	100%	0%	1.137,24	17.468,08	
Actuación C Ramal 4	19	5549	555	14812	8165	8165	154	1031	1084	0	35	89	2593	0	12096	1318	306	350	656	1012	100%	0%	1.052,22	8.821,15
Actuación C Ramal 5	20	4908	478	9386	0	0	74	851	887	0	0	0	0	9386	318	200	1760	1960	118	100%	0%	122,72	1.960,00	
Actuación C Ramal 6	21	2622	223	1804	0	0	74	844	875	0	0	0	0	1804	963	240	1013	1253	723	100%	0%	751,92	1.252,50	
Actuación C Ramal 7	22	2672	267	3232	2542	2542	54	510	534	0	0	0	0	3232	695	90	725	815	605	100%	0%	629,20	3.356,70	
Actuación C Ramal 8	23	2817	282	132	0	0	72	851	865	0	0	0	0	132	1844	1200	600	1800	644	100%	0%	669,76	1.800,00	
Actuación C Ramal 9	24	168	17	0	0	0	3	45	45	0	0	0	0	120	53	0	0	53	68	100%	0%	70,20	52,50	
Actuación C Ramal_10	25	5414	541	6790	0	0	243	1552	1597	0	0	6413	0	377	1406	231	400	631	1175	100%	0%	1.222,00	631,00	
Actuación C_Glorieta	26	6572	633	46665	11487	11487	103	1033	1076	0	35142	0	0	11523	0	0	1190	1190	0	100%	0%	0,00	12.677,30	
Actuación C_Rep C-1413 Este	27	5675	567	42069	17770	17770	128	1265	1356	0	716	12620	0	0	28733	226	0	0	226	100%	0%	235,04	17.769,71	
Actuación C_Rep C-1413 Oeste	28	3434	343	13393	0	0	129	1644	1685	0	0	0	0	11058	3541	0	0	3541	0	100%	0%	3.682,64	0,00	
Actuación CPaso Inferior Peatonal	29	1169	351	3	0	0	0	0	0	0	0	0	163	3	2027	0	0	0	2027	100%	0%	2.108,08	0,00	
Camino 3	63	561	56	189	0	0	0	130	132	0	0	0	0	189	294	0	0	0	294	100%	0%	305,76	0,00	
Totales		60920	6248	187171	55494	55494	1486	13717	14273	0	68094	19122	12449	163	106067	18759	3989	8518	12506	14771			15361	68000

