

# ANEJO N° 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

**ÍNDICE**

<b>9. ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>3</b>	<b>9.5. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO .....</b>	<b>44</b>
<b>9.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>	9.5.1. PRÉSTAMOS .....	44
<b>9.2. ESPECIFICACIONES PARA EL CÁLCULO DE CUBICACIONES .....</b>	<b>3</b>	9.5.1.1. Préstamo PR 1 .....	44
<b>9.3. DATOS DE PARTIDA.....</b>	<b>3</b>	9.5.1.2. Préstamo PR 2 .....	44
9.3.1. ACTUACIONES DE ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A-5 .....	3	9.5.1.3. Préstamo PR-3.....	45
9.3.1.1. Caracterización geotécnica de los materiales .....	3	9.5.1.4. Préstamo PR-4.....	46
9.3.1.2. Desmontes .....	3	9.5.2. CANTERAS.....	47
9.3.1.3. Rellenos .....	4	9.5.3. PLANTAS DE HORMIGÓN .....	50
9.3.1.4. Saneos y tierra vegetal .....	6	<b>9.6. PROPUESTA DE ZONAS DE VERTEDERO.....</b>	<b>50</b>
9.3.1.5. Aprovechamiento de los materiales procedentes del trazado.....	6	<b>APÉNDICE 1. PLANO DE PRÉSTAMOS Y CANTERAS .....</b>	<b>52</b>
9.3.1.6. Coeficientes de paso y esponjamiento.....	7	<b>APÉNDICE 2. PLANO DE VERTEDEROS .....</b>	<b>53</b>
9.3.1.7. Firme y explanada .....	9		
9.3.1.8. Sección tipo .....	9		
9.3.1.8.1. Tronco.....	9		
9.3.1.8.2. Ramales de enlace .....	10		
9.3.1.8.3. Glorietas .....	10		
9.3.1.8.4. Vías complementarias .....	10		
<b>9.4. BALANCE DE TIERRAS, DIAGRAMA DE MASAS, Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE EN ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA A-5.....</b>	<b>11</b>		
9.4.1. BALANCE DE TIERRAS ADECUACIÓN A-5.....	11		
9.4.2. TRAMIFICACIÓN DE LAS OBRAS .....	13		
9.4.3. BALANCE DE TIERRAS POR TRAMOS .....	13		
9.4.3.1. Tramo 1 Madrid (P.K. 0,0 al 5,520).....	14		
9.4.3.2. Tramo 2 Madrid (actuaciones en la A5R y la M-40) .....	17		
9.4.3.3. Tramo 3 Madrid (P.K 5,520 al 12,060).....	18		
9.4.3.4. Tramo 4 (del 12,060 al 18,230 long. 6,170 Km sentido Badajoz, del 12,060 al 19,500 long. 7,440 Km Sentido Madrid) .....	21		
9.4.3.5. Tramo 5 Madrid (del 18,230 al 28,115 long. 9,885 Km sentido Badajoz, del 19,500 al 28,115 long. 8,615 Km Sentido Madrid) .....	24		
9.4.3.6. Tramo 1 Toledo (del 28,115 al 34,4).....	27		
9.4.3.7. Tramo 2 Toledo (del 34,4 al 41,4).....	29		
9.4.3.8. Tramo 3 Toledo (del 41,4 al 48,0).....	31		
9.4.3.9. Tramo 4 Toledo (del 48,0 al 56,6).....	32		
9.4.3.10. Tramo 5 Toledo (del 56,6 al 62,6).....	34		
9.4.3.11. Tramo 6 Toledo (del 62,6 al final).....	36		
9.4.4. DIAGRAMA DE MASAS .....	37		
9.4.4.1. Análisis del libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza en autovía A-5.....	37		
9.4.4.1.1. Tramo 1, 2 y 3 de Madrid .....	37		
9.4.4.1.2. Tramos 4 y 5. Madrid.....	40		
9.4.4.1.3. Tramos Toledo.....	44		
9.4.4.2. Diagrama de masas. Cálculo de la distancia de transporte .....	44		

## 9. ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 9.1. INTRODUCCIÓN

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

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

$$V_d = \left( \frac{S_{d_1} + S_{d_2}}{2} \right) \times d \quad V_t = \left( \frac{S_{t_1} + S_{t_2}}{2} \right) \times d$$

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

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

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

También se definirán en el presente anejo las demoliciones y desmontajes necesarios previos a las actuaciones.

### 9.2. ESPECIFICACIONES PARA EL CÁLCULO DE CUBICACIONES

A continuación, detallamos los criterios adoptados de medición para el diseño de los perfiles transversales, así como para calcular los diversos subcapítulos del movimiento de tierras de la obra.

Para la obtención del volumen de cálculo de los terraplenes:

- No se incluye la formación de explanada en la coronación de los rellenos, medido en una unidad aparte.

- Si se incluye el volumen de rellenos en cimientos ocupado por el espesor de tierra vegetal.
- No se incluye el volumen de cimiento de rellenos en aquellos tramos que sea necesario definir un saneo, el cual será medido en una unidad aparte.

No se incluye el volumen de tierra vegetal, medido en una unidad aparte.

### 9.3. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida tenidos en cuenta para la estimación del movimiento de tierras del presente anteproyecto son las que a continuación se relacionan, diferenciados para cada una de las actuaciones que se desarrollan:

#### 9.3.1. ACTUACIONES DE ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA AUTOVÍA A-5

##### 9.3.1.1. Caracterización geotécnica de los materiales

En el Anejo nº 03 “Geología, Geotecnia y Procedencia de Materiales” se incluye una descripción geotécnica de las unidades atravesadas por el presente anteproyecto.

##### 9.3.1.2. Desmontes

De acuerdo al análisis realizado, puede observarse, los taludes son de escasa entidad, puesto que no superan los 10,0 m de altura, y todos están excavados en suelos, con pendientes que oscilan entre el 3H:2V y 2H:3V.

Los taludes muestran globalmente una buena estabilidad, con pequeños deslizamientos superficiales debido a la degradación del material y regueros y cárcavas por escorrentía superficial.

Dada la entidad de los taludes proyectados y a las buenas características resistentes de los materiales, se puede decir que la pendiente de los mismos no condiciona peligrosamente su estabilidad, aun para pendientes relativamente pronunciadas.

No obstante, como se ha comentado, se aprecian signos de erosión debido a las aguas de lluvia y pequeños deslizamientos de la capa más alterada, de modo que para paliar estos síntomas y poder llevar a cabo una revegetación sin medidas adicionales, se recomienda excavar los taludes con una pendiente de 3H:2V. Por último, indicar que los taludes que se excaven en rellenos antrópicos de cualquier índole, se recomienda excavarlos con una pendiente 2H:1V.

A continuación, se adjunta una relación de los desmontes que se han considerado como más relevantes.

PRINCIPALES DEMONTES DE LA TRAZA				
Eje	Denominación	PK H. máx.	H. Máx. (m)	Talud Propuesto
2	D-1	3+920	9,10	3H:2V (34º)
	D-2	4+160	7,55	3H:2V (34º)

PRINCIPALES DEMONTES DE LA TRAZA				
Eje	Denominación	PK H. máx.	H. Máx. (m)	Talud Propuesto
	D-3	22+700	4,65	3H:2V (34º)
	D-4	25+980	8,30	3H:2V (34º)
3	D-5	31+080	7,7	3H:2V (34º)
	D-6	31+840	5,10	3H:2V (34º)
	D-7	33+200	3,00	3H:2V (34º)
	D-8	33+940	7,30	3H:2V (34º)
	D-9	36+760	8,10	3H:2V (34º)
	D-10	40+320	8,05	3H:2V (34º)
	D-11	43+380	7,90	3H:2V (34º)
	D-12	49+540	9,40	3H:2V (34º)
	D-13	51+060	7,35	3H:2V (34º)
	D-14	54+260	10,15	3H:2V (34º)
	D-15	60+340	5,00	3H:2V (34º)
	D-16	64+910	18,30	3H:2V (34º)
	4	D-17	32+220	5,30
D-18		33+160	8,10	3H:2V (34º)
D-19		40+320	7,35	3H:2V (34º)
D-20		43+380	6,65	3H:2V (34º)
D-21		45+280	3,65	3H:2V (34º)
D-22		51+000	8,05	3H:2V (34º)
D-23		57+380	7,20	3H:2V (34º)
5	D-24	4+200	7,20	3H:2V (34º)
	D-25	7+240	6,35	3H:2V (34º)
	D-26	7+960	7,00	3H:2V (34º)
	D-27	9+880	7,50	3H:2V (34º)
	D-28	22+060	7,95	3H:2V (34º)
D-29	23+100	10,25	3H:2V (34º)	
8				3H:2V (34º)
11	D-30	0+280	7,60	3H:2V (34º)
12	D-31	0+660	5,50	3H:2V (34º)
13	D-32	1+000	7,15	3H:2V (34º)
	D-33	2+260	9,75	3H:2V (34º)
15	D-34	0+420	3,80	3H:2V (34º)
	D-35	1+000	7,90	3H:2V (34º)
	D-36	2+150	8,50	3H:2V (34º)
17	D-37	0+080	3,65	3H:2V (34º)
19	D-38	0+029	3,30	3H:2V (34º)
20	D-39	0+010	3,15	3H:2V (34º)
21	D-40	1+310	6,70	3H:2V (34º)
22	D-41	2+920	6,30	3H:2V (34º)
24	D-42	1+520	14,20	3H:2V (34º)
40	D-43	0+360	7,50	3H:2V (34º)
41	D-44	0+060	10,65	3H:2V (34º)
50	D-45	0+200	4,65	3H:2V (34º)
54	D-46	0+220	4,80	3H:2V (34º)
56	D-47	0+090	4,15	3H:2V (34º)
68	D-48	0+120	4,50	3H:2V (34º)

PRINCIPALES DEMONTES DE LA TRAZA				
Eje	Denominación	PK H. máx.	H. Máx. (m)	Talud Propuesto
69	D-49	0+010	2,50	3H:2V (34º)
87	D-50	0+110	2,30	3H:2V (34º)
92	D-51	0+070	2,90	3H:2V (34º)
93	D-52	0+200	2,35	3H:2V (34º)
95	D-53	0+110	8,10	3H:2V (34º)
96	D-54	0+220	8,55	3H:2V (34º)
105	D-55	0+200	8,40	3H:2V (34º)
304	D-56	2+530	13,80	3H:2V (34º)
319	D-57	0+120	9,10	3H:2V (34º)
	D-58	0+160	10,20	3H:2V (34º)
329	D-59	0+270	10,80	3H:2V (34º)
330	D-60	0+090	11,65	3H:2V (34º)
333	D-61	0+140	4,10	3H:2V (34º)
337	D-62	0+010	8,50	3H:2V (34º)
	D-63	3+990	9,35	3H:2V (34º)
340	D-64	0+100	5,35	3H:2V (34º)
347	D-65	0+350	11,85	3H:2V (34º)
348	D-66	0+100	10,10	3H:2V (34º)
366	D-67	0+100	7,35	3H:2V (34º)
377	D-68	0+110	9,95	3H:2V (34º)
384	D-69	0+040	4,55	3H:2V (34º)
385	D-70	0+145	11,40	3H:2V (34º)
387	D-71	0+080	6,10	3H:2V (34º)
390	D-72	0+000	5,20	3H:2V (34º)
393	D-73	0+060	5,10	3H:2V (34º)
395	D-74	0+320	5,00	3H:2V (34º)
399	D-75	0+062	5,00	3H:2V (34º)
431	D-76	0+660	5,70	3H:2V (34º)
449	D-77	0+080	7,00	3H:2V (34º)
450	D-78	2+140	5,35	3H:2V (34º)
472	D-79	0+070	4,75	3H:2V (34º)
479	D-80	0+280	4,15	3H:2V (34º)
487	D-81	0+200	4,55	3H:2V (34º)

Los materiales que constituyen la excavación provisional están compuestos por suelos cuaternarios y el sustrato terciario.

### 9.3.1.3. Rellenos

Los rellenos se han proyectado con la misma pendiente que los actuales, es decir, 2H:1V y se ejecutarán en su gran mayoría con materiales procedentes de la traza, teniendo en cuenta el sobrante de materiales estimado en el anteproyecto; por tanto, los rellenos se ejecutarán en su gran mayoría con arenas arcillosas (SC) y arcillas de baja plasticidad (CL).

Del mismo modo que ocurre en el caso de los desmontes, la escasa orografía de la zona implica que los rellenos a ejecutar sean de reducida entidad, no superando en ningún caso los 6 m. de altura.

Los materiales procedentes del movimiento de tierras se podrán emplear en la ejecución de los rellenos proyectados, puesto que la gran mayoría corresponden a suelos tolerables y, en menor medida, adecuados y seleccionados. Los tolerables para núcleo y los adecuados y seleccionado para coronación.

Solamente se ha previsto que se destinen a vertedero el movimiento de tierras procedente de los rellenos antrópicos indiferenciados y los vertidos urbanos.

Los rellenos proyectados son tanto de nueva ejecución como recrecidos laterales de los existentes, no siendo de alturas excesivas, tal y como se muestra en la tabla adjunta, donde se muestran los más importantes.

PRINCIPALES RELLENOS DE LA TRAZA				
Eje	Denominación	PK H. máx.	Altura máx. (m)	Talud Propuesto
2	R-1	10+720	8,65	2H:1V (27º)
	R-2	21+380	8,20	2H:1V (27º)
3	R-3	35+350	6,30	2H:1V (27º)
	R-4	36+360	7,70	2H:1V (27º)
	R-5	50+230	7,80	2H:1V (27º)
4	R-6	34+360	7,65	2H:1V (27º)
5	R-7	10+940	5,60	2H:1V (27º)
	R-8	22+340	7,65	2H:1V (27º)
10	R-9	2,2	7,50	2H:1V (27º)
12	R-10	1+220	8,40	2H:1V (27º)
13	R-11	2+300	8,60	2H:1V (27º)
15	R-12	1+380	6,45	2H:1V (27º)
24	R-13	1+240	6,80	2H:1V (27º)
29	R-14	0+100	6,00	2H:1V (27º)
39	R-15	0+000	7,90	2H:1V (27º)
45	R-16	0+090	7,95	2H:1V (27º)
46	R-17	0+260	6,90	2H:1V (27º)
47	R-18	0+050	6,80	2H:1V (27º)
60	R-19	0+160	3,60	2H:1V (27º)
61	R-20	0+140	4,65	2H:1V (27º)
63	R-21	0+090	3,20	2H:1V (27º)
64	R-22	0+480	6,50	2H:1V (27º)
71	R-23	0+160	8,60	2H:1V (27º)
76	R-24	0+380	7,00	2H:1V (27º)
79	R-25	0+050	2,25	2H:1V (27º)
90	R-26	0+120	3,95	2H:1V (27º)
101	R-27	0+120	7,25	2H:1V (27º)
116	R-28	0+300	3,00	2H:1V (27º)
281	R-29	0+130	6,70	2H:1V (27º)

PRINCIPALES RELLENOS DE LA TRAZA				
Eje	Denominación	PK H. máx.	Altura máx. (m)	Talud Propuesto
285	R-30	0+580	10,40	2H:1V (27º)
297	R-31	0+040	6,40	2H:1V (27º)
304	R-32	4+450	6,95	2H:1V (27º)
331	R-33	0+140	4,00	2H:1V (27º)
334	R-34	0+100	10,95	2H:1V (27º)
337	R-35	0+420	7,60	2H:1V (27º)
342	R-36	0+160	10,30	2H:1V (27º)
343	R-37	0+120	6,80	2H:1V (27º)
347	R-38	0+080	4,85	2H:1V (27º)
359	R-39	0+076	3,10	2H:1V (27º)
365	R-40	0+060	4,30	2H:1V (27º)
384	R-41	0+120	5,35	2H:1V (27º)
432	R-42	0+120	4,50	2H:1V (27º)
440	R-43	0+100	5,00	2H:1V (27º)
450	R-44	0+780	8,30	2H:1V (27º)
451	R-45	0+297	4,40	2H:1V (27º)
456	R-46	0+175	9,40	2H:1V (27º)
457	R-47	0+160	6,20	2H:1V (27º)
459	R-48	0+300	5,25	2H:1V (27º)
461	R-49	0+330	6,25	2H:1V (27º)
462	R-50	0+020	9,25	2H:1V (27º)
464	R-51	0+120	8,80	2H:1V (27º)
468	R-52	0+020	4,25	2H:1V (27º)
469	R-53	0+030	8,00	2H:1V (27º)
470	R-54	0+285	8,15	2H:1V (27º)
495	R-55	0+090	5,20	2H:1V (27º)
498	R-56	0+580	5,30	2H:1V (27º)

- Cimiento del relleno

En el caso del cimiento de los rellenos hay que tener en cuenta la presencia de suelos que puedan comprometer la seguridad del mismo, o bien por estabilidad o bien por asientos diferenciales importantes.

A lo largo de la traza del anteproyecto no se ha detectado la presencia de suelos blandos que pudieran dar lugar a problemas de asientos o de estabilidad en los terraplenes

El único punto conflictivo se reduce a los rellenos apoyados sobre el aluvial del río Guadarrama, de modo que se trata de manera específica.

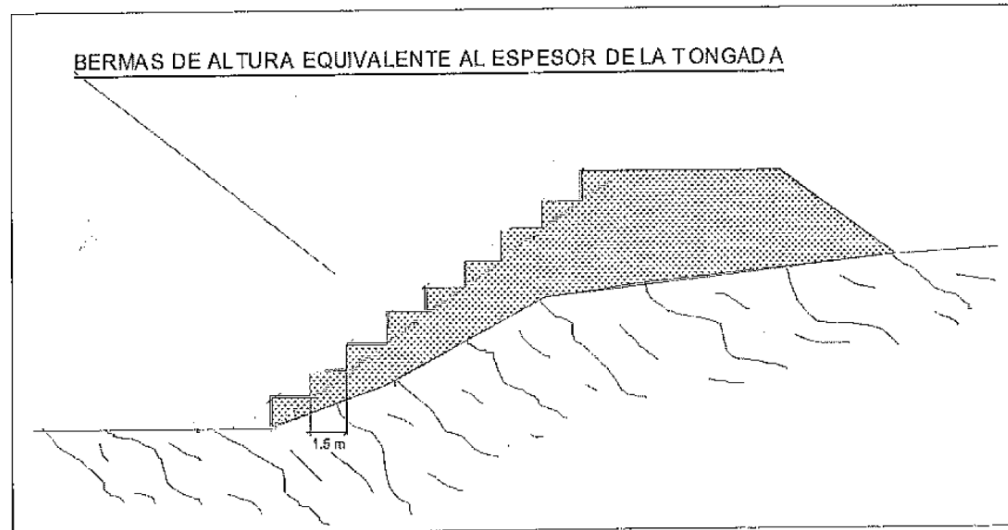
El espesor de estos vertidos no suele superar los 3 ó 4 m de espesor, siendo aconsejable su retirada, es decir, sanearlos y llevarlos a vertedero. En el caso de que los espesores sean claramente mayores y sea difícil su retirada, se recomienda sanear los cuatro primeros metros y compactar el fondo de la excavación, dando de esta manera compacidad a los vertidos subyacentes.

- Recrecido de los rellenos

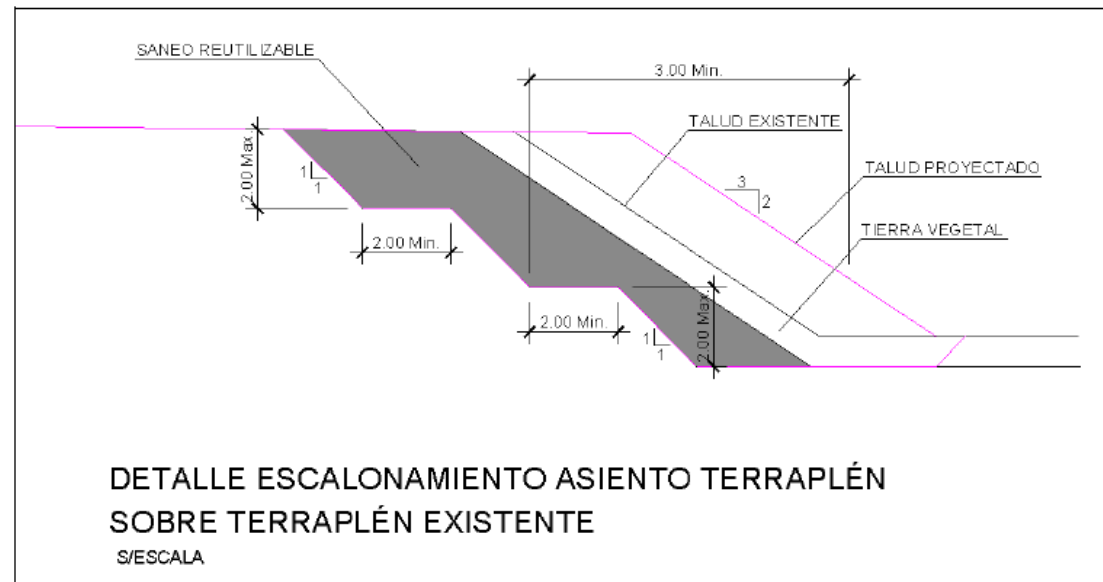
Cuando la superficie de apoyo no es horizontal se tienen que tomar medidas para garantizar la estabilidad del relleno. Esto ocurre cuando los rellenos discurren a media ladera o cuando descansan sobre rellenos ya ejecutados en proyectos de ampliaciones de carreteras existentes, que es el caso que ocurre en el anteproyecto, donde muchos rellenos son recrecidos de los existentes.

De manera general, se recomiendan las siguientes pautas:

- En los tramos donde los terraplenes se apoyen sobre los actuales se efectuará un saneo y se dispondrá un escalonado de la superficie de contacto, donde las banquetas tendrán un ancho aproximado de 1,5 m y una altura equivalente al espesor de la tongada.



En este sentido, también se incluyen las recomendaciones para coser el terraplén actual al proyectado.:



Los rellenos se ejecutarán en su totalidad, al menos el núcleo de los mismos, con los materiales procedentes de los desmontes de la traza, teniendo en cuenta el excedente que existe en movimiento de tierras del anteproyecto.

**9.3.1.4. Saneos y tierra vegetal**

Como se ha comentado anteriormente se ha detectado la presencia de vertidos antrópicos urbanos, siendo aconsejable su retirada, es decir, sanearlos y llevarlos a vertedero.