ACTUACIÓN D: Resumen Medición de Movimiento de Tierras																							
Eje	Ocupación (m²)	Tierra Vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Saneos		Suelo Selec. en Imperm. Bermas (m³)	Suelo S-Est3 en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m³)	Cuñas de Transición (m³)	Suelo selett. Trasdós muros	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m³)	Suelo Adecuado en Caminos (m³)	Suelo Tolerable en Terraplén (m³)	Volumen de Excavación (m³)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m³)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m³)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m³)	Desmonte en Tierra Total (m³)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m³)	Volumen Material Inadecuado. Material a Vertedero (m³)
				Excavación (m³)	Relleno Suelo Selec. (m³)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado		
Actuación D Ramal 1	30	3.540,00	1062	2209	0	0	176	831	865	0	0	0	2209	1289	344	281	625	945	100%	0%	983,06	625,00	
Actuación D Ramal 2	31	704	211	1075	0	0	29	209	219	0	0	0	1075	181	182	150	332	0	1308	100%	0%	0,00	332,00
Actuación D Ramal 3	32	6060	1771	4446	0	0	174	1813	1885	0	4279	1851	0	1518	126	0	126	1392	100%	0%	1.447,68	126,00	
Actuación D Ramal 4	33	2893	868	2560	0	0	89	613	665	0	0	0	2560	241	87	319	406	154	100%	0%	160,16	405,75	
Actuación D Ramal 5	34	765	227	320	0	0	24	184	199	0	0	0	320	54	15	383	398	39	100%	0%	40,56	397,50	
Actuación D. By-Pass B-23	35	1709	213	0	0	0	152	825	825	0	0	0	0	3321	800	0	800	2521	100%	0%	2.621,84	800,00	
Actuación D. B-23 Borde derecho	36	1766	306	3	0	0	114	511	516	0	0	86	0	0	1579	272	0	272	1308	100%	0%	1.359,80	271,50
Actuación D. Conexión C-1413	37	971	209	69	0	0	36	926	982	0	0	0	69	579	81	0	81	498	100%	0%	517,92	81,00	
Actuación D. Glorieta Lado Río	38	1466	440	2823	0	0	69	545	555	0	0	0	2823	1338	405	143	548	933	100%	0%	970,32	548,00	
Actuación D. G.Río. Eje 1	39	256	77	20	0	0	8	69	69	0	0	0	20	171	0	0	0	171	100%	0%	177,84	0,00	
Actuación D. G.Río. Eje 2	40	150	45	81	0	0	7	27	28	0	0	0	81	45	0	0	0	45	100%	0%	46,80	0,00	
Actuación D. Glorieta de Molins	41	1341	372	85	0	0	60	508	517	0	0	0	85	1165	285	440	725	880	100%	0%	915,20	725,00	
Actuación D. G-Molins. Eje 1	42	135	40	2	0	0	3	39	39	0	0	0	2	93	64	0	64	29	100%	0%	30,42	63,75	
Actuación D. G-Molins. Eje 2	43	191	4	0	0	0	3	54	54	0	0	0	0	149	43	0	43	107	100%	0%	110,76	42,50	
Actuación D. G-Molins. Eje 3	44	127	38	0	0	0	5	77	78	0	0	0	0	182	83	20	103	99	100%	0%	102,86	103,10	
Actuación D. Paso sobre B-23. Norte	45	572	172	7	0	0	24	195	196	0	0	0	7	498	148	0	148	350	100%	0%	364,00	148,00	
Actuación D. Paso sobre B-23. Sur	46	706	212	15	0	0	0	257	257	0	0	0	15	721	213	0	213	508	100%	0%	528,58	212,75	
Actuación D. Vial Circumval-lació	47	8661	2598	3269	0	0	0	536	551	0	0	4938	0	0	10066	0	0	0	10066	100%	0%	10.468,64	0,00
Totales		32003	8865	16984	0	0	971	8219	8500	0	4279	6875	0	0	9266	23190	3146	1736	4882	20045		20846	4882

ACTUACIÓN E: Resumen Medición de Movimiento de Tierras																							
Eje	Ocupación (m²)	Tierra Vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Saneos		Suelo Selec. en Imperm. Bermas (m³)	Suelo S-Est3 en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m³)	Cuñas de Transición (m³)	Suelo selett. Trasdós muros	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m³)	Suelo Adecuado en Caminos (m³)	Suelo Tolerable en Terraplén (m³)	Volumen de Excavación (m³)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m³)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m³)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m³)	Desmonte en Tierra Total (m³)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m³)	Volumen Material Inadecuado. Material a Vertedero (m³)
				Excavación (m³)	Relleno Suelo Selec. (m³)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado		
Actuación E Ramal 3	48	5.244,00	1049	9542	0	0	110	1010	1068	0	1785	0	0	7757	1369	140	0	140	1229	100%	0%	1.278,16	140,00
Actuación E Ramal 4	49	79	16	5	0	0	14	11	13	0	0	0	5	12	12	0	0	12	0	100%	0%	0,00	12,00
Actuación E Ramal 5	50	186	56	1	0	0	12	78	78	0	0	72	0	0	189	45	0	45	144	100%	0%	149,76	45,00
Actuación E Duplicación Puente	51	684	205	2632	0	0	29	148	153	0	6425	0	0	0	98	0	0	0	88	100%	0%	91,52	0,00
Actuación E. Carril bici. Este	52	628	188	2015	0	0	0	0	132	3	0	0	0	2015	17	0	0	0	17	100%	0%	17,68	0,00
Actuación E. Carril bici. Oeste	53	435	131	781	0	0	0	0	198	6	0	1182	0	0	9	0	0	0	9	100%	0%	9,36	0,00
Camino 6	64	2186	437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	515	0	810	0	0	0	810	100%	0%	842,40	0,00
Camino 7	65	322	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	139	0	0	0	139	100%	0%	144,56	0,00
Reposición Encauzamiento Riera de Fonda	66	1329	66	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	378	2270	0	0	0	2270	100%	0%	2.360,80	0,00
Totales		11093	2212	15354	0	0	166	1247	1642	9	8210	1254	0	590	10155	4903	197	0	197	4706		4894	197

Medición Agrupada Conjunta de Movimiento de Tierras																										
ACTUACIÓN	Ocupación (m²)	Tierra Vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Saneos		Suelo Selec. en Imperm. Bermas (m³)	Suelo S-Est3 en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada (m³)	Suelo Selec. en Explanada de carriles bici (m³)	Cuñas de Transición (m³)	Suelo selett. Trasdós muros	Suelo Selec. en trasdós de muros de suelo reforzado (m³)	Suelo Adecuado en Caminos (m³)	Suelo Tolerable en Terraplén (m³)	Volumen de Excavación (m³)	Demolición de Firmes incluidos en el volumen excavación (DF1) (m³)	Demolición de Firmes No incluidos en el volumen excavación (DF2) (m³)	Demolición total de firmes DF1+DF2 (m³)	Desmonte en Tierra Total (m³)	Reutilización de Desmontes (%)		Volumen Reutilizable Suelo Tolerable para Terraplén (m³)	Excedente de Suelo Tolerable para distribuir en otras actuaciones (m³)	Distribución de suelo Tolerable para Terraplén procedente de préstamos (m³)	Volumen Suelo Tolerable para Terraplén procedente de préstamos (m³)	Volumen Material Inadecuado. Material a Vertedero (m³)
				Excavación (m³)	Relleno Suelo Selec. (m³)															Suelo Tolerable	Suelo Inadecuado					
Actuación B	60.902,00	11.991,00	135.336,00	45.230,82	34.367,14	1.646,67	11.911,00	12.391,00	0,00	21.277,48	14.972,80	5.475,80	1.050,58	109.553,93	17.379,00	6.647,50	5.293,75	11.941,25	10.731,50	100%	0%	11.160,76	0,00	5.862,51	92.530,65	57172,07
Actuación C	60.920,00	6.248,00	187.171,00	55.494,19	55.494,19	1.486,19	13.717,00	14.273,00	0,00	68.093,76	19.121,80	12.449,20	162,57	106.066,75	18.759,00	3.988,50	8.517,50	12.506,00	14.770,50	100%	0%	15.361,32	0,00	5.404,46	85.300,98	68.000,19
Actuación D	32.003,00	8.865,00	16.984,00	0,00	0,00	971,43	8.219,00	8.500,00	0,00	4.279,07	6.875,30	0,00	0,00	9.266,00	23.190,00	3.146,35	1.735,50	4.881,85	20.044,65	100%	0%	20.846,44	11.580,44	0,00	0,00	4.881,85
Actuación E	11.093,00	2.212,00	15.354,00	0,00	0,00	165,72	1.247,00	1.642,00	9,32	8.210,22	1.254,40	0,00	589,82	10.155,24	4.903,00	197,00	0,00	197,00	4.706,00	100%	0%	4.894,24	0,00	313,46	4.947,53	197,00
Totales	164.918,00	29.316,00	354.845,00	100.725,02	89.861,33	4.270,01	35.094,00	36.806,00	9,32	101.860,52	42.224,30	17.925,00	1.802,96	235.041,92	64.231,00	13.979,35	15.546,75	29.526,10	50.252,65		52.263	11.580		182.779	130.251	

APÉNDICE N° 9:
DISTANCIAS DE TRANSPORTE DE VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