Cuando la superficie de apoyo no es horizontal se tienen que tomar medidas para garantizar la estabilidad del relleno. Esto ocurre cuando los rellenos discurren a media ladera o cuando descansan sobre rellenos ya ejecutados en proyectos de ampliaciones de carreteras existentes, que es el caso que ocurre en el anteproyecto, donde muchos rellenos son recrecidos de los existentes.

En el caso del cimiento de los rellenos, también hay que prestar atención a la existencia de materiales que hay que retirar, es decir, sanear, antes de apoyar los rellenos, con el fin de evitar asientos significativos.

En este caso, solamente se ha previsto que hay que sanear cuando la traza discorra sobre los materiales de rellenos antrópicos incontrolados y de vertidos urbanos.

En estos casos se procederá del siguiente modo:

- Hasta un espesor máximo de 4,0 m. se retirará en su totalidad y se sustituirá por suelo, como mínimo, tolerable.
- Si el relleno antrópico tiene un espesor mayor se retirarán los 4,0 m superiores, se compactará el fondo de la excavación y se sustituirá por suelo, como mínimo, tolerable.

**9.3.1.5. Aprovechamiento de los materiales procedentes del trazado**

Seguidamente se adjunta un resumen del aprovechamiento de los materiales de la traza, expuesto ya en apartados anteriores.

• **Unidad geológica Ta1**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimiento y espaldón de terraplén (tolerables) y coronación (adecuados y seleccionados).

Son aprovechables, además, para obtener suelos S-EST3.

• **Unidad geológica Ta2**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimiento y espaldón de terraplén (tolerables).

- **Unidad geológica Ta3**

Los materiales de esta unidad serán aptos para núcleo, cimientó y espaldón de terraplén (tolerables).

- **Unidades geológicas Ta4 y Ta5 y cuaternarias (Q)**

Tienen un carácter testimonial a lo largo de la traza, no siendo representativa su participación en el movimiento de tierras.

En el caso de los depósitos aluviales se salvan mediante estructuras o rellenos, no interviniendo en el movimiento de tierras.

- **Relleno antrópico**

En este caso hay que destacar que los rellenos antrópicos de vertidos urbanos e incontrolados tendrán que ser destinados a vertedero, tanto los procedentes del movimiento de tierras como los del saneo.

En base al estudio geológico-geotécnico realizado en el Anejo nº3, considerando las características de los materiales atravesados en los distintos desmontes de entidad del trazado, se obtiene como conclusión un posible reaprovechamiento del 90% del total de los productos de la excavación obtenidos, a emplear como material clasificado como tolerable para la formación de rellenos y para la unidad de suelo estabilizado.

### 9.3.1.6. Coeficientes de paso y esponjamiento

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

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

$$CVU = \frac{V_{FINAL}}{V_{INICIAL}} = \frac{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ final}}}{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ inicial}}} = \frac{D_{SECA\ inicial}}{D_{SECA\ final}}$$

La densidad seca inicial es la que tiene el terreno en su estado natural y la densidad seca final se obtiene a partir de los valores de densidad máxima obtenidos en el ensayo Proctor de referencia aplicando el grado de compactación de puesta en obra, por lo que la expresión anterior quedaría de la siguiente forma:

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

Dónde:

- $\gamma_{dm}$ :  $\gamma_{dm}$ : Valor medio de las densidades secas en estado natural.
- $\gamma_{dmax}$ : Valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo Proctor modificado.

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

El factor de esponjamiento expresa la relación entre la densidad seca del suelo en estado natural y el mismo concepto cuando es vertido sin compactar, como sucede con los materiales enviados a vertedero.

La diferencia entre ambos se basa en el grado de compactación final, adoptándose de forma general un grado de compactación de entre el 95 y el 100% para formar parte de rellenos y entre el 60-80 % para el material acumulado en vertedero (vertido, sin compactar).

Así, ambos coeficientes se pueden calcular a partir de las densidades obtenidas en laboratorio o bien estimadas en función de datos existentes, pudiendo considerarse un grado de compactación mínimo del 95% para conformar rellenos y del orden del 75% para el acúmulo del material en vertedero.

Para realizar los ajustes para el cálculo del balance de tierras, se han determinado los valores de coeficiente de paso y coeficiente de esponjamiento. En la siguiente tabla, se han introducido los valores correspondientes a los diferentes factores y coeficientes necesarios para realizar dicho balance, utilizando, también, datos consultados en la bibliografía actualmente disponible: "Manual de rendimiento" Ed. 27. Caterpillar. 1996, "Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto" ITGE 1991, "Ingeniería de carreteras" Volumen II. Krammer. 2004. Se han utilizado, por tanto, los siguientes factores:

- Factor de Conversión Volumétrica: es la relación entre el volumen en banco y el volumen suelto de una misma cantidad de material.
- Porcentaje de Expansión: es el incremento de volumen del material al pasar de un estado natural en el banco al estado suelto en la pila o montón.
- Coeficiente de Esponjamiento: es el valor inverso del Factor de Conversión Volumétrica.
- Factor de Compactación: es el volumen ocupado por el material en un estado suelto. Puede reducirse por medio de la compactación. Es, por tanto, el cociente entre la densidad compactada y la densidad en estado suelto.

- Coeficiente de Paso: es la relación entre el volumen en banco original, y el volumen compactado del proctor de referencia.

Para estos suelos, se ha obtenido un coeficiente de paso de 1, sin embargo, al obtenerse los coeficientes de paso para valores del 95, 98 y 100% del Proctor modificado, se puede elegir, en cada caso, el más adecuado según puesta en obra. Todos los valores obtenidos se corresponden y concuerdan con los datos que se pueden obtener mediante la bibliografía disponible anteriormente citada

Así, en las tablas siguientes se muestran los coeficientes de paso y esponjamiento obtenidos:

MATERIAL DE EXCAVACIÓN	COEFICIENTE DE PASO	COEFICIENTE ESPONJAMIENTO
TERRAPLÉN	1,00	1,15
TODO-UNO	1,05	1,20

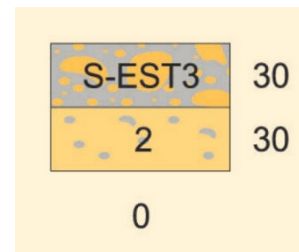
Unidad Geologica - Geotecnica	Tipo de Material	kg/m <sup>3</sup>			Factor de Conversión Volumétrica	Porcentaje de expansión (%)	Coeficiente de esponjamiento	Terraplén						Todo uno	
		En Banco	Suelto	Compactado				al 95% del Proctor de referencia	al 98% del Proctor de referencia	al 100% del Proctor de referencia	al 95% del Proctor de referencia	al 98% del Proctor de referencia	al 100% del Proctor de referencia	Compactado	Vertedero
								Factor de Compactación			Coeficiente de paso				
AM (Ta1)	Suelo	1820,00	1610,00	1900,00	0,885	13,043	1,130	1,121	1,157	1,180	1,008	0,977	0,958	1,05	1,2
AT (Ta2)	Suelo	1820,00	1610,00	2000,00	0,885	13,043	1,130	1,180	1,217	1,242	0,958	0,929	0,910	1,05	1,2
TA (Ta3)	Suelo	1750,00	1300,00	1800,00	0,743	34,615	1,346	1,315	1,357	1,385	1,023	0,992	0,972	1,05	1,2
T (Ta5)	Suelo	1550,00	1300,00	1600,00	0,839	19,231	1,192	1,169	1,206	1,231	1,020	0,989	0,969	1,05	1,2
Qa	Suelo	1670,00	1400,00	1700,00	0,838	19,286	1,193	1,154	1,190	1,214	1,034	1,002	0,982	1,05	1,2
RV/RI	Suelo	1700,00	1600,00	1850,00	0,941	6,250	1,063	1,098	1,133	1,156	0,967	0,938	0,919	1,05	1,2
RC	Suelo	1800,00	1600,00	1850,00	0,889	12,500	1,125	1,098	1,133	1,156	1,024	0,993	0,973	1,05	1,2



**9.3.1.7. Firme y explanada**

En lo que respecta a la explanada, el trazado de la autovía se desarrolla por materiales clasificables como “tolerables” según el artículo 330 del PG-3, materiales que según la instrucción 6.1-I.C., constituyen la explanada E-3.

Se ha considerado constituir explanada mejorada E-3 en toda la traza. Para obtener esta explanada se dispondrá una capa de 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3 apoyado sobre 30 cm de suelo seleccionado (2).



Por último, para el dimensionamiento del firme se ha estimado que la categoría de tráfico pesado en el tronco de las alternativas estudiadas oscila entre la T00 y T2, y tal y como se recoge en el Anejo nº 10 “Firmes”. En base a esto se disponen las siguientes secciones:

- Sección 032, 132 y 232

Los materiales para la formación de la primera capa de la explanada tanto en el caso de desmontes como de rellenos deberán ser traídos de las canteras localizadas en el estudio de procedencia de materiales realizado en este anejo, ya que los suelos necesarios para su formación, suelos clasificados seleccionados según el PG-3, no se encuentran en principio en los desmontes proyectados.

Sí se encontrarían, en principio, materiales que cumplan con las especificaciones del PG-3 para su estabilización con cemento (S-EST3), por lo que no deberán ser materiales de aportación.

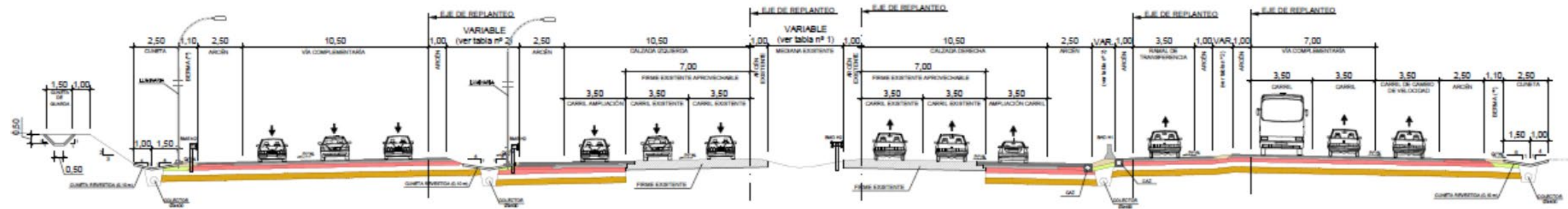
**9.3.1.8. Sección tipo**

A partir de los valores de cada uno de los elementos que componen la sección tipo, las secciones adoptadas para los distintos elementos del anteproyecto son las que a continuación se incluyen.

9.3.1.8.1. Tronco

SECCIÓN TIPO COMPLETA TRONCO A-5 + VÍAS COMPLEMENTARIAS																						
VÍA COMPLEMENTARIA				TRONCO A-5															VÍA COMPLEMENTARIA			
Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma	Terciana	Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma	Mediana	Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma	Terciana	Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma
1.10	1.50	**N x 3.50	1.00	1.10	Variable	1.10	2.50	*N x 3.50	1.00	1.10	Variable	1.10	1.00	*N x 3.50	2.50	1.10	Variable	1.10	1.00	**N x 3.50	1.50	1.10

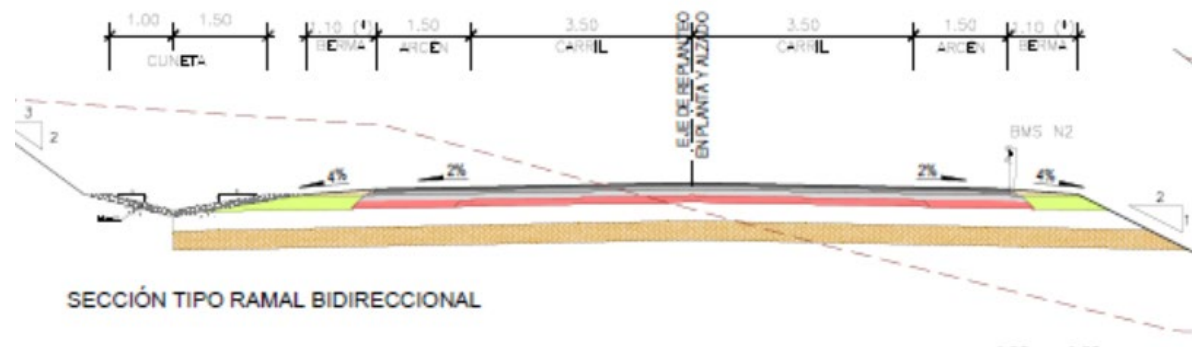
(\*) De 3 a 5 carriles  
 (\*\*) De 1 a 5 carriles



**Sección Tipo Completa Tronco A-5 + Vías complementarias**

9.3.1.8.2. Ramales de enlace

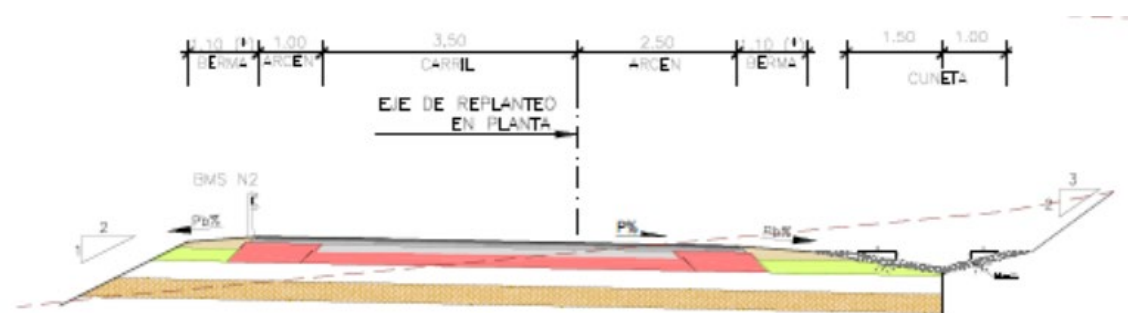
SECCIÓN TIPO RAMAL BIDIRECCIONAL				
Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma
1.10	1.50	2 x 3.50	1.50	1.10



*Sección Tipo. Ramal bidireccional*

SECCIÓN TIPO RAMAL UNIDIRECCIONAL (1 carril)				
Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma
1.10	1.50	1 x 4.00	1.50	1.10

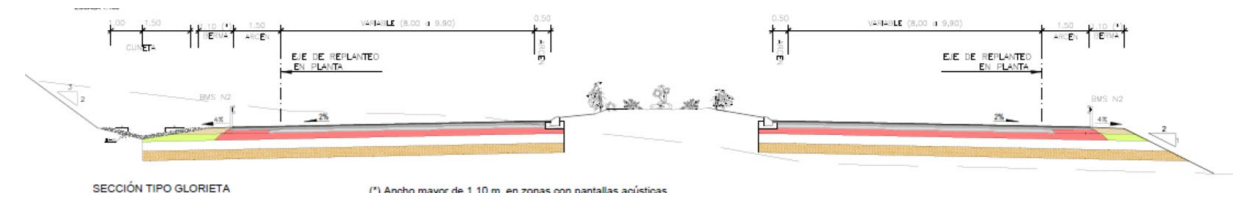
SECCIÓN TIPO RAMAL UNIDIRECCIONAL (2 carriles)				
Berma	Arcén	Carriles	Arcén	Berma
1.10	1.50	2 x 3.50	1.50	1.10



*Sección Tipo. Ramal unidireccional (1 o 2 carriles)*

9.3.1.8.3. Glorietas

SECCIÓN TIPO GLORIETAS				
Berma	Arcén ext.	Carriles	Arcén int.	Berma
1.10	1.50	2 x 4.00	1.00	1.10

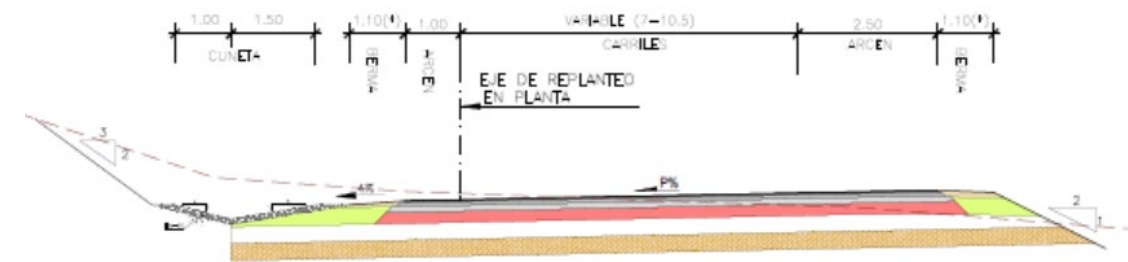


*Sección Tipo. Glorietas.*

9.3.1.8.4. Vías complementarias

SECCIÓN TIPO VÍA COMPLEMENTARIA				
Berma	Arcén int.	Carriles	Arcén ext.	Berma
1.10	1.00	N x 3,50	1.50	1.10

(\*) De 1 a 3 carriles



*Sección Tipo. Vías complementarias*

Las secciones anteriores se aplican tramificadas según lo indicado en las colecciones de "Secciones tipo" recogidas en el Documento nº 2 "Planos".

**9.4. BALANCE DE TIERRAS, DIAGRAMA DE MASAS, Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE EN ADECUACIÓN Y REFORMA DE LA A-5**
**9.4.1. BALANCE DE TIERRAS ADECUACIÓN A-5**

Como ya se ha comentado anteriormente, para conocer los volúmenes de movimiento de tierras asociados a la obra de estudio, se ha empleado el programa ISPOL, que calcula los volúmenes generados por cada eje.

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
<b>TOTAL</b>	1.914.997,59	949.316,28	757.028,40	2.112.746,40	440.797,00	982.104,00	194.268,40	24.830,80	287.220,20	747.811,00	738.234,30

NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco	884.060,40	270.386,62	380.493,20	896.016,50	103.297,70	191.545,80	103.534,30	4.346,50	101.336,10	363.555,80	360.580,30
Vías complementarias MD (hasta PK 10+600)	70.616,15	60.011,62	50.094,50	114.685,50	14.736,10	84.049,70	14.761,20	0,00	4.283,70	58.975,20	57.986,30
Vías complementarias MI (hasta PK 10+600)	48.214,42	8.867,58	15.810,70	36.529,20	2.001,60	15.603,90	2.001,70	0,00	28.918,20	21.305,80	21.235,10
Ramales de transferencia	14.335,30	13.442,75	8.149,80	13.952,30	3.793,70	33.566,60	3.793,70	2,70	8.487,80	8.598,10	8.517,30
Enlace M-40	85.070,67	14.171,29	32.988,90	89.299,40	2.941,00	17.956,80	2.946,30	3,60	20.249,90	26.931,90	27.150,90
Enlace San José de Valderas	6.792,42	12.589,52	5.449,70	6.868,10	2.887,00	34.191,80	2.887,00	0,00	0,00	4.792,90	4.641,30
Enlace Alcorcón Centro	10.403,26	4.913,89	4.003,90	10.085,80	1.598,80	2.830,40	1.598,80	0,00	3.013,60	4.180,80	4.113,40
Enlace Alcorcón Parque Oeste	8.742,42	14.874,66	6.919,50	8.768,90	2.540,30	30.981,50	2.540,30	0,00	8.593,10	5.698,50	5.497,10
Enlace M50/M506	12.977,64	12.219,16	7.405,50	10.748,10	2.951,70	21.684,90	2.964,60	0,10	0,00	8.893,10	8.696,90
Enlace Móstoles Los Rosales	5.104,95	735,26	1.713,60	3.667,10	0,00	650,30	0,00	0,00	1.174,60	2.262,80	2.241,60
Enlace Móstoles El Soto	6.555,02	1.191,69	2.282,90	4.941,80	493,00	2.547,60	493,00	0,00	3.594,90	2.390,70	2.387,10
Enlace Móstoles Oeste	22.055,00	10.954,47	9.511,60	56.231,50	2.457,10	23.289,60	2.464,30	35,30	2.727,70	7.358,70	7.209,30
Enlace Parque Coimbra Xanadú	3.819,20	4.547,66	2.408,50	3.026,10	1.469,60	5.537,60	1.469,80	0,00	0,00	2.348,00	2.272,40
Vías complementarias MD (desde PK 11+400)	77.922,03	61.987,36	27.601,20	106.985,80	9.266,50	58.412,40	9.275,00	0,00	428,60	34.987,40	34.476,40
Vías complementarias MI (desde PK 11+400)	76.835,78	68.537,50	37.655,50	174.123,40	19.864,10	99.833,30	19.868,50	0,00	1.617,30	35.827,70	35.163,20
Enlace M-413	22.247,09	3.019,01	7.013,40	58.523,50	869,80	3.215,70	870,30	0,00	2.927,10	6.317,70	6.246,50
Enlace Centro Penitenciario	12.697,09	6.832,57	5.706,90	11.190,50	2.412,10	2.967,30	2.413,70	0,00	3.114,00	6.149,40	6.566,30
Enlace Navalcarnero Este	19.988,55	9.294,00	8.158,00	60.250,80	2.526,40	13.875,90	2.527,00	2,50	4.043,70	5.796,00	5.633,90
Enlace Navalcarnero Centro (M-404)	7.575,13	23.099,18	8.995,50	10.827,70	7.017,50	79.546,60	7.045,10	1,30	0,00	6.467,70	6.148,60
Enlace Navalcarnero Oeste	10.800,75	8.263,85	5.516,80	16.950,00	1.924,90	6.086,00	1.925,20	0,00	0,00	5.479,30	5.332,80
Ejes de mediana	240.467,74	106.172,49	0,00	87.065,20	0,00	27.395,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acceso centro transmisiones	20.231,28	11.705,26	9.269,10	21.959,90	2.749,80	20.111,30	2.756,80	0,10	0,00	9.509,10	9.297,70
Ramales A-5/1	63.992,39	54.700,39	18.808,60	84.498,40	5.855,20	163.536,50	5.855,20	0,00	53.366,30	27.185,40	26.616,80

NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )		EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )
caminos	20.460,40	7.293,79	7.870,90	16.020,70	0,00	3.288,20	0,00	0,00	0,00	7.050,70	6.854,70
Enlace Casarrubios del Monte	12.893,40	13.071,70	7.577,50	10.362,90	12.260,60	3.955,10	0,00	0,00	3.952,90	8.560,10	8.326,70
Enlace Valmojado Norte	10.617,19	12.768,89	6.880,90	6.408,50	15.667,60	4.525,80	248,00	8.813,10	4.499,70	6.841,00	6.618,60
Enlace Valmojado CM-610 - A. La Sagra	38.248,91	32.484,98	20.341,10	48.079,80	57.290,20	11.158,50	0,20	2.057,80	11.153,60	18.609,90	18.153,70
Actuación PK 47.9 MD	5.063,09	1.617,60	1.746,60	3.812,20	207,80	0,00	0,00	0,00	0,00	2.446,50	2.405,50
Enlace Las Ventas de Retamosa	9.837,82	21.600,73	9.132,90	5.438,60	31.099,10	8.157,30	0,10	9.567,80	8.153,20	7.589,60	7.271,90
Enlace La Torre de Esteban Hambrán	7.693,70	19.749,89	7.916,20	5.427,90	26.171,10	7.684,60	10,20	0,00	7.677,90	6.637,70	6.330,50
Enlace Santa Cruz de Retamar Este	10.224,64	11.288,81	6.283,50	13.225,10	7.872,80	2.678,20	16,00	0,00	2.671,20	6.221,30	6.002,10
Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste	12.280,17	2.380,89	4.281,30	19.259,70	262,80	249,20	2,10	0,00	249,20	3.643,40	3.606,10
Enlace Quismondo Norte	13.039,73	2.012,53	4.332,10	13.851,90	104,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5.061,00	5.027,50
Enlace Quismondo Sur	4.749,74	8.002,36	3.749,10	3.965,00	5.018,30	849,10	0,00	0,00	844,80	4.351,90	4.167,40
Enlace de Maqueda	38.384,16	34.526,35	20.959,00	79.698,60	91.188,60	141,10	0,00	0,00	141,10	15.785,90	15.458,40
<b>TOTAL</b>	<b>1.914.997,59</b>	<b>949.316,28</b>	<b>757.028,40</b>	<b>2.112.746,40</b>	<b>440.797,00</b>	<b>982.104,00</b>	<b>194.268,40</b>	<b>24.830,80</b>	<b>287.220,20</b>	<b>747.811,00</b>	<b>738.234,30</b>

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 32.864.313,87 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 757.028,40 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 2.112.746,40 m<sup>3</sup> y 440.797,00 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 1.901.471,76 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %. Por tanto, sirven para la formación de terraplén y también apto para la formación de S-EST3 para atender a parte de las necesidades de explanada.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 982.104,00 m<sup>3</sup> de terraplén, 194.268,40 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 24.830,80 m<sup>3</sup> de relleno exterior de saneo, clasificado como tolerable, 747.811,00 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 738.234,30 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

Se deduce pues el sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. No obstante, se habría de recurrir a yacimientos para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se estima un volumen de material excedentario tolerable, y por tanto apto para su utilización en posteriores obras, a acopiar en vertedero de 393.254,56 m<sup>3</sup>.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	
EXCAVACIÓN EN SANEO	287.220,20
DESMONTE NO APROVECHABLE	211.274,64
DESMONTE SOBRANTE	393.254,56
<b>TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)</b>	<b>891.749,40</b>
<b>TOTAL (Con coef. de esponjamiento)</b>	<b>1.070.099,28</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.2. TRAMIFICACIÓN DE LAS OBRAS**

Se recoge en el Anejo nº 21 “Plan de actuaciones” una propuesta de tramificación y planificación de la ejecución de las obras del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación de la A5, autovías de suroeste. Tramo: del p.k. 0+000 al 74+000, en cumplimiento del Artículo 233 de la *Ley de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo, 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, de 26 de octubre de 2017.*

Para el planteamiento de esta partición de las obras se han considerado en primer lugar las actuaciones a realizar en el conjunto del tramo de la A5 objeto de adecuación, y tres aspectos diferenciados, pero a la vez, convergentes entre sí, pretendiendo buscar una tramificación que resulte homogénea de cara a la ejecución de las diferentes actuaciones que componen este Anteproyecto.

Por un lado, es objeto de esta tramificación el plantear una partición razonable en cuanto a longitud de actuación, que sean abarcables para su desarrollo en un Proyecto de Construcción, considerando tramos similares, cuyas características favorezcan la conexión con los tramos contiguos, facilitando la ejecución de los mismos y con la menor afección posible al tráfico, ya que éste se mantendrá en todo momento.

Por otro lado, desde un punto de vista de la duración en el tiempo de dichas actuaciones, de forma que la totalidad de las obras comprendidas en el anteproyecto puedan entrar en servicio en el año 2025, lo que supone que el Plazo establecido para la ejecución de los trabajos completos es de **2 años (24 meses)**.

Además, se plantea una tramificación que permita la ejecución de las actuaciones comprendidas en cada tramo de manera independiente y sin necesidad de ser ejecutados en un orden cronológico concreto, pudiéndose abordar cada una, en función de las necesidades y de los medios disponibles en cada momento.

En base a lo anterior, la construcción de las obras de adecuación de la A5 comprendidas en el anteproyecto, se puede plantear en cinco (5) tramos independientes para la zona de Madrid y seis (6) para Toledo, cuya construcción puede realizarse y entrar en servicio de forma independiente al resto de tramos considerados, o acometerse simultáneamente.

Para esta tramificación de las obras de adecuación y reforma de la A5 se ha adoptado como criterio general, una división en torno a 6,0 km de longitud por actuación, razonable en cuanto a la redacción de los futuros Proyectos de Construcción, y también para su ejecución, y presupuesto. Así la división de tramos planteada es la que a continuación se relaciona en función de los p.k. de trazado proyectándolos sobre los ejes principales del tronco.

**Provincia de Madrid**

**Tramo 1:** del 0,0 al 5,520 long. 5,520 Km

**Tramo 2:** actuaciones en la A5R y la M-40

**Tramo 3:** del 5,520 al 12,060 long. 6,540 Km

**Tramo 4:** del 12,060 al 18,230 long. 6,170 Km sentido Badajoz

del 12,060 al 19,500 long. 7,440 Km Sentido Madrid

**Tramo 5:** del 18,230 al 28,115 long. 9,885 Km sentido Badajoz

del 19,500 al 28,115 long. 8,615 Km Sentido Madrid

**Provincia de Toledo**

**Tramo 1:** del 28,115 al 34,4 long. 6,285 Km

**Tramo 2:** del 34,4 al 41,400 long. 7,0 Km

**Tramo 3:** del 41,4 al 48,0 long. 6,6 Km

**Tramo 4:** del 48,0 al 56,6 long. 8,6 Km

**Tramo 5:** del 56,6 al 62,6 long. 5,6 Km

**Tramo 5:** del 62,6 al final

Se ha analizado para esta tramificación el balance de tierras de la actuación en su conjunto y de cada uno de los tramos. Del balance de tierras global recogido en el apartado anterior, se comprueba que el tramo de Madrid es las excavaciones de la traza pueden de la traza cubrir sus necesidades para la formación del terraplén y parte de las necesidades de S-EST3 para la formación de explanada, previa estabilización de los suelos. El resto de material será necesario traer de canteras junto con el material para el Suelo seleccionado.

Por el contra, en la zona de Toledo del balance de tierras global que las excavaciones de la traza pueden de la traza cubrir sus necesidades para la formación del terraplén y las necesidades de S-EST3 para la formación de explanada, previa estabilización de los suelos.

**9.4.3. BALANCE DE TIERRAS POR TRAMOS**

Tras la tramificación realizada se incluye para cada uno de los once (11) tramos considerados una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes tenidos en cuenta en el cálculo del movimiento de tierras, los volúmenes de tierra vegetal, desmonte, terraplén, y explanada extraídos de los listados de mediciones auxiliares que se incluyen en el Documento nº 3 “Presupuesto”, junto con la superficie de despeje y desbroce.

**9.4.3.1. Tramo 1 Madrid (P.K. 0,0 al 5,520)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m²)	DESBROCE TERRAPLÉN (m²)	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	TERRAPLÉN (m³)			TIERRAS A VERTEDERO (m³)	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	SANEO (m³)	EXCAVACIÓN SANEO (m³)	S-EST3 (m³)	SUELO SELECCIONADO 2 (m³)
Tronco					322.279,12	98.549,93	22.795,90	94.415,80	1.703,90	5.262,80	1.704,00	59,50	8.661,80	20.833,80	21.366,90
1	330,00	2.969,88	2.639,88	Madrid - Calzada Derecha Tramo 1	14.835,10	2.142,58	5.425,40	10.025,20	382,80	1.665,00	382,80	22,20	2.629,00	5.277,00	5.418,10
2	2.969,88	5.020,00	25.144,29	Madrid - Calzada Derecha tramo 2	144.197,53	47.015,15	7.857,00	32.518,30	925,40	1.296,60	925,40	16,80	925,40	6.911,90	7.151,10
5	2.965,45	5.600,00	2.634,55	Madrid - Calzada Izquierda tramo 2	159.600,30	49.140,68	7.907,20	44.155,60	375,40	2.299,90	375,40	20,50	5.107,40	7.042,90	7.190,40
508	0,00	2.675,00	2.675,00	Madrid Calzada izquierda tramo 1	3.646,20	251,52	1.606,3	7.716,7	20,3	1,3	20,4	0,0	0,0	1.602,0	1.607,3
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (hasta PK 10+600)					56.231,95	52.801,61	22.328,70	31.178,40	11.084,20	69.240,70	11.101,40	0,00	1.072,00	21.347,90	20.673,30
10	0,00	2.049,20	2.049,20	Vía Complementaria 01 MD PK 0+000 - 3+900	10.404,02	17.035,80	8.020,90	7.926,20	3.765,40	21.030,20	3.765,40	0,00	0,00	6.897,80	6.663,50
11	0,00	2.118,02	2.118,02	Vía Complementaria 01 MD PK 0+000 - 3+900	8.928,05	22.743,81	9.343,00	14.111,50	5.729,50	43.216,60	5.739,30	0,00	0,00	8.554,00	8.221,90
13	53,07	1.020,00	966,93	Vía Complementaria 01 MD PK 4+940 - 8+250	28.248,02	11.669,16	3.592,90	7.044,70	1.305,00	4.434,00	1.312,40	0,00	0,00	4.735,40	4.644,00
55	0,00	313,00	313,00	Vía complementaria	5.622,68	306,45	109,90	411,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,00	72,50
88	0,00	12,09	12,09	Reposición acceso PK 13+928 MD	166,56	59,62	65,80	156,50	13,70	11,80	13,70	0,00	0,00	60,00	58,80
115	0,00	58,90	58,90	Reposición de acceso instalaciones CYII	594,60	43,30	246,70	0,00	132,80	446,60	132,80	0,00	1.072,00	146,30	145,10
505	0,00	236,80	236,80	Entrada Alcorcón 3+960 sentido Madrid	2.268,01	943,47	949,50	1.528,40	137,80	101,50	137,80	0,00	0,00	881,40	867,50
VIAS COMPLEMENTARIAS MI (hasta PK 10+600)					10.200,91	1.789,64	3.212,40	11.506,50	181,80	124,60	181,80	0,00	0,00	3.877,60	3.864,00
21	90,00	899,23	899,23	Vía Complementaria 01 MI PK 4+080 - 5+820	10.200,91	1.789,64	3.212,40	11.506,50	181,80	124,60	181,80	0,00	0,00	3.877,60	3.864,00
Ramales de transferencia					2.250,03	10.291,42	3.702,30	1.168,00	3.176,00	32.478,30	3.176,00	0,00	8.487,80	2.408,00	2.276,50
34	0,00	278,00	278,00	R. Transferencia V. complem. - PK 2+260 MD	569,95	4.617,70	1.541,50	301,30	1.324,10	15.038,20	1.324,10	0,00	0,00	826,70	769,00
116	0,00	505,96	505,96	R. Transferencia PK 2+000 - V. complem. MD	1.680,08	5.673,72	2.160,80	866,70	1.851,90	17.440,10	1.851,90	0,00	8.487,80	1.581,30	1.507,50
Enlace M-40					85.070,67	14.171,29	24.715,90	75.024,20	2.941,00	17.875,20	2.946,30	3,60	20.249,90	19.854,90	20.079,40
38	0,00	1.440,00	1.440,00	M-40	25.967,16	3.717,09	10.371,00	20.365,30	0,00	686,00	0,00	0,00	0,00	8.768,20	9.038,90
40	70,71	940,00	869,29	Madrid - M-40 Norte	10.647,93	718,18	3.232,50	21.384,90	161,60	187,30	161,60	2,50	0,00	2.763,10	2.782,10
41	0,00	484,82	484,82	Lazo M-40 Sur - Badajoz	4.314,07	2.936,19	2.095,00	9.869,90	1.026,50	9.432,50	1.028,20	0,00	10.640,90	1.246,60	1.211,10
42	0,00	300,00	300,00	Lazo Madrid - M-40 Sur	2.657,37	1.506,88	1.382,10	185,90	960,50	3.791,70	960,50	1,10	5.978,90	914,90	908,70
43	0,00	456,01	456,01	M-40 Norte - Badajoz	2.166,45	2.144,33	1.269,50	1.356,30	792,40	3.777,50	796,00	0,00	3.630,10	1.457,80	1.434,10
511	0,00	1.440,00	1.440,00	M-40 sentido sur	39.317,69	3.148,64	6.365,80	21.861,90	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	4.704,30	4.704,50
Enlace San José de Valderas					4.428,91	12.429,72	4.694,30	5.011,10	2.887,00	34.191,50	2.887,00	0,00	0,00	3.714,20	3.560,80
39	0,00	375,32	375,32	San José de V. - Badajoz	386,10	5.006,84	1.587,80	499,70	1.256,60	15.943,40	1.256,60	0,00	0,00	1.109,80	1.043,20
46	0,00	295,09	295,09	Madrid - San José de Valderas	307,97	5.426,44	1.702,50	460,40	1.395,40	17.227,60	1.395,40	0,00	0,00	944,60	878,40
48	7,37	112,47	105,10	Paso Superior PK 2+960	228,50	108,57	9,60	251,00	26,30	26,20	26,30	0,00	0,00	108,40	106,60
49	0,00	197,60	197,60	V. Complementaria - glorieta MD PK 12500	938,83	1.262,59	636,80	871,40	0,00	600,30	0,00	0,00	0,00	590,80	583,00
57	0,00	173,99	173,99	Reposición Av. San Martín de Valdeiglesias	584,91	193,42	226,20	548,50	6,40	2,70	6,40	0,00	0,00	392,40	386,90
97	0,00	96,04	96,04	Av. San Martín de Valdeiglesias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	0,00	93,17	93,17	Salida Gasolinera Alcorcón PK 3+500 MI	849,99	16,77	194,90	1.291,20	3,00	2,00	3,00	0,00	0,00	235,60	233,80
99	0,00	111,14	111,14	Entrada Gasolinera Alcorcón PK 3+500 MI	1.132,63	415,11	336,50	1.088,90	199,30	389,30	199,30	0,00	0,00	332,60	328,90
Enlace Alcorcón Centro					10.403,26	4.913,89	4.003,90	10.085,80	1.598,80	2.830,40	1.598,80	0,00	3.013,60	4.180,80	4.113,40
50	92,161	343,176	251,015	Madrid - Calle Argentina	2.638,64	106,05	740,70	3.983,60	8,90	0,60	8,90	0,00	0,00	706,70	706,50
52	0,000	133,143	133,143	Paso Sup Sent Alcorcon	1.560,71	0,00	451,30	1.925,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	593,40	593,30
53	20,000	71,578	51,578	Enlace Alcorcon Ramal Ent Pas Sup Sent Alcorcon	582,80	3,63	80,70	516,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156,00	156,00

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
54	0,000	733,027	733,027	R. Calle Argentina - Badajoz	2.888,21	4.410,08	2.145,10	2.535,40	1.372,50	1.813,70	1.372,50	0,00	0,00	2.252,50	2.186,10
56	0,000	153,225	153,225	R. Calle Argentina - Madrid	1.800,10	123,68	586,10	782,60	217,40	694,70	217,40	0,00	3.013,60	472,20	471,50
512	0,000	148,041	148,041	PS-PK-4+450	932,80	270,45	0,00	342,00	0,00	321,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ejes de mediana					33.551,56	4.946,57	0,00	1.515,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	3.758,00	5.380,00	1.622,00	Eje mediana Madrid	33.551,56	4.946,57	0,00	1.515,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acceso centro transmisiones					20.231,28	11.705,26	9.269,10	21.959,90	2.749,80	20.111,30	2.756,80	0,10	0,00	9.509,10	9.297,70
550	0,000	424,166	424,166	Ramal desde Ramal R5 sentido Badajoz a A5 Madrid	2.298,92	143,90	699,00	2.658,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	897,80	897,10
551	0,000	2.147,525	2.147,525	Vía Complementaria MI PK 0+200-2+300	8.158,84	2.803,29	3.207,90	6.660,50	488,60	570,60	488,70	0,00	0,00	4.966,50	4.884,00
552	0,000	241,727	241,727	Vial Escuela de transmisiones-Vía complem Madrid	342,04	1.618,31	565,00	191,90	478,40	2.691,20	478,40	0,00	0,00	376,70	364,70
553	0,000	0,000	0,000	Conexión via complem MI 0+200-2+300 via actual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
554	0,000	1.498,619	1.498,619	Vial acceso enclave 10 y escuela de transmisiones	4.523,35	7.139,77	3.383,10	3.024,10	1.782,80	16.849,40	1.789,70	0,10	0,00	2.497,20	2.380,90
555	0,000	437,871	437,871	Vial conex enclave 10-Vía complem MI 0+200-2+300	4.908,13	0,00	1.414,10	9.425,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	770,90	771,00
Ramales A-5/1					812,76	0,00	0,00	472,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
289	0,000	203,877	203,877	Ramal A-5/1 sentido A-5	812,76	0,00	0,00	472,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
caminos					17.944,61	7.260,31	7.362,90	13.071,90	0,00	3.288,20	0,00	0,00	0,00	6.674,90	6.480,00
271	0,000	1.212,530	1.212,530	Camino Cuatro Vientos-Venta la Rubia	8.677,06	2.284,95	3.218,00	5.203,30	0,00	1.559,80	0,00	0,00	0,00	2.918,40	2.866,50
569	0,000	1.849,386	1.849,386	Vial acceso centro transmisiones	9.267,55	4.975,37	4.144,90	7.868,60	0,00	1.728,40	0,00	0,00	0,00	3.756,50	3.613,50
<b>TOTAL</b>					<b>563.405,06</b>	<b>218.859,65</b>	<b>102.085,40</b>	<b>265.408,70</b>	<b>26.322,50</b>	<b>185.403,00</b>	<b>26.352,10</b>	<b>63,20</b>	<b>41.485,10</b>	<b>92.401,20</b>	<b>91.712,00</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	563.405,06	218.859,65	102.085,40	265.408,70	26.322,50	185.403,00	26.352,10	63,20	41.485,10	92.401,20	91.712,00

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 782.264,71 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 102.085,40 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 265.408,70 m<sup>3</sup> y 26.322,50 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 238.867,83 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 185.403,00 m<sup>3</sup> de terraplén, 26.352,10 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 63,20 m<sup>3</sup> de relleno exterior de saneo, clasificado como tolerable, 92.401,20 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 91.712,00 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante.

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 92.401,20 m<sup>3</sup>. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento granular YG-5, 131.430,37 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades del resto del S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO	41.485,10
DESMONTE NO APROVECHABLE	26.540,87
<b>TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)</b>	<b>68.025,97</b>
<b>TOTAL (Con coef. de esponjamiento)</b>	<b>81.631,16</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.



**9.4.3.2. Tramo 2 Madrid (actuaciones en la A5R y la M-40)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Enlace M-40					0,00	0,00	8.273,00	14.275,20	0,00	81,60	0,00	0,00	0,00	7.077,00	7.071,50
511	1.440,00	2.836,22	1.396,22	M-40 sentido sur	0,00	0,00	8.273,00	14.275,20	0,00	81,60	0,00	0,00	0,00	7.077,00	7.071,50
Ramales A-5/1					63.179,63	54.700,39	18.808,60	84.026,30	5.855,20	163.536,50	5.855,20	0,00	53.366,30	27.185,40	26.616,80
273	37,608	625,048	587,440	Ramal A-5/1 sentido M40 - Enlace La Fortuna	6.634,91	4.623,32	3.891,90	25.736,40	0,00	33.272,50	0,00	0,00	4.883,00	1.933,50	1.907,80
274	0,000	339,854	339,854	Ramal A-5/1 sentido A-5	4.077,88	84,15	0,00	5.256,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.246,90	1.247,00
275	40,429	621,587	581,158	Ramal M40 sentido Toledo- Ramal A5/1 sentido A-5	4.054,49	1.876,82	618,00	4.176,60	0,00	1.176,50	0,00	0,00	0,00	1.709,30	1.681,90
276	70,709	1.428,785	1.358,076	Ramal M40 sentido Toledo- Enlace La Fortuna	11.660,96	12.957,74	2.062,60	10.734,10	0,00	56.938,30	0,00	0,00	26.582,70	4.844,30	4.708,70
277	160,879	1.271,817	1.110,938	Ramal San José Valderas - Ramal A-5/1 sentido M40	6.875,42	16.029,57	2.723,50	13.714,20	1.039,50	60.061,20	1.039,50	0,00	21.900,60	4.091,90	3.886,10
506	0,000	67,752	67,752	Carril salida M-406	838,65	0,00	245,00	740,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	196,60	196,20
507	0,000	2.794,020	2.794,020	Ramal A-5/1 sentido M-40	28.312,81	19.029,29	9.027,60	23.119,70	4.757,40	12.049,60	4.757,40	0,00	0,00	12.942,40	12.772,00
509	0,000	90,322	90,322	Ramal entrada A-5/1	724,52	99,50	240,00	548,40	58,30	38,40	58,30	0,00	0,00	220,50	217,10
<b>TOTAL</b>					<b>63.179,63</b>	<b>54.700,39</b>	<b>27.081,60</b>	<b>98.301,50</b>	<b>5.855,20</b>	<b>163.618,10</b>	<b>5.855,20</b>	<b>0,00</b>	<b>53.366,30</b>	<b>34.262,40</b>	<b>33.688,30</b>

TOTAL	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	63.179,63	54.700,39	27.081,60	98.301,50	5.855,20	163.618,10	5.855,20	0,00	53.366,30	34.262,40	33.688,30