ACTUACIÓN B - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento $M = V \times D$
0+000	0	0
0+020	56	1.116
0+040	56	2.232
0+060	56	3.348
0+080	56	4.464
0+100	0	0
0+120	56	6.696
0+140	0	0
0+160	0	0
0+180	0	0
0+200	0	0
0+220	0	0
0+240	0	0
0+260	0	0
0+280	0	0
0+300	0	0
0+320	0	0
0+340	0	0
0+360	0	0
0+380	0	0
0+400	4.613	1.845.120
0+420	56	23.436
0+440	56	24.552
0+460	56	25.668
0+480	15.083	7.239.852
0+500	3.407	1.703.301
0+520	0	0
0+540	2.912	1.572.510
0+560	3.305	1.850.586
0+580	3.173	1.840.055
0+600	1.617	970.291
0+720	22.617	16.284.126
Total	57.172,0	33.397.352,44

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado ($\Sigma M / \Sigma V$): **0+584**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 8100 metros del P. K 0+240 del Ramal 0, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 584 - 0+240 | + 8100 = 8444 \text{ m}$$

$$DM = \quad \quad 8444 \text{ m}$$

ACTUACION C - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento $M = V \times D$
0+000	2.840	0
0+020	0	0
0+040	0	0
0+060	0	0
0+080	0	0
0+100	12.178	1.217.800
0+120	0	0
0+140	0	0
0+160	0	0
0+180	0	0
0+200	0	0
0+220	0	0
0+240	30.447	7.307.280
0+260	0	0
0+280	0	0
0+300	0	0
0+320	0	0
0+340	0	0
0+360	1.331	479.250
0+380	0	0
0+400	0	0
0+420	0	0
0+440	0	0
0+460	0	0
0+480	0	0
0+500	0	0
0+520	0	0
0+540	0	0
0+560	0	0
0+580	0	0
0+600	0	0
0+620	0	0
0+640	0	0
0+720	21.203	15.266.513
Total	68.000	9.004.330

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado ($\Sigma M / \Sigma V$): **0+132**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 4800 metros del P.K.0 de la reposición C-1413 Oeste, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 132 - 0 | + 4800 = 4932 \text{ m}$$

$$D_M = 4932 \text{ m}$$

ACTUACIÓN D - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento M = V x D
1+000	14	14.063
1+020	14	14.344
1+040	14	14.625
1+060	39	40.933
1+080	839	906.120
1+100	39	42.478
1+120	39	43.250
1+140	39	44.022
1+160	39	44.795
1+180	39	45.567
1+200	39	46.339
1+220	39	47.112
1+240	39	47.884
1+260	445	560.700
1+280	39	49.920
1+300	0	0
1+320	436	575.520
1+340	14	18.760
1+360	14	19.040
1+380	14	19.320
1+400	1459	19.600
1+420	0	0
1+440	0	0
1+460	0	0
1+480	0	0
1+500	0	0
1+520	1	1.520
1+540	5	7.700
1+560	0	0
1+580	0	0
1+600	0	0
1+620	19	30.326
1+640	55	90.397
1+660	24	39.707
1+680	0	0
1+700	0	0
1+720	0	0
1+740	0	0
1+760	2	3.520
1+780	75	133.500
1+800	163	293.400
1+820	177	322.140
1+840	80	147.200
1+860	34	63.240
1+880	64	120.320
1+900	96	182.400
1+920	85	163.200
1+940	272	527.680
1+960	81	158.760
Total	4.882	4.899.401

→ Pk del centro de gravedad del volumen

de Suelo Inadecuado ($\Sigma M / \Sigma V$): **1+003**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 5570 metros del P.K.300 del Ramal 1, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 1004 - 300 | + 5570 = 6274\text{m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad \mathbf{6274 \text{ m}}$$

() Se considera PK del Ramal 1 para toda la Actuación D, aunque a partir del 1+300 sería Pks correspondientes al ramal 3 que comienza en el Pk 3+000, para no distorsionar los cálculos de la distancia de transporte, habiéndose marcado en cursiva los PK ficticios del eje 1*

ACTUACIÓN E- DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO INADECUADO A VERTEDERO

Pk (D)	Volumen suelo inadecuado (V)	Momento $M = V \times D$
3+000	0	0
3+020	20	60.400
3+040	20	60.800
3+060	20	61.200
3+080	20	61.600
3+100	20	62.000
3+120	20	62.400
3+140	20	62.800
3+160	0	0
3+180	0	0
3+200	0	0
3+220	0	0
3+240	0	0
3+260	0	0
3+280	0	0
3+300	0	0
3+320	57	189.240
3+340	0	0
3+360	0	0
3+380	0	0
3+400	0	0
3+420	0	0
3+434	0	0
Total	197,00	620.440