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 117.880,02 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 27.081,60 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 98.301,50 m<sup>3</sup> y 5.855,20 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 88.471,35 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 163.618,10 m<sup>3</sup> de terraplén y 5.855,20 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento, clasificado como tolerable, 34.262,40 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 33.688,30 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 34.262,40 m<sup>3</sup>. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento granular YG-5, 143.671,55 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades del resto del S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	
EXCAVACIÓN EN SANEO	53.366,30
DESMONTE NO APROVECHABLE	9.830,15
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>63.196,45</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>75.835,74</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.3. Tramo 3 Madrid (P.K 5,520 al 12,060)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m²)	DESBROCE TERRAPLÉN (m²)	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	TERRAPLÉN (m³)			TIERRAS A VERTEDERO (m³)	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	SANEADO (m³)	EXCAVACIÓN SANEADO (m³)	S-EST3 (m²)	SUELO SELECCIONADO 2 (m²)
Tronco					0,00	0,00	39.534,20	70.373,50	8.175,80	48.195,00	8.175,90	295,40	32.935,10	39.735,50	39.921,20
2	5.020,00	12.060,00	25.144,29	Madrid - Calzada Derecha tramo 2	0,00	0,00	18.531,50	34.863,70	3.401,80	15.359,40	3.401,80	115,90	8.616,70	19.268,10	19382,4
5	5.600,00	12.060,00	6.460,00	Madrid - Calzada Izquierda tramo 2	0,00	0,00	21.002,70	35.509,80	4.774,00	32.835,60	4.774,10	179,50	24.318,40	20.467,40	20.538,80
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (hasta PK 10+600)					13.685,32	7.206,43	24.799,20	78.758,20	3.405,30	14.728,30	3.413,00	0,00	3.211,70	33.613,30	33.330,00
12	0,00	1.328,55	1.328,55	Vía Complementaria 01 MD PK 9+205 - 10+600	6.294,40	4.864,00	3.265,60	3.877,90	904,00	9.195,90	904,30	0,00	3.211,70	4.833,10	4.729,60
13	1.020,00	3.313,79	2.293,79	Vía Complementaria 01 MD PK 4+940 - 8+251	0,00	0,00	8.095,30	29.990,00	540,90	527,50	540,90	0,00	0,00	11.256,50	11.222,10
14	0,00	960,24	960,24	Vía Complementaria 01 MD PK 8+250 - 9+205	7.390,93	2.342,43	11.716,40	37.129,20	1.845,80	4.961,50	1.853,20	0,00	0,00	16.049,80	15.923,90
55	Vía complementaria				0,00	0,00	1.721,90	7.761,10	114,60	43,40	114,60	0,00	0,00	1.473,90	1.454,40
VIAS COMPLEMENTARIAS MI (hasta PK 10+600)					38.013,50	7.077,94	12.598,30	25.022,70	1.819,80	15.479,30	1.819,90	0,00	28.918,20	17.428,20	17.371,10
21	0,00	90,00		Vía Complementaria 01 MI PK 4+080 - 5+821	0,00	0,00	300,00	773,30	10,40	1,80	10,40	0,00	0,00	400,20	398,60
22	0,00	2.990,98	2.990,98	Vía Complementaria 01 MI PK 5+820 - 8+800	20.672,80	6.110,15	7.785,20	16.417,90	1.809,40	5.004,50	1.809,50	0,00	5.824,90	10.942,60	10.895,50
25	0,00	58,86	58,86	Calle Luxemburgo - vía complementaria	283,54	0,70	79,60	416,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,00	179,00
26	0,00	59,86	59,86	Vía complementaria - Calle Luxemburgo	155,29	1,33	45,80	211,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	123,10	123,20
30	0,00	379,99	379,99	Reposición Calle Estrasburgo	2.457,97	3,79	0,00	2.818,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	780,20	781,80
44	0,00	1.259,62	1.259,62	Vía Complementaria 01 MI PK 8+800 - 9+850	13.851,50	961,13	4.330,90	3.762,70	0,00	10.473,00	0,00	0,00	23.093,30	4.847,50	4.837,40
58	0,00	28,52	28,52	Gasolinera PK 5+160 MI - Madrid	313,39	0,00	33,80	378,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,60	77,60
59	0,00	30,12	30,12	Badajoz - Gasolinera PK 5+160 MI	279,01	0,84	23,00	244,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,00	78,00
Ramales de transferencia					4.287,39	632,75	1.466,20	3.182,30	4,30	3,70	4,30	0,00	0,00	2.354,60	2.407,20
31	0,00	228,09	228,09	R. Transferencia V. complem. - PK 8+467 MD	52,34	0,00	15,70	212,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	485,80	487,10
32	0,00	234,38	234,38	R. Transferencia V. complem. - PK 5+620 MI	3.021,06	243,04	976,20	1.769,10	0,80	3,70	0,80	0,00	0,00	971,10	1.005,70
33	0,00	183,90	183,90	R. Transferencia PK 8+993 - V. complem. MI	726,53	5,29	219,40	652,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	342,70	342,70
104	0,00	236,18	236,18	R. Transferencia PK 8+970 - V. complem. MD	487,46	384,42	254,90	547,80	3,50	0,00	3,50	0,00	0,00	555,00	571,70
Enlace Alcorcón Parque Oeste					8.742,42	14.874,66	6.919,50	8.768,90	2.540,30	30.981,50	2.540,30	0,00	8.593,10	5.698,50	5.497,10
60	27,162	171,597	144,435	Madrid - Glorieta MD	638,55	1.894,02	744,90	570,40	417,30	5.021,10	417,30	0,00	2.477,70	502,90	475,60
61	0,000	188,496	188,496	Enlace Parq Oeste Glorieta MD	87,15	4.565,13	1.360,10	55,90	1.181,80	12.592,90	1.181,80	0,00	3.957,80	848,80	792,50
62	0,000	170,000	170,000	Paso Superior PK 5+920	1.157,50	839,07	578,10	514,70	0,00	2.512,50	0,00	0,00	1.593,70	484,70	469,20
63	0,000	214,705	214,705	R. Glorieta MD - Badajoz	488,10	1.238,17	515,70	325,60	0,00	3.245,70	0,00	0,00	0,00	733,20	696,00
64	0,000	515,281	515,281	R. Glorieta MD - M-50 (todas direcciones)	1.205,97	5.360,63	1.948,30	1.050,50	710,50	6.366,50	710,50	0,00	0,00	1.717,10	1.670,90
65	44,000	98,000	54,000	Glorieta MI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	84,197	84,197	R. Paso superior - Glorieta MI	560,65	1,47	167,40	409,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,60	184,60
67	35,113	206,574	171,461	Badajoz - Glorieta MI	1.228,26	46,96	364,10	1.128,70	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	512,60	512,50
68	0,000	192,370	192,370	R. glorieta MI - Madrid	2.168,50	236,81	694,10	4.181,80	36,80	17,60	36,80	0,00	0,00	560,00	556,60
69	8,000	88,050	80,050	R. Glorieta MI - Paso superior	1.011,55	19,32	297,00	402,20	42,50	17,50	42,50	0,00	0,00	0,00	0,00
79	0,000	69,519	69,519	Rep. acceso glorieta MD	196,20	673,07	249,80	129,80	151,40	1.207,60	151,40	0,00	563,90	154,60	139,20
Enlace M50/M506					12.977,64	12.219,16	7.405,50	10.748,10	2.951,70	21.684,90	2.964,60	0,10	0,00	8.893,10	8.696,90
70	52,89	690,00	637,11	Madrid - M-50 (todas direcciones)	3.019,00	4.838,27	2.307,80	3.157,40	1.272,40	7.716,80	1.280,00	0,10	0,00	2.560,80	2.488,20
71	47,50	348,29	300,80	Madrid - M-50 norte	1.296,25	3.765,33	1.464,90	1.277,10	1.096,10	9.429,50	1.096,10	0,00	0,00	955,20	910,50
72	0,00	113,43	113,43	M-506 - Badajoz	1.041,52	53,84	326,40	637,90	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	325,00	324,90

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
73	0,00	139,26	139,26	M-50 sur - Badajoz	876,45	463,93	402,60	610,10	0,00	1.477,90	0,00	0,00	0,00	418,10	411,70
74	40,00	182,84	142,84	M-50 Norte - Badajoz	666,40	379,66	305,90	418,30	0,00	17,80	0,00	0,00	0,00	468,60	461,60
75	32,99	220,00	187,01	Badajoz - M-50 Sur	1.104,58	220,05	398,10	746,40	0,00	4,70	0,00	0,00	0,00	600,50	591,40
76	0,00	997,96	997,96	M-50 Sur - Madrid (tronco principal)	2.172,09	1.738,38	1.143,60	1.774,80	571,60	2.968,80	576,90	0,00	0,00	2.040,60	2.009,90
77	0,00	521,03	521,03	M-50 Sur - Madrid (vía complementaria)	2.295,44	112,40	717,80	1.772,10	11,60	0,30	11,60	0,00	0,00	1.025,50	1.024,70
78	0,00	159,48	159,48	M-506 - Madrid	505,90	647,29	338,40	354,00	0,00	69,00	0,00	0,00	0,00	498,80	474,00
Enlace Móstoles Los Rosales					5.104,95	735,26	1.713,60	3.667,10	0,00	650,30	0,00	0,00	1.174,60	2.262,80	2.241,60
80	0,000	101,110	101,110	Madrid - Móstoles Los Rosales	946,79	131,11	320,00	804,20	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	415,20	414,90
81	0,000	168,503	168,503	Móstoles Los Rosales - Badajoz	1.550,99	0,00	451,50	764,20	0,00	557,90	0,00	0,00	1.174,60	524,40	524,40
82	160,000	271,351	111,351	Móstoles Los Rosales - Madrid tronco principal	426,78	36,80	137,20	329,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202,80	201,30
83	37,819	244,096	206,277	Badajoz - Móstoles Los Rosales	1.369,28	551,50	566,50	996,00	0,00	88,00	0,00	0,00	0,00	754,60	736,60
84	0,000	108,574	108,574	Móstoles Los Rosales - Madrid Vía Complementaria	811,11	15,85	238,40	773,40	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	365,80	364,40
Enlace Móstoles El Soto					6.555,02	1.191,69	2.282,90	4.941,80	493,00	2.547,60	493,00	0,00	3.594,90	2.390,70	2.387,10
23	0,000	205,979	205,979	Móstoles El Soto - Madrid	1.627,85	871,61	787,90	120,50	493,00	2.536,70	493,00	0,00	3.594,90	616,20	616,20
85	0,000	254,460	254,460	Madrid - Móstoles El Soto	2.277,71	71,03	672,20	1.995,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	805,30	804,50
86	0,000	151,425	151,425	Móstoles El Soto - Badajoz	826,56	249,04	300,70	584,60	0,00	9,70	0,00	0,00	0,00	410,20	406,40
87	35,113	179,367	144,254	Badajoz - Móstoles El Soto	1.822,91	0,00	522,10	2.241,60	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	559,00	560,00
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (desde PK 11+400)					828,72	0,00	235,00	1.309,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,10	168,10
15	0,00	1920,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	52,42	109,82	57,39	Madrid - Gasolinera PK 12+050 MD	828,72	0,00	235,00	1.309,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,10	168,10
VIAS COMPLEMENTARIAS MI (desde PK 11+400)					201,81	0,00	13,60	200,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,70	116,70
28	0,00	47,20	47,20	Gasolinera PK 12+050 MI - Madrid	201,81	0,00	13,60	200,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,70	116,70
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	891,00	0,00	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	5.380,00	12.060,00	6.680,00	Eje mediana Madrid	0,00	0,00	0,00	891,00	0,00	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
caminos					1.516,87	0,00	422,00	1.473,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	221,10	221,20
515	5,000	87,000	82,000	Paso Inferior PK.10+580	1.516,87	0,00	422,00	1.473,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	221,10	221,20
<b>TOTAL</b>					<b>91.913,65</b>	<b>43.937,89</b>	<b>97.390,00</b>	<b>209.337,10</b>	<b>19.390,20</b>	<b>134.277,80</b>	<b>19.411,00</b>	<b>295,50</b>	<b>78.427,60</b>	<b>112.882,60</b>	<b>112.358,20</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	91.913,65	43.937,89	97.390,00	209.337,10	19.390,20	134.277,80	19.411,00	295,50	78.427,60	112.882,60	112.358,20

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 135.851,54 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 97.390,00 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 209.337,10 m<sup>3</sup> y 19.390,20 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 188.403,39 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 134.277,80 m<sup>3</sup> de terraplén, 19.411,00 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 295,50 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 112.882,60 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 112.358,20 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 112.882,60 m<sup>3</sup>. Por tanto, es necesario recurrir a la cantera C-2, 171.955,91 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada y el resto del S-EST3.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEADO	78.427,60
DESMONTE NO APROVECHABLE	20.933,71
<b>TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)</b>	<b>99.361,31</b>
<b>TOTAL (Con coef. de esponjamiento)</b>	<b>119.233,57</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.4. Tramo 4 (del 12,060 al 18,230 long. 6,170 Km sentido Badajoz, del 12,060 al 19,500 long. 7,440 Km Sentido Madrid)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m²)	DESBROCE TERRAPLÉN (m²)	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	TERRAPLÉN (m³)			TIERRAS A VERTEDERO (m³)	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	SANEADO (m³)	EXCAVACIÓN SANEADO (m³)	S-EST3 (m²)	SUELO SELECCIONADO 2 (m²)
Tronco					0,00	0,00	23.966,50	94.373,70	1.640,20	9.061,20	1.640,40	2,60	11.813,70	32.525,20	32.608,10
2,00	12.060,00	18.230,00	6.170,00	Madrid - Calzada Derecha tramo 2	0,00	0,00	10.499,10	52.849,80	1.099,80	2.044,30	1.099,90	2,00	1.815,10	14.566,20	14633,5
5,00	12.060,00	19.500,00	7.440,00	Madrid - Calzada Izquierda tramo 2	0,00	0,00	13.467,40	41.523,90	540,40	7.016,90	540,50	0,60	9.998,60	17.959,00	17.974,60
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (hasta PK 10+600)					698,88	3,58	2.966,60	4.748,90	246,60	80,70	246,80	0,00	0,00	4.014,00	3.983,00
19	0,00	29,39	29,39	Entrada reposición acceso PK14+360 MD	308,53	3,58	2.878,70	4.456,20	246,60	80,70	246,80	0,00	0,00	3.947,60	3.917,00
20	0,00	30,77	30,77	Salida reposición acceso PK14+360 MD	390,35	0,00	87,90	292,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,40	66,00
Ramales de transferencia					5.060,37	1.401,47	1.864,70	5.911,50	364,00	615,40	364,00	2,70	0,00	2.472,10	2.470,20
35	0,00	221,92	221,92	R. Transferencia PK 13+190 - V. complem. MD	992,43	535,96	440,20	833,30	246,60	557,90	246,60	2,70	0,00	436,50	434,60
107	0,00	234,54	234,54	R. Transferencia PK 14+464 - V. complem. MI	560,46	23,11	171,60	776,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	437,00	437,10
108	0,00	236,12	236,12	R. Transferencia V. complem. - PK 13+350 MI	1.141,25	355,37	430,00	1.536,80	107,60	56,80	107,60	0,00	0,00	432,10	432,00
361	0,00	196,11	196,11	R. Transferencia PK 15+215 - V. complem. MD	640,98	159,12	240,00	357,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	328,40	328,40
371	0,00	215,74	215,74	R. Transferencia V. complem. - PK 16+977 MI	1.095,88	327,91	397,70	983,10	9,80	0,70	9,80	0,00	0,00	397,70	397,70
373	0,00	234,54	234,54	R. Transferencia PK 17+803 - V. complem. MI	629,35	0,00	185,20	1.424,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	440,40	440,40
Enlace San José de Valderas					2.363,51	159,80	755,40	1.857,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	1.078,70	1.080,50
531	0,00	224,99	224,99	R. transferencia M.D. PK 12+500	738,56	141,70	262,80	572,50	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	420,00	420,20
532	0,00	223,95	223,95	R. transferencia M.D. PK 14+000	1.160,21	14,81	351,90	958,50	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	458,80	460,40
534	0,00	122,68	122,68	R. transferencia M.I. PK 16+000	464,74	3,29	140,70	326,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199,90	199,90
Enlace Móstoles Oeste					22.055,00	10.954,47	9.511,60	56.231,50	2.457,10	23.289,60	2.464,30	35,30	2.727,70	7.358,70	7.209,30
90	0,000	188,496	188,496	Glorieta Norte	737,05	2.160,15	844,80	960,30	633,40	3.874,30	636,00	0,00	0,00	879,40	839,80
91	0,000	164,299	164,299	PS Glorieta Norte - Glorieta Sur	207,51	724,81	269,90	142,40	146,50	307,00	151,10	0,00	0,00	329,40	312,40
92	0,002	324,442	324,440	Móstoles - Glorieta Norte	3.476,86	2.582,15	1.769,20	4.765,00	0,00	10.896,10	0,00	0,00	0,00	1.060,70	1.040,40
93	0,000	292,290	292,290	Glorieta Norte - Badajoz	2.471,99	1.364,78	1.094,00	3.451,10	382,50	2.750,60	382,50	0,00	0,00	817,20	797,40
94	0,000	270,177	270,177	Glorieta Sur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	0,000	358,883	358,883	Glorieta Sur - Madrid	4.675,14	1,08	1.335,00	20.826,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.057,60	1.056,80
96	0,000	302,398	302,398	Badajoz - Glorieta Sur	3.398,89	1.697,82	1.440,00	3.396,40	630,50	4.495,20	630,50	0,00	2.727,70	1.204,70	1.186,00
105	0,000	254,449	254,449	Carril segregado Móstoles Oeste - Madrid	4.782,28	4,06	1.366,90	21.012,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	712,60	712,10
106	0,000	47,000	47,000	Rep. camino glorieta norte	104,35	0,00	28,70	240,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,50	91,00
535	0,000	170,427	170,427	Ramal directo sentido Arroyomolinos	938,79	1.167,72	621,70	593,00	301,80	438,10	301,80	15,00	0,00	555,90	540,20
536	0,000	234,598	234,598	Ramal directo sentido Móstoles	1.262,13	1.251,90	741,40	844,60	362,40	528,30	362,40	20,30	0,00	649,70	633,20
Enlace Parque Coimbra Xanadú					3.819,20	4.547,66	2.408,50	3.026,10	1.469,60	5.537,60	1.469,80	0,00	0,00	2.348,00	2.272,40
101	0,000	329,105	329,105	Xanadú - Madrid	579,61	4.331,81	1.409,90	491,10	1.469,60	5.535,70	1.469,80	0,00	0,00	1.086,90	1.013,30
102	0,000	141,607	141,607	Madrid - Xanadu	710,27	59,42	226,90	494,20	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	347,70	346,00
103	0,000	150,000	150,000	Madrid - Parque Coimbra	1.248,36	94,04	373,00	1.199,60	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	339,00	339,00
363	0,000	87,705	87,705	Xanadú - Badajoz	578,60	23,50	177,70	345,60	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	259,70	259,30
365	0,000	135,761	135,761	Badajoz - Xanadú	702,37	38,90	221,00	495,60	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	314,70	314,80
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (desde PK 11+400)					71.970,31	51.296,96	19.827,90	83.312,60	6.267,80	33.480,20	6.268,40	0,00	428,60	23.013,70	22.877,10
15,00	1.920,00	2.732,50	2.660,85	Vía Complementaria 01 MD PK 11+420 - 13+790	21.720,99	13.757,82	2.743,70	7.532,70	74,40	20,60	74,40	0,00	0,00	3.201,50	3.187,30
18,00	0,00	89,55	89,55	Gasolinera PK 12+050 MD - Badajoz	115,50	1.348,31	422,70	59,40	523,90	3.134,00	523,90	0,00	0,00	243,60	228,90

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
304,00	389,23	7.579,74	7.190,52	Vía Complementaria 13+790 - 21+300 MD	49.520,18	34.853,13	16.181,70	74.936,70	5.361,90	29.685,50	5.362,50	0,00	428,60	19.012,50	18.936,40
309,00	0,00	88,03	88,03	Vía complementaria - camino de la Zarzuela	209,78	746,34	281,40	157,90	179,40	310,00	179,40	0,00	0,00	256,90	241,20
310,00	0,00	33,77	33,77	Vía complementaria - hotel Las Vegas	351,45	0,00	44,60	550,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,80	89,80
311,00	0,00	44,31	44,31	camino de la Zarzuela - Vía complementaria	0,00	486,19	142,40	0,00	123,00	326,30	123,00	0,00	0,00	118,80	107,70
312,00	0,00	38,12	38,12	hotel Las Vegas - Vía complementaria	52,41	105,18	11,40	75,10	5,20	3,80	5,20	0,00	0,00	90,60	85,80
<b>VIAS COMPLEMENTARIAS MI (desde PK 11+400)</b>					<b>76.295,68</b>	<b>68.537,50</b>	<b>30.343,10</b>	<b>142.989,60</b>	<b>14.723,70</b>	<b>73.977,50</b>	<b>14.728,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.617,30</b>	<b>29.116,50</b>	<b>28.619,60</b>
24,00	0,00	3.703,93	3.703,93	Vía Complementaria MI PK 11+435 - 15+117	26.973,32	23.866,21	14.302,00	61.946,90	7.896,70	39.049,70	7.900,70	0,00	0,00	13.771,60	13.514,90
29,00	70,20	197,61	127,41	Badajoz - Gasolinera PK 12+050 MI	133,16	1.680,80	517,20	150,90	655,80	3.327,50	655,80	0,00	0,00	372,50	356,70
337,00	1.640,00	5.303,87	5.303,87	Vía Complementaria 15+880 - 21+300 MI	44.616,59	32.890,98	15.142,10	79.665,20	5.755,50	25.232,60	5.755,70	0,00	1.617,30	14.625,40	14.423,40
358,00	0,00	68,32	68,32	Accesos Carril Toledano MI 1	30,20	467,60	147,70	33,10	145,60	318,20	145,70	0,00	0,00	166,20	156,20
359,00	0,00	76,77	76,77	Accesos Carril Toledano MI 2	125,29	674,18	234,10	68,60	270,10	596,20	270,10	0,00	0,00	180,80	168,40
533,00	0,00	756,02	756,02	Vía complementaria M.I. Xanadú - M-413	4.417,13	8.957,72	0,00	1.124,90	0,00	5.453,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Enlace M-413</b>					<b>22.247,09</b>	<b>3.019,01</b>	<b>7.013,40</b>	<b>58.523,50</b>	<b>869,80</b>	<b>3.215,70</b>	<b>870,30</b>	<b>0,00</b>	<b>2.927,10</b>	<b>6.317,70</b>	<b>6.246,50</b>
303	0,000	22,880	22,880	Reposición de acceso av. Los Rosales	193,20	2,58	56,40	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,80	74,40
354	31,940	220,901	188,961	Badajoz - Arroyomolinos M-413	681,85	409,88	321,20	300,00	0,00	589,30	0,00	0,00	776,90	486,60	470,50
355	90,000	338,295	248,295	Arroyomolinos M-413 - Vía de servicio Madrid	1.683,57	632,43	735,70	1.231,10	291,30	1.405,90	291,30	0,00	2.150,20	768,80	752,60
372	0,000	350,000	350,000	Reposición camino	2.233,03	290,95	734,20	1.882,70	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	595,20	586,60
377	63,886	351,539	287,653	Madrid - Parque Coimbra	5.249,81	0,00	1.497,80	11.913,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	921,40	918,90
384	0,000	188,496	188,496	Glorieta norte	2.152,58	1.020,22	928,90	8.109,60	364,90	998,20	365,40	0,00	0,00	848,70	836,50
385	0,000	145,462	145,462	Parque Coimbra - Badajoz	2.745,31	0,00	804,60	17.061,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	460,80	459,00
386	0,000	300,000	300,000	Carretera M-413	1.953,15	654,27	747,70	4.633,40	213,60	221,90	213,60	0,00	0,00	830,60	817,20
387	0,000	163,504	163,504	Reposición de Acceso a Parque Coimbra	5.354,59	8,69	1.186,90	13.197,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.330,80	1.330,80
<b>Ejes de mediana</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15.845,40</b>	<b>0,00</b>	<b>625,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
7,00	12.060,00	18.780,00	6.720,00	Eje mediana Madrid	0,00	0,00	0,00	15.845,40	0,00	625,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>caminos</b>					<b>261,43</b>	<b>33,48</b>	<b>86,00</b>	<b>212,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>154,70</b>	<b>153,50</b>
583	0,000	84,000	84,000	Camino PK 12+800	261,43	33,48	86,00	212,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	154,70	153,50
<b>TOTAL</b>					<b>204.771,47</b>	<b>139.953,92</b>	<b>98.743,70</b>	<b>467.032,50</b>	<b>28.038,80</b>	<b>149.884,10</b>	<b>28.052,00</b>	<b>40,60</b>	<b>19.514,40</b>	<b>108.399,30</b>	<b>107.520,20</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
<b>TOTAL</b>	<b>204.771,47</b>	<b>139.953,92</b>	<b>98.743,70</b>	<b>467.032,50</b>	<b>28.038,80</b>	<b>149.884,10</b>	<b>28.052,00</b>	<b>40,60</b>	<b>19.514,40</b>	<b>108.399,30</b>	<b>107.520,20</b>

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 344.725,39 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 98.743,70 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 467.032,50 m<sup>3</sup> y 28.038,80 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 420.329,25 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 149.884,10 m<sup>3</sup> de terraplén, 28.052,00 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 40,60 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 108.399,30 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 107.520,20 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir a canteras (cantera 2 o cantera 4), 107.520,20 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO	19.514,40
DESMONTE NO APROVECHABLE	46.703,25
DESMONTE SOBRANTE	161.992,05
<b>TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)</b>	<b>228.209,70</b>
<b>TOTAL (Con coef. de esponjamiento)</b>	<b>273.851,64</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.5. Tramo 5 Madrid (del 18,230 al 28,115 long. 9,885 Km sentido Badajoz, del 19,500 al 28,115 long. 8,615 Km Sentido Madrid)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>2</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>2</sup> )
Tronco					0,00	0,00	69.072,20	133.637,60	20.517,60	77.225,70	20.672,50	1.077,50	47.925,50	60.077,00	60.445,30
2,00	18.230,00	28.114,17	9.884,17	Madrid - Calzada Derecha tramo 2	0,00	0,00	36.526,90	72.058,00	7.816,10	43.689,20	7.967,60	641,50	43.345,70	32.038,80	32.274,20
5,00	19.500,00	28.119,50	8.619,50	Madrid - Calzada Izquierda tramo 2	0,00	0,00	32.545,30	61.579,60	12.701,50	33.536,50	12.704,90	436,00	4.579,80	28.038,20	28.171,10
Ramales de transferencia					2.737,51	1.117,12	1.116,60	3.690,50	249,40	469,20	249,40	0,00	0,00	1.363,40	1.363,40
109	0,00	235,24	235,24	R. Transferencia V. complem. - PK 16+057 MD	962,86	171,72	340,90	1.343,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	431,10	431,20
370	0,00	282,37	282,37	R. Transferencia PK 17+935 - V. complem. MD	1.209,97	588,33	508,90	1.945,50	212,70	442,70	212,70	0,00	0,00	524,20	524,20
374	0,00	234,54	234,54	R. Transferencia V. complem. - PK 19+154 MD	564,68	357,07	266,80	401,30	36,70	26,50	36,70	0,00	0,00	408,10	408,00
VIAS COMPLEMENTARIAS MD (desde PK 11+400)					5.122,99	10.690,39	7.538,30	22.363,60	2.998,70	24.932,20	3.006,60	0,00	0,00	11.805,60	11.431,20
304				Vía Complementaria 13+790 - 21+300 MD	0,00	0,00	7.398,20	15.015,90	2.998,70	8.579,40	3.006,60	0,00	0,00	8.050,40	7.885,90
322	0,17	23,98	23,81	Restaurante - Vía complementaria	239,00	0,00	71,00	123,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,10	69,10
323	0,00	122,93	122,93	Vía complementaria - Gasolinera PK 20+080 MD	266,69	0,00	0,00	261,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	101,50	101,50
325	0,00	23,94	23,94	Vía complementaria - Restaurante	165,42	66,59	69,10	88,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,60	68,60
584	0,000	1.889,797	1.889,797	SENDA ADOSADA A EJE 304	4.451,89	10.623,81	0,00	6.873,60	0,00	16.352,80	0,00	0,00	0,00	3.516,00	3.306,10
VIAS COMPLEMENTARIAS MI (desde PK 11+400)					338,29	0,00	7.298,80	30.933,20	5.140,40	25.855,80	5.140,50	0,00	0,00	6.594,50	6.426,90
324	0,00	128,43	128,43	Vía complementaria - gasolinera PK 20+080 MI	338,29	0,00	0,00	349,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,10	129,10
337	0,00	1.640,00	1.640,00	Vía Complementaria 15+880 - 21+300 MI	0,00	0,00	7.298,80	30.583,30	5.140,40	25.855,80	5.140,50	0,00	0,00	6.465,40	6.297,80
Enlace Centro Penitenciario					12.697,09	6.832,57	5.706,90	11.190,50	2.412,10	2.967,30	2.413,70	0,00	3.114,00	6.149,40	6.566,30
292	22,966	124,593	101,627	Enlace I-10. Ramal salida A5(Madrid) - Glorieta N	0,00	1.113,19	321,50	4,40	401,20	374,20	402,50	0,00	0,00	281,10	305,70
297	0,000	132,032	132,032	Enlace I-10. Ramal Glorieta Norte - A5(Badajoz).	301,25	1.766,24	578,30	233,50	1.244,10	62,40	1.244,30	0,00	0,00	546,10	999,40
319	0,000	326,307	326,307	Glorieta norte - glorieta sur c. penitenciario	4.124,06	630,40	1.336,10	4.767,10	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	1.217,50	1.217,50
320	0,000	12,581	12,581	Accesos a glorieta sur	113,05	3,07	32,90	69,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,20	30,90
349	0,000	150,796	150,796	Glorieta Sur Centro Penitenciario	1.092,33	722,18	537,40	641,00	109,70	75,10	109,70	0,00	0,00	659,40	646,70
350	0,000	196,744	196,744	Glorieta sur Centro Penitenciario - Madrid	809,81	969,80	521,00	1.368,70	141,30	352,00	141,30	0,00	0,00	612,90	599,30
351	39,135	334,729	295,594	Badajoz - glorieta sur Centro Penitenciario	2.567,16	69,08	772,80	2.511,70	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	863,80	862,40
352	0,000	317,449	317,449	Reposición acceso a finca-Glorieta sur	1.344,73	703,20	603,80	885,70	82,50	82,60	82,50	0,00	0,00	865,10	852,00
353	0,000	228,248	228,248	Acceso a Centro Penitenciario	2.213,46	612,74	892,40	629,70	433,30	1.985,80	433,40	0,00	3.114,00	966,30	952,90
375	0,000	50,489	50,489	Rep. camino Glorieta Sur	131,25	242,67	110,70	79,20	0,00	29,40	0,00	0,00	0,00	106,00	99,50
Enlace Navalcarnero Este					19.988,55	9.294,00	8.158,00	60.250,80	2.526,40	13.875,90	2.527,00	2,50	4.043,70	5.796,00	5.633,90
326	46,620	169,904	123,284	Vía complementaria - Polígono industrial	1.477,24	1,60	428,50	2.581,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	327,70	327,70
327	0,000	367,359	367,359	Polígono industrial - Vía de servicio	490,86	0,00	147,10	403,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	146,90	147,00
328	0,000	150,796	150,796	Glorieta Norte Navalcarnero Este	1.004,90	413,97	423,30	555,70	0,00	187,80	0,00	0,00	0,00	540,20	535,60
329	0,000	295,252	295,252	Ramal Glorieta Norte - Glorieta Sur	785,62	162,53	270,50	3.488,40	0,00	130,80	0,00	0,00	0,00	149,70	144,30
330	0,000	125,664	125,664	Glorieta Sur Navalcarnero Este	3.356,57	0,00	975,70	20.447,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	603,30	603,30
331	0,000	300,727	300,727	Glorieta norte - Badajoz	309,45	4.741,47	1.484,90	607,20	1.214,90	7.552,50	1.214,90	0,00	0,00	1.087,80	1.003,20
347	67,535	354,207	286,672	Badajoz - Glorieta sur	3.184,51	2.715,45	1.670,60	7.588,30	834,40	5.056,30	834,40	2,50	0,00	935,10	893,90
348	0,000	110,000	110,000	Camino de Acceso a fincas	2.393,06	0,00	701,80	9.348,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,70	210,00
362	0,000	27,305	27,305	Vía de Servicio - Polígono industrial 2	192,43	0,04	56,40	152,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,50	47,50
366	0,000	296,176	296,176	Ramal Glorieta Sur - Glorieta Norte	4.994,68	1.182,87	1.829,40	13.591,10	458,40	932,20	459,00	0,00	3.993,60	1.248,80	1.228,90



EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
367	0,000	20,000	20,000	Glorieta Norte - Navacarnero	140,45	0,00	0,00	38,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
368	0,000	72,603	72,603	Navacarnero - Glorieta Norte	518,17	59,45	169,80	385,00	18,70	16,30	18,70	0,00	0,00	165,50	163,40
369	0,000	104,109	104,109	Vial Polígono Industrial - Glorieta Norte	1.140,62	16,61	0,00	1.062,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,10	330,80	329,10
Enlace Navacarnero Centro (M-404)					7.575,13	23.099,18	8.995,50	10.827,70	7.017,50	79.546,60	7.045,10	1,30	0,00	6.467,70	6.148,60
332	0,000	188,496	188,496	Navacarnero Centro glorieta norte	861,99	1.916,41	811,10	705,20	649,40	1.874,30	649,40	0,10	0,00	804,60	778,60
333	59,571	332,840	273,269	Madrid - glorieta norte	3.021,27	1.532,75	1.291,30	3.880,20	437,30	2.068,00	443,40	0,00	0,00	1.009,90	985,30
334	0,000	294,542	294,542	Glorieta norte - Badajoz	14,81	7.143,12	2.082,50	4,80	2.074,30	38.582,40	2.087,30	0,00	0,00	1.029,60	953,10
341	0,000	188,496	188,496	Navacarnero Centro glorieta sur	1.181,46	993,44	635,60	1.918,50	188,90	384,70	189,50	0,00	0,00	805,80	788,60
342	80,279	382,830	302,551	Badajoz - Glorieta Sur	919,84	5.992,74	1.995,20	3.089,50	2.025,10	25.329,00	2.025,10	1,20	0,00	1.116,90	1.049,60
343	0,000	269,538	269,538	Glorieta Sur - Madrid	0,00	4.929,11	1.433,50	5,50	1.642,50	11.161,20	1.650,40	0,00	0,00	963,50	882,80
357	0,000	358,676	358,676	Ctra M-404	1.575,76	591,61	746,30	1.224,00	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	737,40	710,60
Enlace Navacarnero Oeste					10.800,75	8.263,85	5.516,80	16.950,00	1.924,90	6.086,00	1.925,20	0,00	0,00	5.479,30	5.332,80
230	0,000	240,000	240,000	Badajoz - Glorieta Norte	1.489,07	415,46	554,30	1.137,30	0,00	273,70	0,00	0,00	0,00	674,60	666,30
335	47,860	365,280	317,420	Madrid - glorieta norte	1.899,02	1.362,27	922,90	2.253,20	256,10	251,50	256,10	0,00	0,00	998,80	975,70
336	20,000	292,756	272,756	Glorieta norte - Badajoz	1.195,23	1.261,94	709,60	853,90	358,90	334,80	359,00	0,00	0,00	888,90	872,00
338	0,000	188,496	188,496	Glorieta sur	1.315,51	2.031,94	985,10	2.443,40	519,10	3.285,10	519,30	0,00	0,00	841,60	809,20
339	54,657	325,315	270,658	Badajoz - M-600	1.440,21	2.367,07	1.117,00	2.663,50	554,30	1.547,10	554,30	0,00	0,00	1.005,30	960,10
340	0,000	266,494	266,494	M-600 - Madrid	3.030,99	801,71	1.093,60	7.329,60	236,50	393,70	236,50	0,00	0,00	913,90	894,50
345	0,000	61,636	61,636	Glorieta Norte - Glorieta Sur	430,72	23,45	134,30	269,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	156,20	155,00
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	5.672,60	0,00	2.266,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	18.780,00	28.079,33	9.299,33	Eje mediana Madrid	0,00	0,00	0,00	5.672,60	0,00	2.266,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>					<b>59.260,31</b>	<b>59.297,10</b>	<b>113.403,10</b>	<b>295.516,50</b>	<b>42.787,00</b>	<b>233.225,60</b>	<b>42.980,00</b>	<b>1.081,30</b>	<b>55.083,20</b>	<b>103.732,90</b>	<b>103.348,40</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	59.260,31	59.297,10	113.403,10	295.516,50	42.787,00	233.225,60	42.980,00	1.081,30	55.083,20	103.732,90	103.348,40

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 118.557,41 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 113.403,10 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 295.516,50 m<sup>3</sup> y 42.787,00 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 265.964,85 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 233.225,60 m<sup>3</sup> de terraplén, 42.980,00 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 1.081,30 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 103.732,90 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 103.348,40 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que no hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos, pero no la totalidad del S-EST3, 103.732,90 m<sup>3</sup>. Por tanto, es necesario recurrir al yacimiento YG-1, 176.000,85 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades del resto de S-EST3 y a la cantera C-2 para las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEOS	55.083,20
DESMONTE NO APROVECHABLE	29.551,65
<b>TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)</b>	<b>84.634,85</b>
<b>TOTAL (Con coef. de esponjamiento)</b>	<b>101.561,82</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.6. Tramo 1 Toledo (del 28,115 al 34,4)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco					561.781,28	171.836,69	48.339,80	107.271,00	16.669,80	12.697,60	16.743,20	144,20	0,00	48.505,80	47.873,90
3	28.114,17	34.400,00	39.385,83	Toledo - Calzada Derecha	282.600,31	78.881,51	24.688,50	57.306,20	7.647,20	6.897,50	7.650,30	143,80	0,00	25.055,50	24.624,70
4	28.119,50	34.400,00	39.380,84	Toledo - Calzada Izquierda	279.180,96	92.955,18	23.651,30	49.964,80	9.022,60	5.800,10	9.092,90	0,40	0,00	23.450,30	23.249,20
Enlace Casarrubios del Monte					12.893,40	13.071,70	7.577,50	10.363,00	12.260,60	3.955,10	0,00	0,00	3.952,80	8.560,00	8.326,80
398	70,709	636,232	565,523	Badajoz - Glorieta Este	3.613,70	631,02	1.250,20	2.465,80	12,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1.612,10	1.599,20
432	0,000	150,796	150,796	Glorieta Oeste	25,89	2.859,63	839,70	18,80	5.126,80	967,40	0,00	0,00	965,50	718,70	671,00
433	0,000	150,796	150,796	Glorieta Este	407,13	1.006,90	415,00	373,20	619,00	301,10	0,00	0,00	301,10	651,40	637,10
434	0,000	81,616	81,616	Vía de Servicio Madrid-Glorieta	357,70	1.078,81	412,40	268,00	349,70	541,50	0,00	0,00	541,50	347,90	327,60
435	94,860	242,300	147,440	Madrid - Calipo-Casarrubios	1.009,18	69,70	317,30	869,40	21,70	0,00	0,00	0,00	0,00	387,30	383,50
436	0,000	460,000	460,000	Vía de Servicio Glorieta - Calypo Fado	2.214,13	3.009,92	1.535,20	2.525,00	4.383,80	641,80	0,00	0,00	641,60	1.694,10	1.652,00
437	0,000	268,549	268,549	Glorieta Oeste - Badajoz	1.852,43	1.181,41	889,70	1.128,60	445,20	259,70	0,00	0,00	259,70	819,80	799,80
438	20,000	193,557	173,557	Vía de Servicio Badajoz - Glorieta Este	570,35	745,50	384,50	457,60	121,00	185,10	0,00	0,00	185,10	491,60	478,40
439	0,000	75,491	75,491	Vía de servicio Gasolinera	373,42	103,24	141,00	272,10	48,30	0,00	0,00	0,00	0,00	289,20	282,20
440	0,000	276,504	276,504	Glorieta Este - Madrid	1.438,23	1.834,33	931,40	1.257,40	1.007,70	994,70	0,00	0,00	994,60	894,30	859,00
441	0,000	114,535	114,535	Reposición camino	439,01	310,90	220,20	286,10	62,80	0,00	0,00	0,00	0,00	260,50	252,30
442	0,000	79,987	79,987	Glorieta Oeste - Glorieta Este	116,90	25,07	42,30	69,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,30	56,90
443	0,000	78,977	78,977	CM-9419	475,34	215,28	198,60	371,00	62,30	63,80	0,00	0,00	63,80	335,90	327,70
Enlace Valmojado Norte					10.617,19	12.768,89	6.881,10	6.408,40	15.667,40	4.525,70	248,00	8.813,10	4.499,70	6.841,00	6.618,70
280	0,000	163,363	163,363	Glorieta Norte	1.312,43	935,09	655,80	1.215,00	1.335,20	252,40	0,00	0,00	252,40	732,90	716,70
281	0,000	163,363	163,363	Glorieta Sur	109,08	3.658,21	1.092,50	60,80	5.951,30	1.227,80	0,00	0,00	1.227,80	763,10	715,50
282	0,000	439,316	439,316	Glorieta Norte - Glorieta Sur	2,30	954,38	281,40	62,20	278,20	182,50	0,00	0,00	182,50	255,30	244,50
283	60,000	191,874	131,874	Reposición Vía de Servicio Valmojado Norte	615,81	1.003,84	484,80	386,90	4,10	21,20	0,00	0,00	21,20	483,20	478,90
284	0,000	0,000	0,000	Glorieta Norte - Badajoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
356	230,000	753,730	523,730	Valmojado - Madrid	378,32	3.678,50	1.192,00	273,90	1.724,90	843,80	0,00	0,00	817,70	1.226,20	1.143,10
431	0,000	728,435	728,435	Actuación P.K. 40,1 - VS Calzada Derecha	4.678,54	236,34	1.403,40	4.407,50	0,30	2,40	0,00	0,00	2,40	2.131,30	2.123,50
445	0,000	397,502	397,502	Madrid - Valmojado	3.520,72	2.302,53	1.771,00	2,20	6.373,60	1.995,70	248,00	8.813,10	1.995,70	1.249,00	1.196,40
Ejes de mediana					206.916,18	101.225,92	0,00	4.546,90	0,00	1.500,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	28.116,608	67.499,857	39.383,249	Eje mediana Toledo	206.916,18	101.225,92	0,0	4.546,9	0,0	1.500,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>					<b>792.208,05</b>	<b>298.903,20</b>	<b>62.798,40</b>	<b>128.589,30</b>	<b>44.597,80</b>	<b>22.679,10</b>	<b>16.991,20</b>	<b>8.957,30</b>	<b>8.452,50</b>	<b>63.906,80</b>	<b>62.819,40</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	792.208,05	298.903,20	62.798,40	128.589,30	44.597,80	22.679,10	16.991,20	8.957,30	8.452,50	63.906,80	62.819,40