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Inadecuado ($\Sigma M / \Sigma V$): **3+149**

→ Si se considera como zona de vertedero, para el suelo inadecuado la zona de vertedero de El Papiol situada a 8800 metros del P.K.3200 del Ramal 3, la distancia media de transporte de suelo inadecuado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Vertedero} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 3150 - 3200 | + 8800 = 8749 \text{ m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad 8749 \text{ m}$$

ACTUACIÓN B - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO TOLERABLE DE PRÉSTAMO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento $M = V \times D$
0+000	-44	0
0+020	-38	-753
0+040	-71	-2.837
0+060	-228	-13.678
0+080	-126	-10.084
0+100	-21	-2.080
0+120	-51	-6.140
0+140	-90	-12.667
0+160	-4	-666
0+180	0	0
0+200	-34	-6.864
0+220	-136	-29.973
0+240	-185	-44.429
0+260	-115	-30.014
0+275	-66	-18.018
0+280	-89	-25.043
0+300	-60	-18.096
0+320	-4	-1.344
0+340	0	0
0+360	-34	-12.355
0+380	-78	-29.719
0+400	-127	-50.835
0+420	-56	-23.691
0+440	42	18.265
0+460	118	54.111
0+480	340	163.046
0+500	2.463	1.231.520
0+520	3.823	1.987.960
0+540	5.883	3.176.820
0+560	8.560	4.793.600
0+580	11.631	6.745.980
0+600	3.480	2.087.760
0+720	63.714	45.874.080
Total	98.393	65.793.855

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo tolerable ($\Sigma M / \Sigma V$): **0+669**

→ Si se considera como zona de préstamo, para el suelo tolerable la zona P-5 situada a 5540 metros del Pk 0+240 del Ramal 0
La distancia media de transporte de suelo tolerable será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de préstamo} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 669 - 240 | + 5540 = 5969 \text{ m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad 5969 \text{ m}$$

ACTUACION C - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO TOLERABLE DE PRÉSTAMO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento $M = V \times D$
0+000	16.059	0
0+020	687	13.733
0+040	841	33.626
0+060	752	45.145
0+080	797	63.723
0+100	14.426	1.442.565
0+120	603	72.400
0+140	104	14.607
0+160	0	0
0+180	115	20.760
0+200	224	44.867
0+220	-430	-94.494
0+240	39.636	9.512.667
0+260	1	243
0+280	-5.591	-1.565.536
0+300	-336	-100.776
0+320	-271	-86.861
0+340	-2.425	-824.636
0+360	-2.051	-738.223
0+380	-219	-83.038
0+400	-157	-62.816
0+420	-99	-41.496
0+440	-62	-27.456
0+460	-45	-20.571
0+480	-19	-8.986
0+500	-27	-13.520
0+520	-61	-31.907
0+540	-86	-46.613
0+560	-92	-51.251
0+580	-74	-42.827
0+600	-63	-38.064
0+620	-56	-34.894
0+640	-40	-25.421
0+660	28.663	18.917.562
Total	90.705	26.242.511

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo tolerable ($\Sigma M / \Sigma V$): **289**

→ Si se considera como zona de préstamo, para el suelo tolerable la zona P-5 situada a 4700 metros del Pk 0+660 de reposición C-1413 Oeste, la distancia media de transporte de suelo tolerable será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de préstamo} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 289 - 660 | + 4700 = 5070 \text{ m}$$

$$D_M = 5070 \text{ m}$$

ACTUACION E - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO TOLERABLE DE PRÉSTAMO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo tolerable (V)	Momento $M = V \times D$
3+000	0	0
3+020	-69	-207.293
3+040	-69	-209.882
3+060	-34	-104.530
3+080	18	54.208
3+100	-78	-241.800
3+120	40	125.549
3+140	102	321.410
3+160	417	1.319.237
3+180	223	708.122
3+200	1.880	6.016.000
3+220	2.140	6.890.800
3+240	1.915	6.204.600
3+260	908	2.960.993
3+280	137	449.360
3+300	-22	-72.336
3+320	-339	-1.124.683
3+340	1.881	6.282.006
3+360	-6	-20.294
3+380	-3	-9.329
3+400	-72	-243.984
3+420	-80	-273.874
3+434	-3.629	-12.463.634
Total	5.260,84	16.360.646,48

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **3110**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo adecuado el Y-10 situado a 3000 metros del Pk 3200 del Ramal 3
La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 3110 - 3200 | + 3000 = 3090 \text{ m}$$

$$D_M = \mathbf{3090 \text{ m}}$$

ACTUACIÓN B - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO SELECCIONADO DE YACIMIENTO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento $M = V \times D$
0+000	12.541	0
0+020	42	840
0+040	49	1.960
0+060	92	5.520
0+080	60	4.800
0+100	2	200
0+120	22	2.640
0+140	58	8.120
0+160	48	7.680
0+180	2	360
0+200	2	400
0+220	1	220
0+240	4	960
0+260	13	3.380
0+275	607	166.925
0+280	66	18.480
0+300	12	3.600
0+320	15	4.800
0+340	71	24.140
0+360	11	3.960
0+380	17	6.460
0+400	18.572	7.428.800
0+420	28	11.760
0+440	36	15.840
0+460	129	59.340
0+480	755	362.400
0+500	2.323	1.161.500
0+520	2.746	1.427.920
0+540	2.007	1.083.780
0+560	2.168	1.214.080
0+580	10.137	5.879.460
0+600	779	467.400
0+720	36.717	26.436.240
Total	90.132	45.813.965

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **508**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-11 situado a 3000 metros del Pk 0+240 del Ramal 0, La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 508 - 240 | + 3000 = 3268 \text{ m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad \mathbf{3268 \text{ m}}$$

ACTUACIONES C - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO SELECCIONADO DE YACIMIENTO A OBRA.

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
0+000	4.115	0
0+020	86	1.720
0+040	97	3.880
0+060	111	6.660
0+080	119	9.520
0+100	16.489	1.648.864
0+120	122	14.640
0+140	114	15.960
0+160	107	17.120
0+180	107	19.260
0+200	107	21.400
0+220	523	115.115
0+240	84.374	20.249.880
0+260	96	24.960
0+280	96	26.880
0+300	11.740	3.522.000
0+320	100	32.000
0+340	100	34.000
0+360	38.551	13.878.326
0+380	100	38.000
0+400	100	40.000
0+420	100	42.000
0+440	100	44.000
0+460	100	46.000
0+480	100	48.000
0+500	100	50.000
0+520	102	53.040
0+540	108	58.320
0+560	108	60.480
0+580	94	54.520
0+600	84	50.400
0+620	85	52.700
0+640	87	55.680
0+660	12.396	8.181.191
Total	170.918	48.516.516

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **284**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-11 situado a 600 metros del Pk 0+000 de la Reposición C-1413 Oeste,
La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 284 - 0 | + 600 = 884 \text{ m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad \mathbf{884 \text{ m}}$$

ACTUACIÓN D - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO SELECCIONADO DE YACIMIENTO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento M = V x D
1+000	1	1.048
1+020	1	1.369
1+040	2	2.559
1+060	33	34.921
1+080	1.010	1.090.970
1+100	56	61.799
1+120	109	121.717
1+140	111	126.171
1+160	114	131.864
1+180	114	134.138
1+200	105	126.560
1+220	97	118.926
1+240	111	137.150
1+260	264	333.081
1+280	123	157.636
1+300	131	170.520
1+320	419	552.597
1+340	195	261.895
1+360	180	244.312
1+380	3.190	4.402.401
1+400	6.923	9.692.200
1+420	87	123.824
1+440	151	217.689
1+460	211	308.294
1+480	211	312.397
1+500	213	319.451
1+520	158	240.697
1+540	113	173.655
1+560	123	192.183
1+580	133	209.350
1+600	141	225.378
1+620	146	236.434
1+640	644	1.056.093
1+660	146	242.463
1+680	144	242.484
1+700	142	240.620
1+720	138	236.823
1+740	138	239.809
1+760	1.492	2.625.619
1+780	130	231.076
1+800	124	222.511
1+820	123	223.156
1+840	133	245.307
1+860	136	252.726
1+880	133	250.040
1+900	121	229.900
1+920	1.723	3.307.968
1+940	95	184.300
1+960	90	176.400
Total	20.627	30.670.477