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 1.091.111,25 m<sup>3</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 62.798,40 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 128.589,30 m<sup>3</sup> y 44.597,80 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 115.730,37 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 22.679,10 m<sup>3</sup> de terraplén, 16.991,20 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 8.957,30 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 63.906,80 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 62.819,40 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 62.819,40 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO	8.452,50
DESMONTE NO APROVECHABLE	12.858,93
DESMONTE SOBRANTE	103.248,07
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>124.559,50</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>149.471,40</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.7. Tramo 2 Toledo (del 34,4 al 41,4)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m²)	DESBROCE TERRAPLÉN (m²)	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	TERRAPLÉN (m³)			TIERRAS A VERTEDERO (m³)	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m³)	ESCALONAMIENTO (m³)	SANEO (m³)	EXCAVACIÓN SANEO (m³)	S-EST3 (m³)	SUELO SELECCIONADO 2 (m³)
Tronco					0,00	0,00	38.123,30	81.739,10	13.102,10	11.100,60	13.104,80	572,90	0,00	34.970,00	34.097,50
3	34.400,00	41.400,00	7.000,00	Toledo - Calzada Derecha			19.068,40	41.126,80	6.142,50	8.222,40	6.142,70	373,20	0,00	17.007,20	16.755,10
4	34.400,00	41.400,00	7.000,00	Toledo - Calzada Izquierda			19.054,90	40.612,30	6.959,60	2.878,20	6.962,10	199,70	0,00	17.962,80	17.342,40
Enlace Valmojado CM-610 - A. La Sagra					38.248,91	32.484,98	20.341,10	48.079,70	57.290,20	11.158,50	0,20	2.057,90	11.153,60	18.609,70	18.153,70
285	0,000	1.701,220	1.701,220	Vía de servicio acceso a ITV La Sagra Casarrubios	8.275,21	16.478,89	7.022,10	16.859,80	34.227,40	5.821,30	0,00	0,00	5.816,90	5.708,60	5.518,50
286	0,000	0,000	0,000	La Sagra - Badajoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
388	5,000	703,177	698,177	estructura 36+740	3.756,53	1.489,48	1.509,00	3.157,60	342,60	468,20	0,00	0,00	468,20	1.171,00	1.141,00
391	42,818	811,577	768,759	Madrid - CM-41	3.565,02	381,85	1.146,30	3.439,80	48,00	106,30	0,00	0,00	106,30	1.666,10	1.648,90
392	0,000	163,363	163,363	Glorieta Este	998,23	703,84	486,00	779,90	633,30	203,20	0,00	0,00	203,20	696,30	687,70
393	0,000	163,363	163,363	Glorieta Oeste	3.095,21	76,64	903,50	4.555,70	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	704,00	703,80
394	0,000	338,559	338,559	CM-610	2.680,56	738,63	993,20	1.913,50	202,30	288,60	0,00	0,00	288,60	1.117,80	1.095,30
395	54,991	370,429	315,438	Madrid - Glorieta Oeste	2.428,84	816,14	935,80	1.343,80	244,50	0,00	0,00	605,00	0,00	837,60	819,20
396	0,000	270,801	270,801	Glorieta Este - Madrid	1.847,75	337,70	636,60	1.616,80	505,90	125,00	0,00	520,60	125,00	837,00	827,20
449	0,000	272,852	272,852	Valmojado CM-610-Badajoz (4º carril de trenzado)	2.769,08	188,32	952,40	2.079,90	184,00	0,00	0,00	932,20	0,00	828,80	826,40
450	0,000	2.282,411	2.282,411	Colectora CM-41 - Valmojado CM-610	6.874,99	9.131,94	4.568,40	10.140,60	18.538,50	3.433,90	0,20	0,00	3.433,40	4.104,60	3.980,00
451	0,000	297,176	297,176	CM-41 Glorieta-Madrid (4º carril de trenzado)	1.957,50	2.141,55	1.187,80	2.192,40	2.363,60	712,00	0,00	0,00	712,00	938,10	905,70
Actuación PK 47.9 MD					5.063,09	1.617,60	1.746,70	3.812,20	207,80	0,00	0,00	0,00	0,00	2.446,60	2.405,50
452	0,000	22,938	22,938	Acceso a gasolinera y servicios	583,00	112,00	0,00	625,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	207,30	207,20
453	0,000	540,299	540,299	Vía de servicio MD	4.098,95	1.489,87	1.631,60	2.867,40	207,80	0,00	0,00	0,00	0,00	2.111,30	2.070,90
455	0,000	33,759	33,759	Gasolinera - Vía de servicio	381,13	15,72	115,00	318,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,90	127,40
Enlace Las Ventas de Retamosa					9.837,82	21.600,73	9.132,80	5.438,60	31.099,00	8.157,60	0,10	9.567,90	8.153,50	7.589,60	7.271,80
456	0,000	175,929	175,929	Glorieta Sur	74,27	3.909,32	1.160,40	98,20	7.534,30	1.355,40	0,00	0,00	1.355,40	820,00	771,20
457	0,000	175,929	175,929	Glorieta Norte	584,69	2.668,76	948,70	329,90	2.706,30	845,40	0,00	0,00	845,40	791,80	759,10
458	0,000	456,179	456,179	Ctra. TO-1836	2.622,62	5.202,61	2.265,10	1.565,50	3.272,90	1.753,10	0,00	0,00	1.753,10	1.664,60	1.578,40
459	70,709	348,022	277,313	Madrid - Glorieta Norte	1.434,92	2.153,28	1.028,00	1.063,60	3.104,30	881,90	0,00	1.565,40	881,80	905,30	870,30
460	0,000	291,598	291,598	Glorieta Norte - Badajoz	1.721,71	1.858,69	1.089,90	382,80	4.345,70	943,50	0,00	4.921,70	943,50	946,80	926,50
461	38,000	337,417	299,417	Badajoz - Glorieta Sur	1.722,65	1.450,13	917,70	768,70	4.136,90	782,90	0,00	3.080,70	782,90	899,40	881,30
462	0,000	328,673	328,673	Glorieta Sur - Madrid	1.351,74	3.061,43	1.252,20	1.016,70	5.586,40	1.300,00	0,10	0,00	1.296,00	1.046,80	1.000,10
463	0,000	125,199	125,199	Camino TO-1836	325,21	1.296,50	470,90	213,20	412,30	295,10	0,00	0,00	295,10	514,90	485,00
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	7.336,20	0,00	3.306,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	34400	41400	7000	Eje mediana Toledo			0,00	7.336,20	0,00	3.306,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>					<b>53.149,82</b>	<b>55.703,30</b>	<b>69.343,90</b>	<b>146.405,80</b>	<b>101.699,10</b>	<b>33.723,00</b>	<b>13.105,10</b>	<b>12.198,70</b>	<b>19.307,10</b>	<b>63.615,90</b>	<b>61.928,50</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANADA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	53.149,82	55.703,30	69.343,90	146.405,80	101.699,10	33.723,00	13.105,10	12.198,70	19.307,10	63.615,90	61.928,50

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 108.853,12 m<sup>3</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 69.343,90 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 146.405,80 m<sup>3</sup> y 101.699,10 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 131.765,22 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 33.723,00 m<sup>3</sup> de terraplén, 13.105,10 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 12.198,70 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 63.615,90 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 61.928,50 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir a yacimientos, 61.928,50 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	
EXCAVACIÓN EN SANEO	19.307,10
DESMONTE NO APROVECHABLE	14.640,58
DESMONTE SOBRANTE	155.130,42
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>189.078,10</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>226.893,72</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.8. Tramo 3 Toledo (del 41,4 al 48,0)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco					0,00	0,00	39.602,40	97.504,50	12.645,20	6.058,70	12.646,70	738,90	0,00	40.384,50	40.147,20
3	41.400,00	48.000,00	6.600,00	Toledo - Calzada Derecha	0,00	0,00	20.246,50	47.460,20	4.485,30	2.182,20	4.485,30	489,70	0,00	16.879,50	17.407,70
4	41.400,00	48.000,00	6.600,00	Toledo - Calzada Izquierda	0,00	0,00	19.355,90	50.044,30	8.159,90	3.876,50	8.161,40	249,20	0,00	23.505,00	22.739,50
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	6.232,20	0,00	4.672,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	41.400,00	48.000,00	6.600,00	Eje mediana Toledo	0,00	0,00	0,00	6.232,20	0,00	4.672,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>39.602,40</b>	<b>103.736,70</b>	<b>12.645,20</b>	<b>10.730,80</b>	<b>12.646,70</b>	<b>738,90</b>	<b>0,00</b>	<b>40.384,50</b>	<b>40.147,20</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
<b>TOTAL</b>	0,00	0,00	39.602,40	103.736,70	12.645,20	10.730,80	12.646,70	738,90	0,00	40.384,50	40.147,20

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 0,00 m<sup>3</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 39.602,40 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 103.736,70 m<sup>3</sup> y 12.645,20 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 93.363,03 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 10.730,80 m<sup>3</sup> de terraplén, 12.646,70 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 738,90 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 40.384,50 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 40.147,20 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 40.147,20 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	
EXCAVACIÓN EN SANEO	0,00
DESMONTE NO APROVECHABLE	10.373,67
DESMONTE SOBRANTE	81.891,83
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>92.265,50</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>110.718,60</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.9. Tramo 4 Toledo (del 48,0 al 56,6)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEADO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEADO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco					0,00	0,00	46.895,40	99.239,20	20.149,30	13.610,40	20.151,10	973,90	0,00	39.178,30	37.804,50
3	48.000,00	56.600,00	8.600,00	Toledo - Calzada Derecha	0,00	0,00	21.169,80	39.820,50	7.102,10	3.604,40	7.102,70	843,50	0,00	17.823,50	17.211,50
4	48.000,00	56.600,00	8.600,00	Toledo - Calzada Izquierda	0,00	0,00	25.725,60	59.418,70	13.047,20	10.006,00	13.048,40	130,40	0,00	21.354,80	20.593,00
Enlace La Torre de Esteban Hambrán					7.693,70	19.749,89	7.916,30	5.427,80	26.171,10	7.684,60	10,30	0,00	7.678,00	6.637,50	6.330,50
464	0,000	175,929	175,929	Glorieta Este	387,20	3.997,32	1.268,80	274,40	12.226,70	1.459,00	0,00	0,00	1.459,00	796,10	760,10
465	0,000	175,929	175,929	Glorieta Oeste	406,63	2.313,88	796,60	226,60	3.531,90	741,50	0,10	0,00	741,20	808,50	763,60
466	73,064	336,781	263,717	Madrid - Glorieta Oeste	1.526,50	439,62	574,80	1.035,60	161,30	137,80	5,40	0,00	137,80	794,10	778,90
467	0,000	350,000	350,000	estructura 43+385	1.522,43	4.775,16	1.810,00	951,50	2.810,20	1.934,40	0,00	0,00	1.934,40	1.193,20	1.121,20
468	0,000	277,743	277,743	Glorieta Oeste - Badajoz	894,96	1.704,59	757,20	743,20	1.933,10	550,60	0,00	0,00	547,70	884,10	846,60
469	0,000	374,735	374,735	Glorieta Este - Madrid	1.592,16	4.257,07	1.666,50	1.177,70	4.646,10	1.904,70	0,00	0,00	1.901,20	1.278,30	1.220,20
470	19,008	285,850	266,842	Badajoz - Glorieta Este	1.363,82	2.262,25	1.042,30	1.018,90	861,80	956,60	4,70	0,00	956,60	883,40	839,90
Enlace Santa Cruz de Retamar Este					10.224,64	11.288,81	6.283,70	13.225,20	7.872,80	2.678,20	16,00	0,00	2.671,30	6.221,30	6.002,10
399	62,379	263,958	201,579	Madrid - Santa Cruz de Retamar Este	2.276,42	32,51	681,80	2.268,30	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	649,20	649,30
471	0,000	175,929	175,929	Glorieta Sur	577,01	2.123,06	788,80	398,60	1.824,20	544,30	0,00	0,00	544,30	791,70	759,40
472	0,000	502,167	502,167	Glorieta - Vía de servicio	4.805,37	3.273,68	2.361,00	8.844,20	1.319,30	769,20	0,00	0,00	769,20	2.213,30	2.141,20
473	0,000	323,915	323,915	Glorieta - Madrid	380,06	4.408,48	1.407,50	277,30	4.555,50	1.126,30	0,30	0,00	1.119,40	1.164,80	1.080,70
474	0,000	106,391	106,391	Vía de Servicio - Glorieta	925,01	162,57	322,30	590,10	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	429,10	421,50
475	42,826	342,032	299,206	Badajoz - Glorieta	1.260,77	1.288,52	722,10	846,60	163,70	238,40	15,70	0,00	238,30	973,20	950,00
Enlace Santa Cruz de Retamar Oeste					12.280,17	2.380,89	4.281,30	19.259,70	262,80	249,20	2,10	0,00	249,20	3.643,50	3.606,20
390	0,000	88,263	88,263	Santa Cruz de Retamar oeste - Badajoz	595,64	65,69	191,60	529,70	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	263,90	262,50
476	0,000	175,929	175,929	Glorieta Sur	1.647,38	845,38	740,70	1.165,40	66,90	0,00	0,00	0,00	0,00	717,40	710,10
477	0,000	133,714	133,714	Vía de Servicio Oeste - Glorieta	2.170,11	0,00	627,90	1.758,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	541,50	538,60
478	40,000	128,017	88,017	Vía de Servicio este- Glorieta	1.018,69	230,16	367,80	619,90	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	356,90	351,90
479	92,653	485,844	393,191	Badajoz - Glorieta	5.357,47	1.156,67	1.892,20	13.322,80	169,60	249,20	2,10	0,00	249,20	1.368,10	1.349,00
480	0,000	197,243	197,243	estructura 52+630	1.490,88	82,99	461,10	1.863,10	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	395,60	394,00
481	0,000	0,000	0,000	Glorieta - c. Lucio López Alonso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
482	0,000	0,000	0,000	c/. Lucio López Alonso - Glorieta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	17.509,00	0,00	5.484,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	48.000,000	56.600,000	8.600,000	Eje mediana Toledo	0,00	0,00	0,00	17.509,00	0,00	5.484,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
caminos					737,49	0,00	0,00	1.262,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
521	0,000	159,190	159,190	camino estructura 55+500	567,51	0,00	0,00	769,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
522	0,000	106,722	106,722	camino estructura 51+930	169,98	0,00	0,00	493,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>TOTAL</b>					<b>30.936,00</b>	<b>33.419,59</b>	<b>65.376,70</b>	<b>155.923,70</b>	<b>54.456,00</b>	<b>29.706,60</b>	<b>20.179,50</b>	<b>973,90</b>	<b>10.598,50</b>	<b>55.680,60</b>	<b>53.743,30</b>



	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	30.936,00	33.419,59	65.376,70	155.923,70	54.456,00	29.706,60	20.179,50	973,90	10.598,50	55.680,60	53.743,30

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 64.355,59 m<sup>2</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 65.376,70 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 155.923,70 m<sup>3</sup> y 54.456,00 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable 140.331,33 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 29.706,60 m<sup>3</sup> de terraplén, 20.179,50 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 973.90 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 55.680,60 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 53.743,30 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 53.743,30 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	
EXCAVACIÓN EN SANEO	10.598,50
DESMONTE NO APROVECHABLE	15.592,37
DESMONTE SOBRANTE	133.328,83
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>159.519,70</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>191.423,64</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.10. Tramo 5 Toledo (del 56,6 al 62,6)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco					0,00	0,00	30.311,90	62.466,70	6.599,90	5.273,60	6.601,70	446,70	0,00	25.259,30	24.482,80
3	56.600,00	62.600,00	6.000,00	Toledo - Calzada Derecha	0,00	0,00	15.345,80	27.132,70	4.202,20	2.292,30	4.202,80	444,40	0,00	12.295,20	11.717,60
4	56.600,00	62.600,00	6.000,00	Toledo - Calzada Izquierda	0,00	0,00	14.966,10	35.334,00	2.397,70	2.981,30	2.398,90	2,30	0,00	12.964,10	12.765,20
Enlace Quismondo Norte					13.039,73	2.012,53	4.332,00	13.851,90	104,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5.061,00	5.027,50
483	0,000	386,096	386,096	Quismondo - Madrid	2.582,65	248,96	836,1	1.837,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1.197,8	1.188,9
484	0,000	175,929	175,929	Glorieta Sur	1.646,26	922,39	758,2	1.707,8	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	763,7	754,2
485	0,000	265,804	265,804	Madrid - Glorieta Sur tramo 2	668,99	348,18	303,1	468,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	368,0	365,1
486	0,000	139,670	139,670	Vía de servicio Sur	1.122,91	5,73	333,8	879,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	523,8	523,6
487	83,266	413,988	330,722	Madrid - Glorieta	4.358,83	245,02	1.266,2	6.517,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1.050,2	1.048,8
488	71,103	431,489	360,386	Badajoz - Glorieta Sur Quismondo Norte	2.660,09	242,24	834,7	2.441,9	75,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1.157,5	1.146,9
Enlace Quismondo Sur					4.749,74	8.002,36	3.749,20	3.965,00	5.018,30	849,00	0,00	0,00	844,70	4.352,00	4.167,40
490	0,000	175,929	175,929	Glorieta	168,36	2.258,77	715,5	131,6	1.609,3	509,6	0,0	0,0	505,3	795,0	754,9
492	0,000	200,365	200,365	Vía de servicio	1.712,12	386,32	619,6	1.264,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	819,2	810,4
493	42,430	464,171	421,741	Badajoz - Glorieta Quismondo Sur	1.383,10	3.884,91	1.561,9	1.245,4	2.732,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1.464,9	1.390,8
494	0,000	526,112	526,112	estructura 59+875	1.486,16	1.472,36	852,1	1.323,1	675,4	339,5	0,0	0,0	339,5	1.272,8	1.211,3
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	12.476,00	0,00	7.248,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	56.600,00	62.600,00	6.000,00	Eje mediana Toledo	0,00	0,00	0,0	12.476,0	0,0	7.248,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>					<b>17.789,46</b>	<b>10.014,89</b>	<b>38.393,10</b>	<b>92.759,60</b>	<b>11.722,40</b>	<b>13.371,30</b>	<b>6.601,70</b>	<b>446,70</b>	<b>844,70</b>	<b>34.672,30</b>	<b>33.677,70</b>

TOTAL	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	17.789,46	10.014,89	38.393,10	92.759,60	11.722,40	13.371,30	6.601,70	446,70	844,70	34.672,30	33.677,70

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 27.804,35 m<sup>3</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 38.393,10 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 92.759,60 m<sup>3</sup> y 11.722,40 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 83.483,64 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 13.371,30 m<sup>3</sup> de terraplén, 6.601,70 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 446,70 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 34.672,30 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 33.677,70 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 33.677,70 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO	844,70
DESMONTE NO APROVECHABLE	9.275,96
DESMONTE SOBRANTE	73.941,64
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>84.062,30</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>100.874,76</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

**9.4.3.11. Tramo 6 Toledo (del 62,6 al final)**

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)	NOMBRE	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
										BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
Tronco					0,00	0,00	21.851,60	54.995,40	2.093,90	3.060,20	2.094,00	34,90	0,00	22.086,40	21.832,90
3	62.600,00	67.500,15	4.900,15	Toledo - Calzada Derecha	0,00	0,00	9.889,30	28.227,20	613,30	549,80	613,40	34,90	0,00	11.506,90	11.357,20
4	62.600,00	67.500,34	4.900,34	Toledo - Calzada Izquierda	0,00	0,00	11.962,30	26.768,20	1.480,60	2.510,40	1.480,60	0,00	0,00	10.579,50	10.475,70
Enlace de Maqueda					38.384,16	34.526,35	20.959,00	79.698,80	91.188,90	141,10	0,00	0,00	141,10	15.785,80	15.458,60
491	0,000	123,502	123,502	Maqueda - Badajoz	983,30	402,53	405,90	636,20	53,20	141,10	0,00	0,00	141,10	375,60	358,50
500	0,000	218,700	218,700	Glorieta - Madrid	1.628,48	108,50	489,10	1.403,40	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	719,90	718,70
557	0,000	366,200	366,200	Glorieta Elevada en hipódromo	0,00	8.499,55	2.525,90	0,00	44.169,00	0,00	0,00	0,00	0,00	924,70	847,60
558	40,205	1.967,209	1.927,004	Vía Colectora Norte	22.999,96	7.568,70	8.471,80	58.140,50	1.481,90	0,00	0,00	0,00	0,00	6.382,50	6.370,60
559	137,126	480,575	343,449	Vía Colectora Norte - Maqueda 1	22,14	5.863,35	1.764,20	0,00	16.805,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1.082,70	1.011,80
560	0,000	113,308	113,308	Acceso Este Glorieta elevada	226,43	2.410,25	748,50	73,60	3.523,40	0,00	0,00	0,00	0,00	388,50	350,90
565	0,000	167,582	167,582	Acceso Oeste glorieta elevada	381,79	4.168,61	1.362,60	153,60	15.441,10	0,00	0,00	0,00	0,00	589,00	536,20
566	10,000	354,119	344,119	Vía Colectora Sur	524,77	4.452,94	1.443,80	404,70	9.671,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1.107,10	1.050,80
567	0,000	182,212	182,212	Glorieta Sur Conexión N-403	1.988,33	306,66	684,00	1.038,40	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	666,00	665,70
568	0,000	64,939	64,939	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 1	340,97	74,71	124,60	197,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	124,50	124,40
570	0,000	74,096	74,096	Vial entre Glorietas Conexión N-403	137,80	319,19	137,00	158,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	166,80	166,60
573	60,721	698,047	637,326	Vía Colectora Norte - Maqueda 2	5.682,34	279,13	1.746,10	15.190,40	42,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2.169,10	2.167,90
574	0,000	156,288	156,288	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 2	1.115,98	6,29	336,10	822,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	335,90	335,90
575	0,000	93,220	93,220	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 3	338,41	0,00	101,40	208,70	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	101,20	101,20
576	0,000	80,616	80,616	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 4	526,16	65,96	175,80	296,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	221,70	221,10
577	0,000	156,078	156,078	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 5	880,02	0,00	263,20	621,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	262,80	262,60
578	0,000	98,766	98,766	Glorieta Sur Conexión N-403 Ramal 6	607,28	0,00	179,00	353,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	167,90	167,90
Ejes de mediana					0,00	0,00	0,00	15.040,90	0,00	2.283,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	62.600,00	67.500,15	4.900,15	Eje mediana Toledo	0,00	0,00	0,0	15.040,9	0,0	2.283,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>					<b>38.384,16</b>	<b>34.526,35</b>	<b>42.810,60</b>	<b>149.735,10</b>	<b>93.282,80</b>	<b>5.484,70</b>	<b>2.094,00</b>	<b>34,90</b>	<b>141,10</b>	<b>37.872,20</b>	<b>37.291,50</b>

	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )			TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	EXPLANADA	
						BAJO EXPLANA (m <sup>3</sup> )	ESCALONAMIENTO (m <sup>3</sup> )	SANEO (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN SANEO (m <sup>3</sup> )	S-EST3 (m <sup>3</sup> )	SUELO SELECCIONADO 2 (m <sup>3</sup> )
TOTAL	38.384,16	34.526,35	42.810,60	149.735,10	93.282,80	5.484,70	2.094,00	34,90	141,10	37.872,20	37.291,50

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 72.910,50 m<sup>3</sup>.

El volumen de tierra vegetal se estima en 42.810,60 m<sup>3</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de material y del escalonamiento, 149.735,10 m<sup>3</sup> y 93.282,80 m<sup>3</sup>, respectivamente. El 90,0% del material procedente de las excavaciones de la traza se considera aprovechable como suelo tolerable, 134.761,59 m<sup>3</sup> y de escalonamiento, el 100 %.

Las necesidades de material de la traza ascienden a 5.484,70 m<sup>3</sup> de terraplén, 2.094,00 m<sup>3</sup> de relleno de escalonamiento y 34,90 m<sup>3</sup> de relleno de exterior de saneo, clasificado como tolerable y 37.872,20 m<sup>3</sup> de S-EST3 y 37.291,50 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado 2.

[Desmonte (90% Suelo Tolerable) + Escalonamiento (100% Suelo Tolerable) – (Terraplén bajo explanada/1,00- (Relleno de escalonamiento/1,00) – (Relleno bajo saneo/1,00) – (S-EST3/1,00)] = Desmonte sobrante

Se deduce que hay sobrante de tierras de la traza, pudiendo las excavaciones de ésta cubrir las necesidades de rellenos. Por tanto, Por tanto, es necesario recurrir al Yacimiento YG-2 o a la Cantera C-4, 37.291,50 m<sup>3</sup>, para atender a las necesidades de Suelo seleccionado de la explanada.