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **1487**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-10 situado a 2100 metros del Pk 1300 del Ramal 1, La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 1487 - 1300 | + 2100 = 2287 \text{ m}$$

$$D_M = 2287 \text{ m}$$

() Se considera PK del Ramal 1 para toda la Actuación D, aunque a partir del 1+300 sería Pks correspondientes al ramal 3 que comienza en el Pk 3+000, para no distorsionar los cálculos de la distancia de transporte*

ACTUACIÓN E - DISTANCIA DE TRANSPORTE DEL SUELO SELECCIONADO DE YACIMIENTO A OBRA

Pk (D)	Volumen suelo seleccionado (V)	Momento $M = V \times D$
3+000	0	0
3+020	56	167.921
3+040	71	216.475
3+060	85	260.761
3+080	95	293.456
3+100	1.692	5.246.366
3+120	580	1.810.979
3+140	111	347.049
3+160	131	414.137
3+180	139	441.743
3+200	139	444.806
3+220	141	454.764
3+240	142	461.347
3+260	142	464.260
3+280	129	424.156
3+300	109	359.370
3+320	5.771	19.158.067
3+340	109	365.546
3+360	1.462	4.913.624
3+380	86	290.308
3+400	57	193.800
3+420	24	82.080
3+434	9	30.906
Total	11.282,1	36.841.921,28

→ Pk del centro de gravedad del volumen de Suelo Seleccionado ($\Sigma M / \Sigma V$): **3266**

→ Si se considera como yacimiento para el suelo seleccionado el Y-10 situado a 3000 metros del Pk 3200 del Ramal 3 La distancia media de transporte de suelo seleccionado será:

$$D_M = | \text{Pk del } C_G - \text{Pk medio de Yacimiento} |$$

$$\text{Dist. Media} = | 3266 - 3200 | + 3000 = 3066 \text{ m}$$

$$D_M = \quad \quad \quad \mathbf{3066 \text{ m}}$$

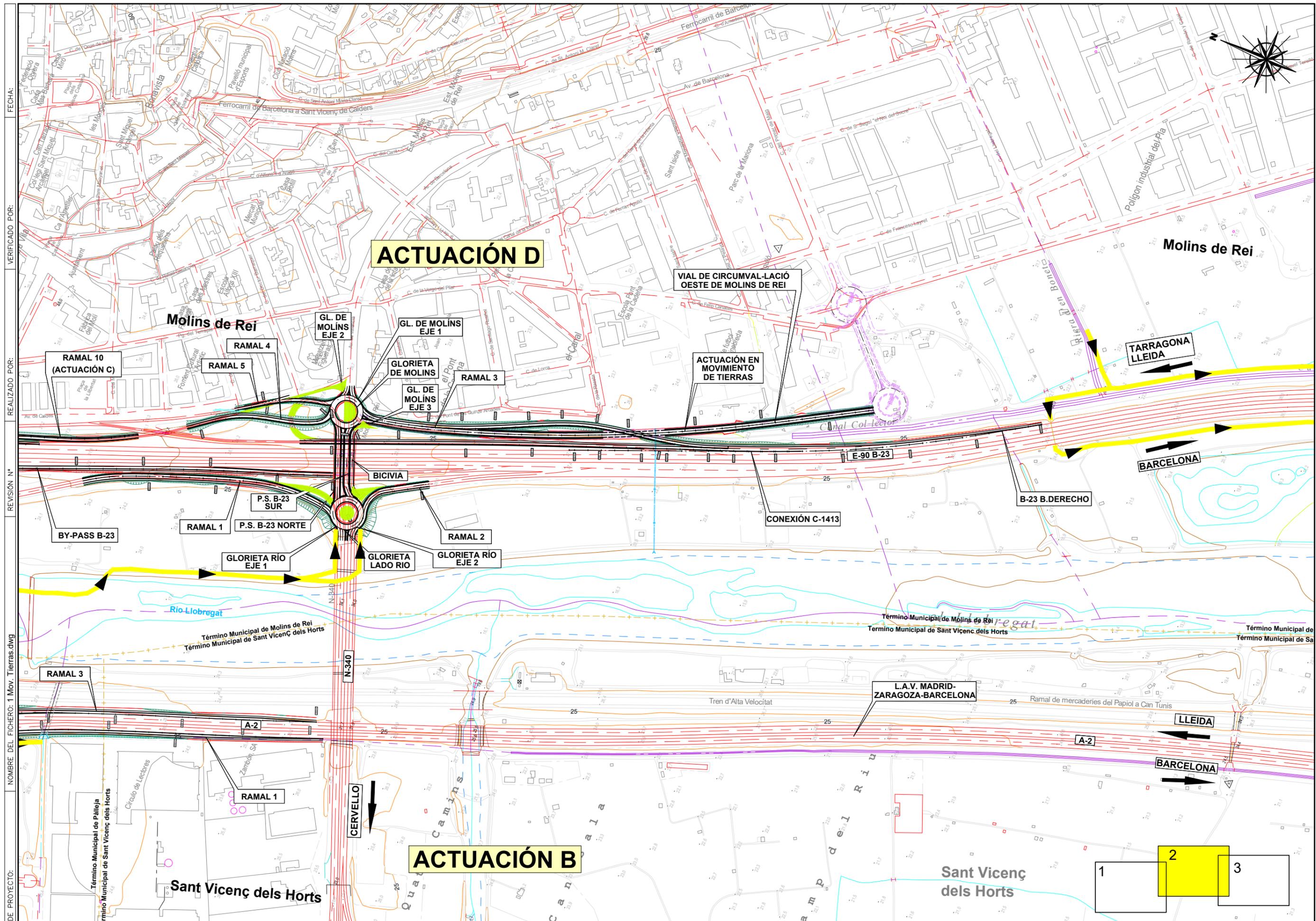
Actuación B			
	<i>Volumen</i>	<i>Distancia</i>	<i>V x M</i>
<i>Inadecuados</i>	57.172	8444	482.760.376
<i>Tolerables</i>	98.393	5969	587.307.578
<i>Seleccionados</i>	90.132	3293	296.803.751
<i>Suma:</i>	245.697		1.366.871.705
<i>Distancia ponderada:</i>	5.563		

Actuación C			
	<i>Volumen</i>	<i>Distancia</i>	<i>V x M</i>
<i>Inadecuados</i>	68.000	4932	335.374.718
<i>Tolerables</i>	90.705	5070	459.872.525
<i>Seleccionados</i>	170.918	884	157.244.560
<i>Suma:</i>	329.622		952.491.802
<i>Distancia ponderada:</i>	2.890		

Actuación D			
	<i>Volumen</i>	<i>Distancia</i>	<i>V x M</i>
<i>Inadecuados</i>	4.882	6274	30.632.756
<i>Tolerables</i>			0
<i>Seleccionados</i>	22.398	2279	51.045.042
<i>Suma:</i>	27.780		81.677.798
<i>Distancia ponderada:</i>	2.994		

Actuación E			
	<i>Volumen</i>	<i>Distancia</i>	<i>V x M</i>
<i>Inadecuados</i>	197	8749	1.723.553
<i>Tolerables</i>			0
<i>Seleccionados</i>	11.282	3066	34.590.612
<i>Suma:</i>	11.479		36.314.165
<i>Distancia ponderada:</i>	3.164		

APÉNDICE N° 10:
PLANOS DE CAMINOS DE ACCESO



FECHA:
 VERIFICADO POR:
 REALIZADO POR:
 REVISIÓN N°
 NOMBRE DEL FICHERO: 1 Mov. Tierras.dwg
 CODIGO DE PROYECTO:

ACTUACIÓN D

ACTUACIÓN B