Por tanto, el total de tierras que se llevan a vertedero tras la aplicación del correspondiente coeficiente de esponjamiento, 1,20 son:

VOLUMEN A VERTEDERO (m3)	
EXCAVACIÓN EN SANEADO	141,10
DESMONTE NO APROVECHABLE	14.973,51
DESMONTE SOBRANTE	220.289,69
TOTAL (Sin coef. de esponjamiento)	<b>235.404,30</b>
TOTAL (Con coef. de esponjamiento)	<b>282.485,16</b>

La tierra vegetal se reutilizará en regeneración de taludes, ZIAs y vertederos, no resultando excedente que tenga que ser depositado en vertedero.

#### 9.4.4. DIAGRAMA DE MASAS

##### 9.4.4.1. Análisis del libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza en autovía A-5

Para el cálculo del diagrama de masas de cada tramo y la distancia de transporte se requiere analizar el libre trasiego de tierras a lo largo de la traza.

##### 9.4.4.1.1. Tramo 1, 2 y 3 de Madrid

En las actuaciones para la ampliación de la autovía A-5 en los tramos 1, 2 y 3 de Madrid principalmente, el tránsito durante la obra, entre ambos márgenes de la autovía existente, se entiende que no resulta posible atendiendo al intenso nivel de tráfico que presenta.

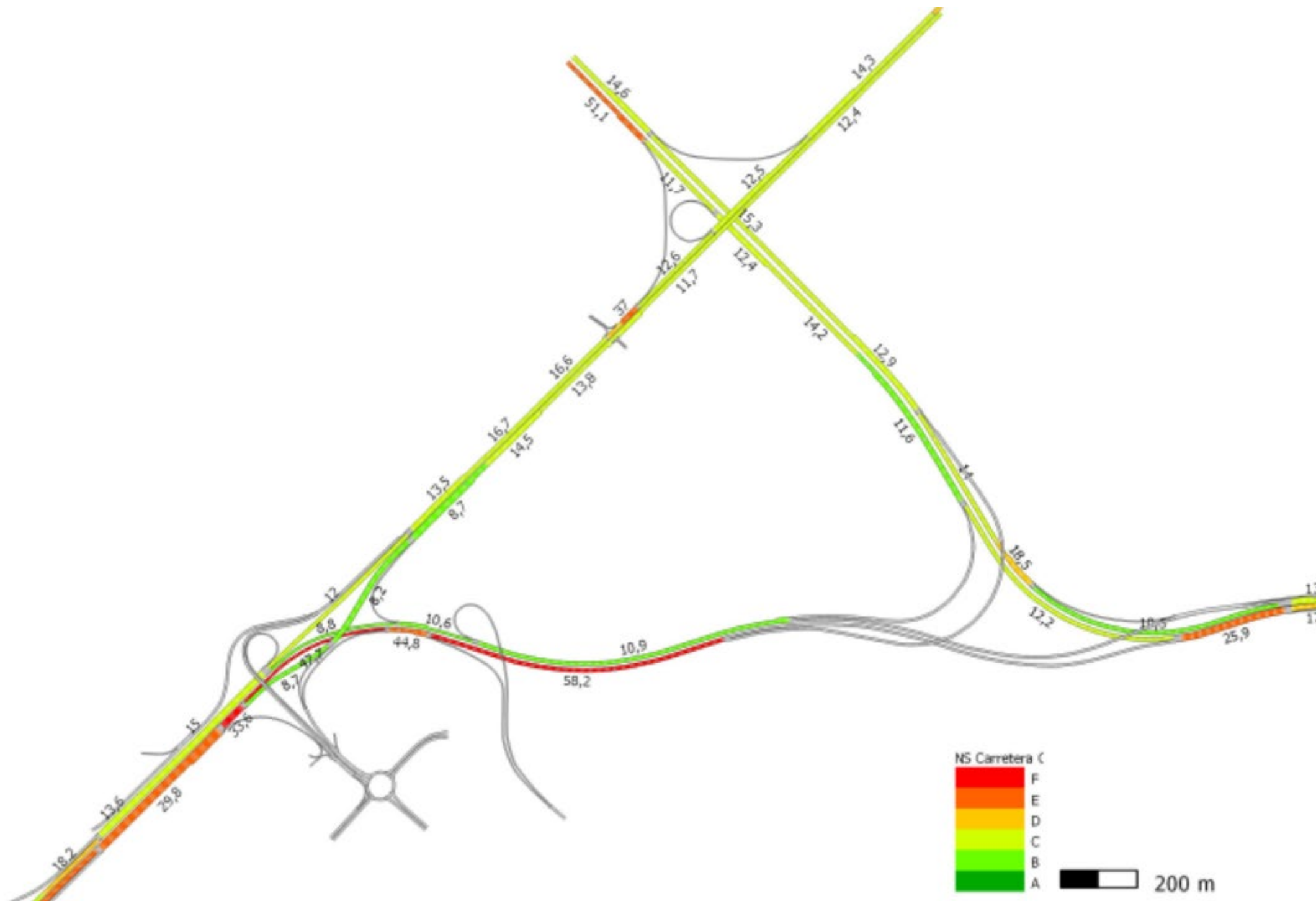
Entre la M-40 y la A5R-1 ya se cuenta con niveles de servicio F.

Hasta el enlace de la M-50 se observa que el gran volumen de vehículos que quiere acceder al tronco, tiene inconvenientes para entrar libremente, y genera colas que llegan a los enlaces.

Tratándose pues de una vía que ya representa en la actualidad serios problemas de congestión, añadir maquinaria de obra a la circulación, empeoraría la situación. Es por ello, que no es posible la compensación de tierras entre los márgenes izquierdo y derecho de la autovía, por lo que no se ha considerado el libre trasiego de materiales. El material procedente de las excavaciones de la traza y saneos debe llevarse a vertedero, y las necesidades de material se estima en esta fase de los trabajos que habrán de traerse de canteras o yacimientos granulares.

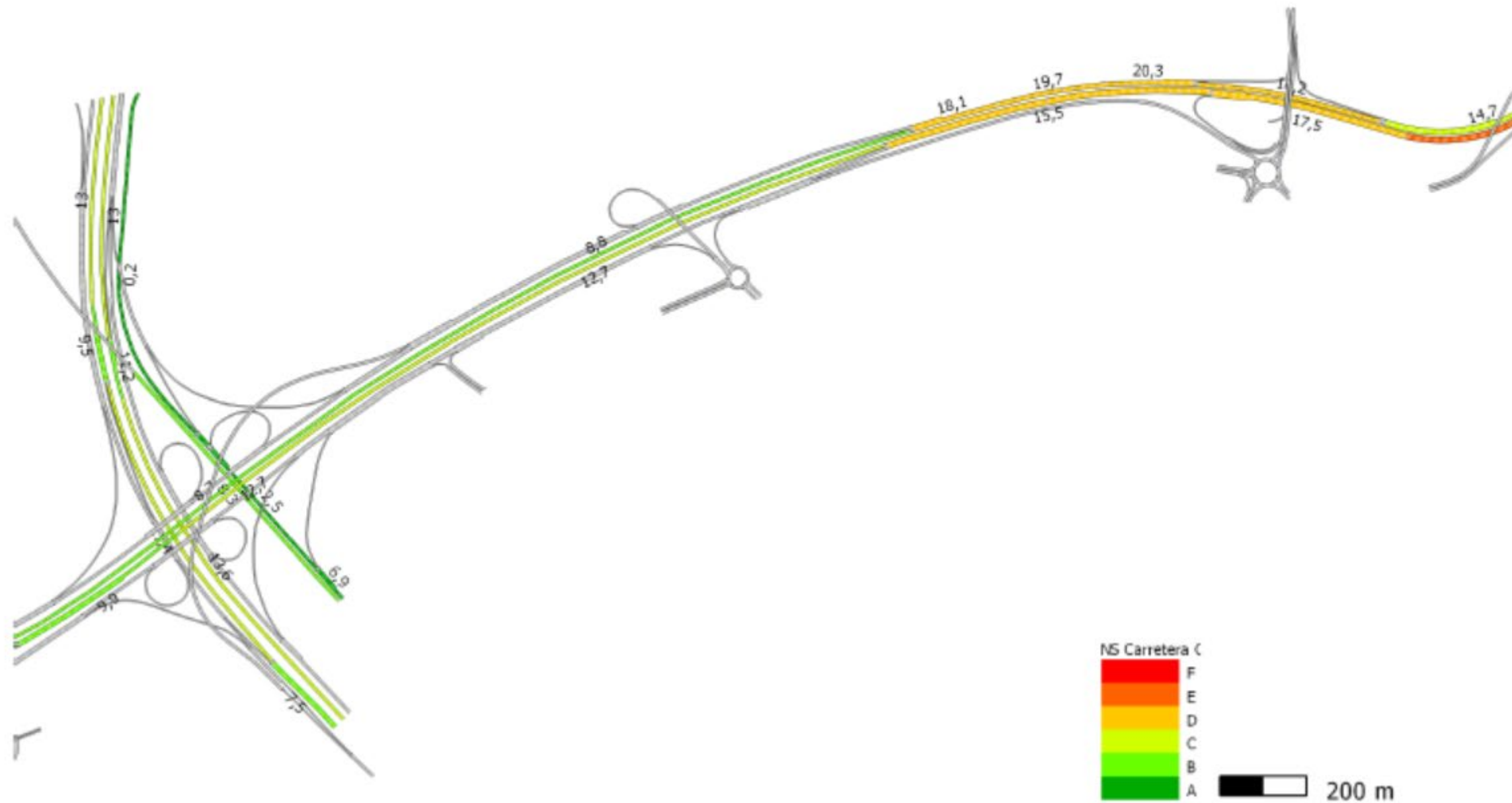
Se muestran a continuación los niveles de servicio en el tramo

- Niveles de Servicio 2018. Tramos 1 y 2. Madrid



Fuente: Elaboración propia

- Niveles de Servicio 2018. Tramos 3. Madrid

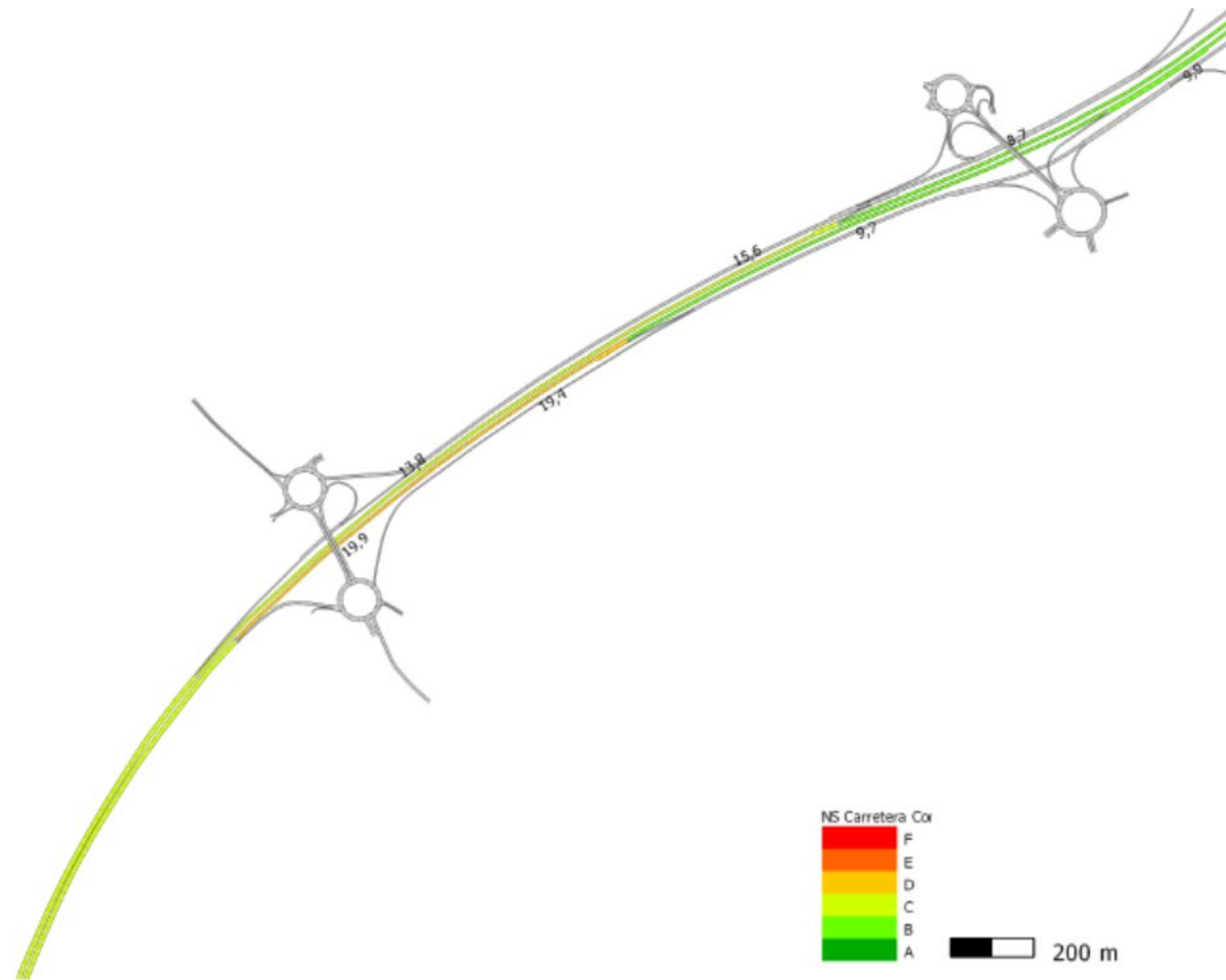


Fuente: Elaboración propia

9.4.4.1.2. Tramos 4 y 5. Madrid

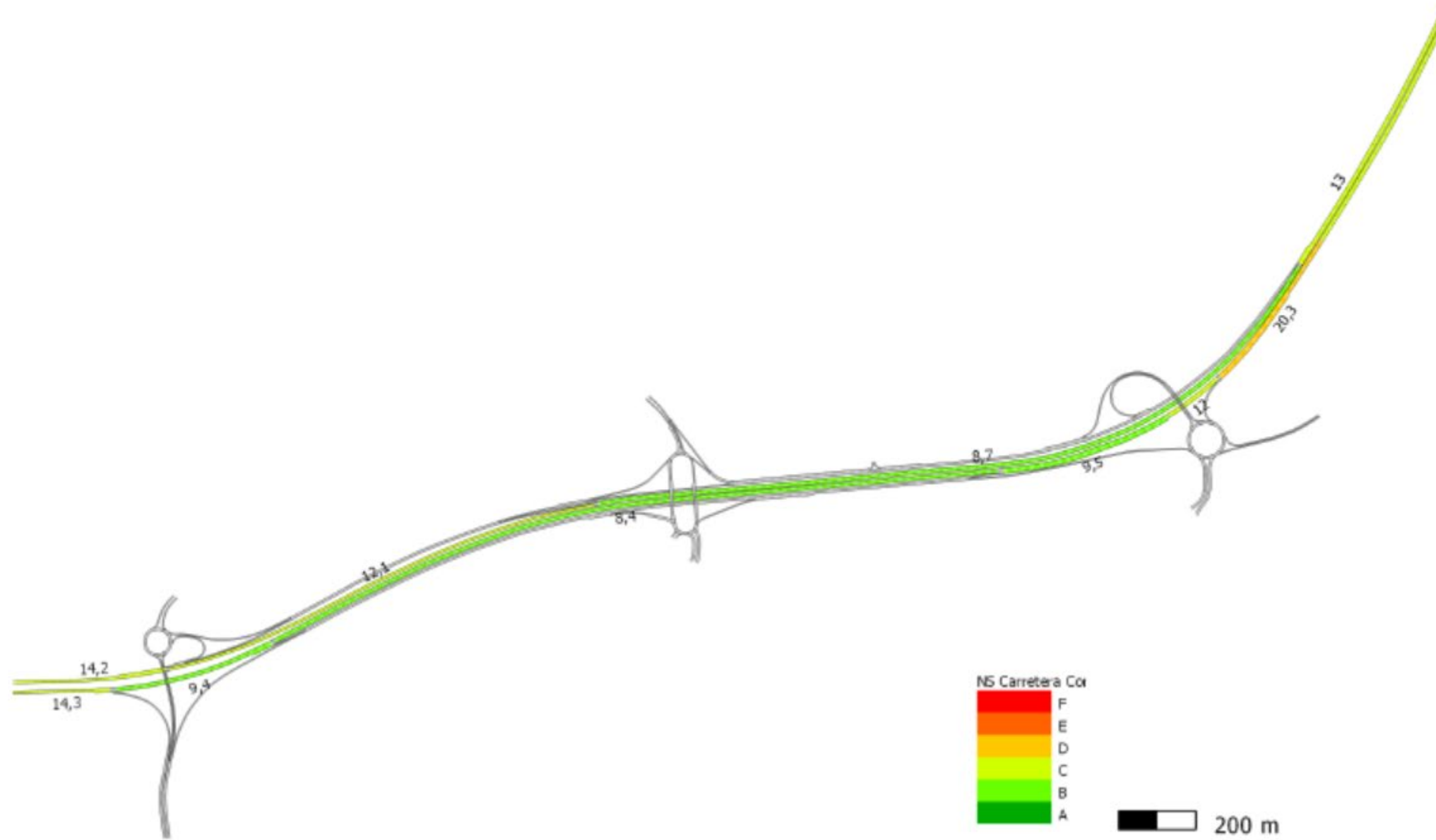
A pesar de ese problema puntual, en estos tramos atendiendo al menor volumen de tráfico, y al mejor funcionamiento de los enlaces, salvo excepciones, como se ha comprobado en la microsimulación realizada para estos cuyos gráficos se adjuntan a continuación, y buscando el aprovechamiento de los materiales procedentes de la traza, si se plantea el libre trasiego de tierras a lo largo de los márgenes de la A5 y entre ambas a través de los enlaces, y por lo tanto la compensación en los subtramos en los que se ha dividido la actuación.

- Niveles de Servicio 2018. Tramos 4 y 5. Madrid

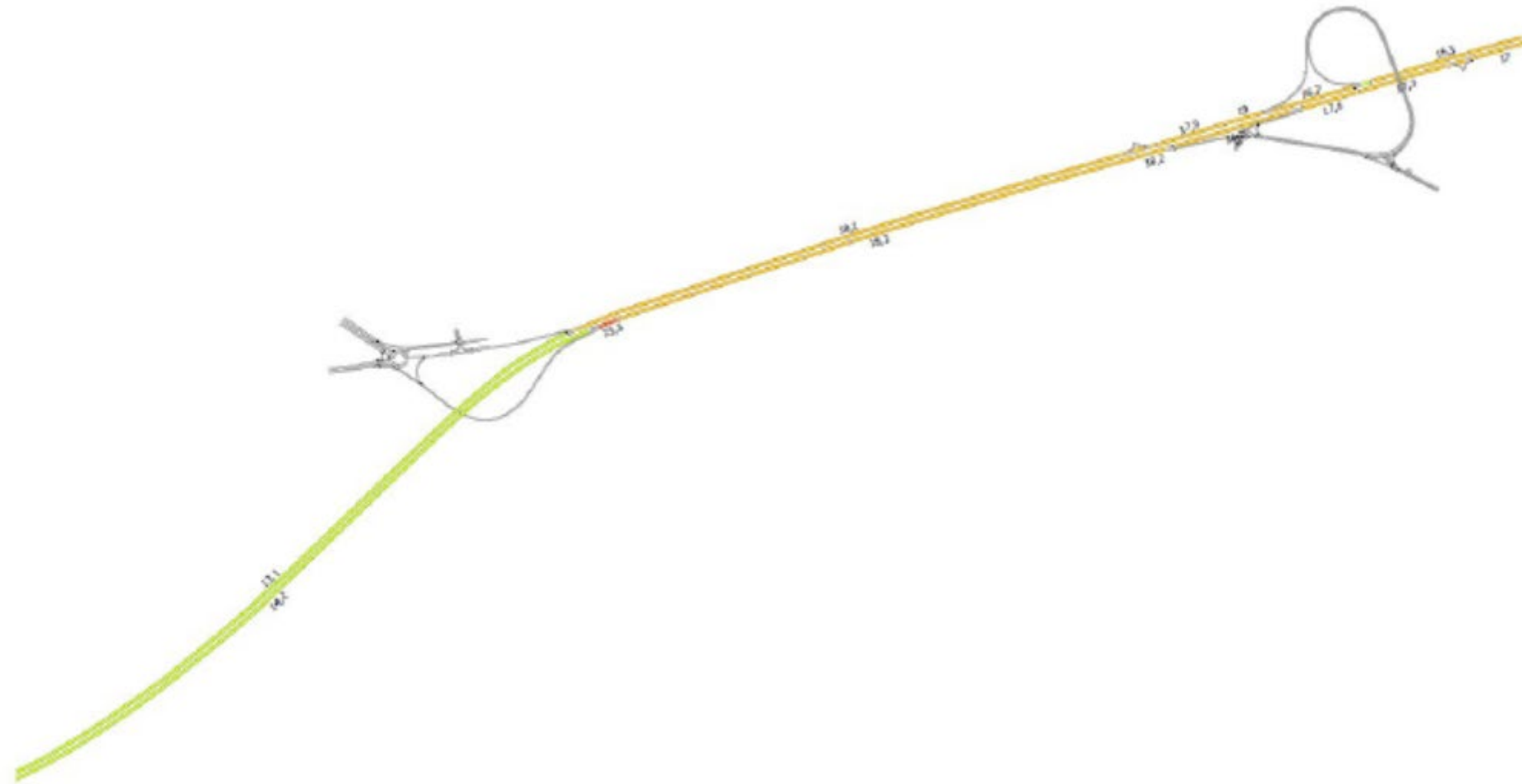


Fuente: Elaboración propia





Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

**9.4.4.1.3. Tramos Toledo**

En los tramos incluidos dentro de la zona de Toledo existe un menor volumen de tráfico, y al mejor funcionamiento de los enlaces, como se ha comprobado en la microsimulación realizada en el Anejo 6. "Planeamiento y tráfico" y buscando el aprovechamiento de los materiales procedentes de la traza, si se plantea el libre trasiego de tierras a lo largo de los márgenes de la A5 y entre ambas a través de los enlaces, y por lo tanto la compensación en los subtramos en los que se ha dividido la actuación.

**9.4.4.2. Diagrama de masas. Cálculo de la distancia de transporte**

Teniendo en cuenta la compensación de tierras en los tramos y en el conjunto de la actuación, seleccionado de las canteras, yacimientos granulares y vertederos que se proponen, aquellas que se sitúen a una distancia inferior a 30 Km, no será de aplicación el suplemento adicional de transporte.

Será con el grado de detalle de proyecto de construcción cuando proceda calcular los diagramas correspondientes a cada tramo y la distancia de transporte estimada en cada uno de ellos.

**9.5. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO**

A continuación, se analiza las fuentes de material externo.

**9.5.1. PRÉSTAMOS.**

Como ha quedado de manifiesto en los apartados anteriores, en el proyecto hay excedente de materiales en la zona de Toledo y en cambio en Madrid es necesario la propuesta de préstamos, puesto que de la traza se pueden obtener todos los materiales para la ejecución de los rellenos. Además, habría que traer de aportación suelos y materiales específicos para coronación y capas de firmes. Estos materiales tienen unas características específicas que son difíciles de encontrar en terrenos naturales de préstamo, teniéndose que recurrir a yacimientos granulares y canteras que garanticen la aptitud de los materiales exigidos.

A título orientativo, se indican cuatro zonas de préstamos distribuidas a lo largo de la traza, considerando que pueden cambiar los condicionantes de la traza.

Cabe destacar que la propuesta de zonas de préstamos está basada en una propuesta inicial que se hace en los Proyectos de Construcción de consulta de las zonas en las que se desarrolla el proyecto. Una vez identificados los distintos préstamos propuestos, se analizan las ubicaciones dentro de los visores ambientales cartográficos como de la Comunidad de Madrid y se descarta o proponen la ubicación del préstamo para el presente proyecto.

A continuación, se muestran las nuevas zonas de préstamo propuestas para el presente anteproyecto.

**9.5.1.1. Préstamo PR 1**

En este primer tramo se propone una zona de préstamo localizada a unos 3,0 km del pk.11 de la A-5, tal y como se muestra en la foto aérea adjunta.



Fotografía aérea. Préstamo propuesto PR-1.

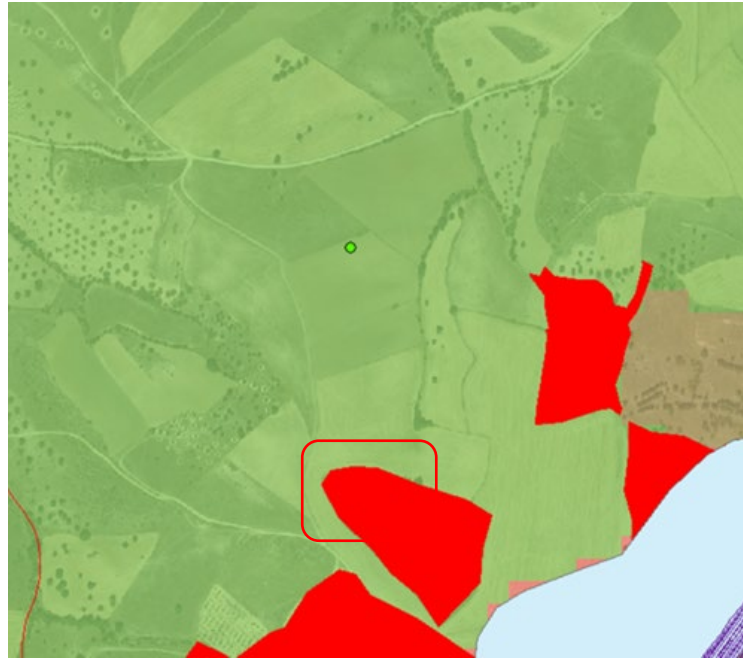
No afecta a ningún terreno protegido y se ha seleccionado estas zonas en lugar de otras aún más próximas porque se ha buscado materiales con granulometrías gruesas para intentar obtener materiales de mejor calidad que tolerable.

El área total de la zona propuesta es de 251.680 m<sup>2</sup>, suponiendo una profundidad de explotación de 2 m se obtendría un volumen de 503.360 m<sup>3</sup>.

**9.5.1.2. Préstamo PR 2**

Se propone como préstamo una parcela situada en el término municipal de Navalcarnero, a 5,5 km de la traza. Se indica que el material a explotar es de las facies Madrid. (arena de miga y arenas tosquiza).

Se ha consultado en el visor de cartografía ambiental de la comunidad de Madrid la zona propuesta, observándose que la parte inferior de la misma se ubica en un área protegida (HIC), como se muestra en la siguiente imagen en color rojo:



Por tanto, se decide desplazar la geometría del préstamo adaptándolo para no interferir en ninguna zona protegida

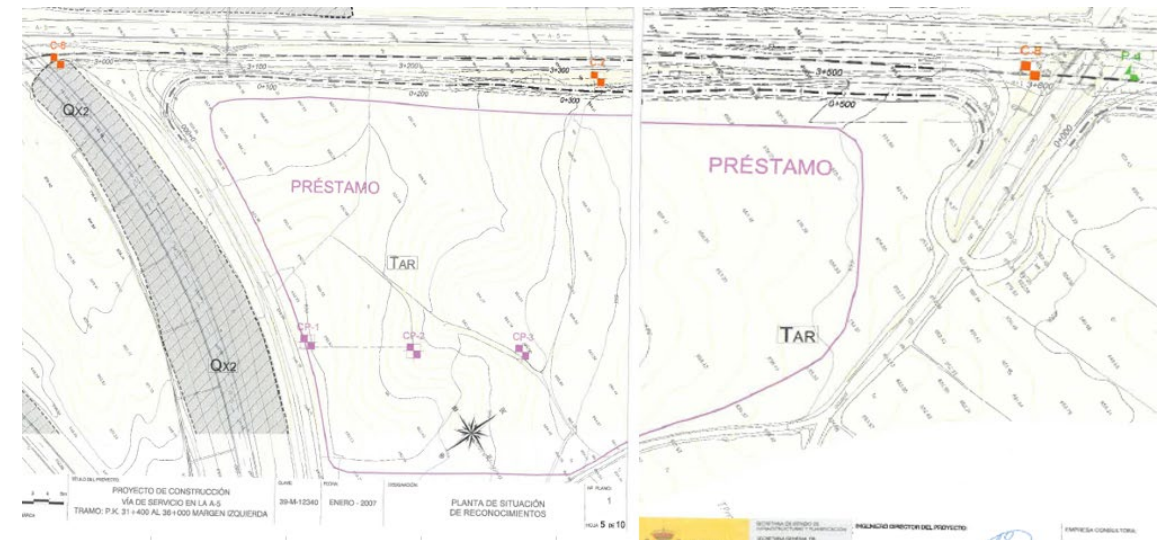
Se estimó una superficie de 95.410 m<sup>2</sup>, con un espesor promedio de 4,5 m (esta profundidad parece sobre dimensionada), de forma que el volumen total ascendería a 429.345 m<sup>3</sup>. A continuación, se muestra el préstamo propuesto.



Préstamo propuesto PR-2.

9.5.1.3. Préstamo PR-3

Se propone como préstamo una parcela situada muy próxima al trazado, en la cual se realizaron tres calicatas en los Proyectos de Construcción, en las que se comprobó como el material excavado se correspondía con arena de miga, clasificándose como suelo tipo tolerable. En la siguiente imagen se muestra la zona investigada extraída de la planta de situación del proyecto previo:



Ubicación del préstamo propuesto en este Anteproyecto

Se ha consultado en el visor de cartografía ambiental de la comunidad de Madrid las zonas propuestas, observándose que la mitad de la parcela se ubica en un área protegida (terreno forestal), como se muestra en la siguiente imagen.

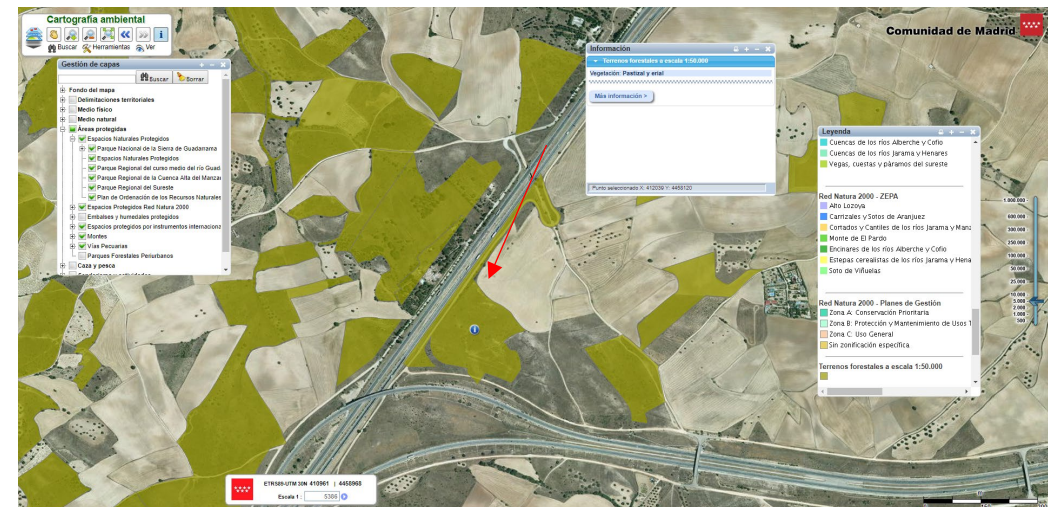


Imagen extraída de: [http://www.madrid.org/cartografia\\_ambiental/html/visor.htm](http://www.madrid.org/cartografia_ambiental/html/visor.htm)

Para el presente proyecto se propone como zona de préstamo la zona que no presenta protección ambiental, y que se corresponde con la siguiente área (en la que no se realizaron calicatas)

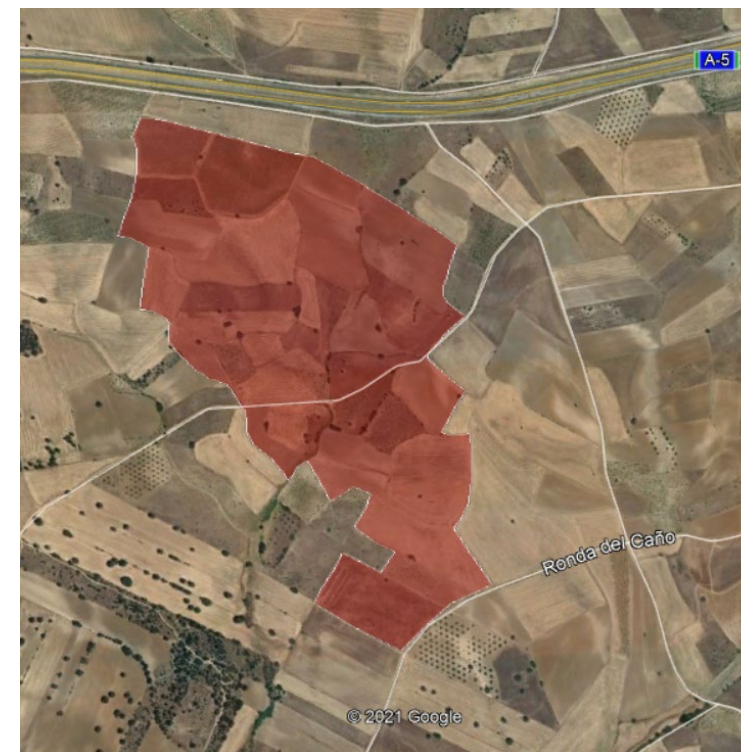


Fotografía aérea. Préstamo propuesto PR-3.

El área es de 44.304 m<sup>2</sup>, suponiendo una profundidad de excavación útil de 2 m se obtendría un volumen de 88.608 m<sup>3</sup>.

**9.5.1.4. Préstamo PR-4**

El segundo préstamo propuesto se sitúa junto al trazado a unos 10 km del final, a continuación, se muestra la fotografía área de la zona.



Fotografía aérea. Préstamo propuesto PR-4.

Se sitúa en una zona topográfica ligeramente elevada, ocupada por depósitos cuaternarios de glaciares, presumiblemente de granulometría gruesa.

El área estimada es de 459.437 m<sup>2</sup>, suponiendo una profundidad media de explotación de 2 m se obtendría un volumen de 918.874 m<sup>3</sup>.

A continuación, se adjunta una tabla con los préstamos que se proponen, teniendo en cuenta las consideraciones comentadas.

Denominación	Coordenadas UTM		Ubicación aproximada (PK-A5)	Distancia a la traza (km)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
	X	Y				
PR-1	428305	4469013	10	3	251.680	503.360
PR-2	411848	4459095	32 - 33	5,5	95.410	429.345
PR-3	412166	4458265	33	0	44.304	88.608
PR-4	390615	4441125	60	0	456.369	912.738
VOLUMEN TOTAL ESTIMADO						1.934.051

#### 9.5.2. CANTERAS

El conjunto de canteras inventariadas se engloba en los siguientes conjuntos de materiales:

En este apartado se realiza un estudio de los yacimientos cercanos al trazado que podrán aportar material para las distintas unidades de obra cuyas necesidades no se vean cubiertas con el producto de excavación de los desmontes de la traza.

Se ha recopilado la información bibliográfica disponible, principalmente la publicación del I.T.G.E. denominada "Mapa de Rocas y Minerales Industriales, Madrid", incluido en Apéndice 4.

Se han dividido en función de los materiales que explotan las principales canteras y graveras:

- Canteras de Roca: son las de Cycasa en Ávila que explota pórfido y la de El Aljibe en Almonacid de Toledo que explota milonita.
- Cantera de Jabre: es la cantera de Hnos. Blanco Mencia situada en el término municipal de Pepino.
- Graveras silíceas: se encuentran en la zona sur (Gravera Romo, Gravera Cándido Zamora y Áridos la Viña) y suroeste de Talavera de la Reina (Frupeza, Áridos Toledo y Gravera los Dorados). Explotan las terrazas del río Tajo.
- Arenas de río: son las explotaciones de Áridos la Cabeza y Áridos Hijos de Otero que explotan las arenas del río Guadarrama en la zona sur de Casarrubios del Monte.
- Arenas silíceas: es la cantera de Hnos. Blanco Mencia situada al sur de Talavera de la Reina. Explota las arenas silíceas de las terrazas del río Tajo.

En el siguiente cuadro se indica para cada explotación su situación, la distancia aproximada a la traza, el tipo de material explotado y su posible utilización en obra.

CANTERAS Y GRAVERAS						
NOMBRE	MATERIAL	USO	DIRECCIÓN	TLF./FAX	DISTANCIA TRAZA	OBSERVACIONES.INFORMACIÓN APORTADA
C-1 CONSVIAL	Granito aplítico	Árido para hormigones y zahorra artificial	C/ Martín de los Heros 23 Madrid  SITUACIÓN Dehesa de Chapinería (Ctra. Chapinería-Navas del Rey)		36	Cuenta con planta de producción de hormigón homologada por el Ministerio de Industria y los Organismos Públicos del Estado con el máximo nivel en la categoría "Central TIPO A" con capacidad de producción de 80 m3/h.
C-2 LA CURVA,	Granito Aplítico	Zahorra artificial, áridos y balasto para ferrocarril	C/Fuente del Berro 7 28213 Colmenar de Arroyo Ctra. Qujorna-Navagamella km 7,200 Paraje El Acebuche Navagamella. Madrid	91 865 12 76 / TEL. EXPLOTA: 91 898 74 42 FAX91 872 85 87	28	
C-3 FRUPESA	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Ctra.CM-400 de Talavera a Toledo km 56 Montearagón. Toledo.	925 86 54 34	9 km al p.k. 101 de la A-5	Tienen planta de Hormigón Certificado ISO Hormigón en masa Extracción y clasificación de áridos
C-5 CANTERA CYCASA	Porfido-Milonita	Áridos para hormigones mezclas bituminosas, bases y subbases, escollera, balasto, capa de rodadura, zahorra artificial.	Camino de Arcamadre s/n. 05193 Santa María del Cubillo (Ávila)	920 20 40 89 920 20 40 28 FAX: 920 204 118	87 km al km 43 de la A-5	Cantera homologada por Renfe para balasto. Certificado CE: Hormigón estructural Certificado AENOR:Áridos hormigón Mezclas bituminosas
C-4 CANTERA EL ALJIBE	Milonita	Áridos para hormigones mezclas bituminosas, bases y subbases, escollera, balasto, capas de rodadura.	CM-400 km 17. 45420 Almonacid de Toledo, Toledo	925 31 41 10 FAX: 925 3141 36	61 km al p.k. 43 de la A-5	Cantera homologada por Renfe para balasto Ensayos Mezclas bituminosas Ensayos árido fino hormigones
YG-1 ÁRIDOS LA CABEZA, S.L.	Arena silícea de río.	Áridos para hormigones, morteros,	Camino de la Calzadilla s/n Casarrubios del Monte, Toledo.	91 517 21 15 667 500 320 FAX: 91 81721 11	16 km al p.k. 43 de la A-5	Grupo: Árido Fino Forma de presentación: No especificado Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0 y 5 mm Naturaleza: No especificado Lavado Aplicaciones: ·Hormigón: estructural, en masa, relleno, carreteras, pavimentos y prefabricados., materiales especiales para cimentación, ·Mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas. ·Materiales tratados con conglomerantes hidráulicos y no tratados para obras de ingeniería civil y construcción de carreteras.
YG-2 GRAVERA ROMO	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Ctra. N-502 km 124.7 Talavera de la Reina, Toledo	627 55 37 00	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	Áridos con Marcado CE Denominación Granulometría Arena de río 0 - 4 mm. Polvo de machacado 0 - 4 mm. Piñoncillo 4 - 12.5 mm. Garbancillo 12.5 - 20 mm. Gravilla 20 - 31.5 mm. Zahorra artificial ( ZA-25 ) 0 - 22.5 mm. Escollera 300 - 1.200 mm. Otros áridos
YG-3 CÁNDIDO ZAMORA	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Ctra. N-502 km 124 Talavera de la Reina, Toledo	925 80 57 12	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	
YG-4 HNOS. BLANCO MENCIA	Arena silícea	Áridos para hormigones, morteros,	Camino de Talavera al Membrillo s/n.	617 46 73 30	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	
YG-5 MAINA	Gravas y arenas. Terraza Manzanares	Hormigón	Dirección oficinas:  Situación de la cantera: M-301-KM 6, Ctra. San Martín de la Vega, (via pecuaria) PERALES DEL RIO, 6 GRAVERA 28909 Getafe - Madrid"	Tlfnº: 652975100		
YG-6 ÁRIDOS LA VIÑA	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Camino de la Herencias s/n Talavera de la Reina, Toledo.	925 80 31 22 667 68 87 93 FAX: 925 82 58 69	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	



CANTERAS Y GRAVERAS						
NOMBRE	MATERIAL	USO	DIRECCIÓN	TLF./FAX	DISTANCIA TRAZA	OBSERVACIONES.INFORMACIÓN APORTADA
YG-5 MAINA	Gravas y arenas. Terraza Manzanares	Hormigón	Dirección oficinas:  Situación de la cantera: M-301-KM 6, Ctra. San Martín de la Vega, (vía pecuaria) PERALES DEL RIO, 6 GRAVERA 28909 Getafe - Madrid"	Tlfno: 652975100		"
ÁRIDOS HIJOS DE OTERO, S.L.	Arena silíceas de río.	Áridos para hormigones,	Ctra. CM-4004. Cedillo del Condado – Casarrubios del Monte, km 6 (Toledo). Paraje "Miradero"	925 55 86 00 615 34 15 46	12 km al p.k. 43 de la A-5	
YG-3CÁNDIDO ZAMORA	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Ctra. N-502 km 124 Talavera de la Reina, Toledo	925 80 57 12	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	
HNOS. BLANCO MENCIA	Arena silíceas	Áridos para hormigones, morteros,	Camino de Talavera al Membrillo s/n.	617 46 73 30	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	
CANTERA HNOS. BLANCO MENCIA	Jabre	Rellenos	Ctra CM-5100 de Talavera a Cervera. Pepino	617 46 73 30	>1km	
YG-6 ÁRIDOS LA VIÑA	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Camino de la Herencias s/n Talavera de la Reina, Toledo.	925 80 31 22 667 68 87 93 FAX: 925 82 58 69	10-13 km al p.k. 118 de la A-5	
YG-7 LOS DORADOS, SL.	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros.	Puente del río Tajo . La Puebla de Montalbán	925 789 270 925 750 865 925 750 108	23 km al p.k. 82 de la A-5	
			La Puebla de Montalbán	925 750 865 925 750 108	9 km al p.k. 101 de la A-5	Tienen planta de Hormigón Certificado ISO Hormigón en masa Extracción y clasificación de áridos
ÁRIDOS TOLEDO S.A.	Gravas silíceas	Áridos para hormigones, zahorras. Mezclas bituminosas, morteros	Camino Relucido s/n Malpica de Tajo	Ofic.: 925 22 40 33 925 876 578	17 km al p.k. 86 de la A-5	Tienen planta de aglomerado asfáltico En proceso de reestructuración.
				925 789 270 925 750 865 925 750 108	23 km al p.k. 82 de la A-5	

**9.5.3. PLANTAS DE HORMIGÓN**

Se han inventariado un total de 10 plantas de hormigón cercanas a la traza, que servirán para cubrir las necesidades de la obra.

A continuación, se incluye una tabla resumen con los datos más significativos de dichas plantas:

Nº Identificación	EMPRESA	LOCALIDAD	DIRECCIÓN	TELÉFONO
I.S.-1	Holcim	Alcorcón	C/Pintores, 6 (Polígono Industrial Urtinsa)	91 64 42 794
I.S.-2	Hormigones Boadilla, S.A.	Alcorcón	Fresnedillas, 4 (ventorro Cano)	91 63 33 198 91 63 21 430 91 63 33 111
I.S.-3	Hormigones San Cristóbal	Alcorcón	Avda. Villaviciosa, km 2 y km 18.5	91 69 10 518 91 69 14 911
I.S.-4	Hormigones y Morteros Preparados, S.A.	Alcorcón	Ctra. San Martín Valdeiglesias, km 0	91 61 14 335
I.S.-5	Morteros Aridos y Hormigones, S.A.	Alcorcón	Ctra. San Martín Valdeiglesias, km 0.200	91 76 50 638
I.S.-6	Construcciones Servicios y Hormigones, S.A.	Arroyomolinos	Navalcarnero, 64	91 60 95 768
I.S.-7	Hormigones Móstoles, S.L.	Móstoles	Ctra. Antigua Extremadura, km 21	91 64 61 625 91 64 75 086
I.S.-8	Cosehor, S.A.	Navalcarnero	Ctra. Villamanta, km 2.200	91 81 11 924
I.S.-9	Hormigones Del Odon, S.L.	Brunete	Ctra. Alcorcón- Plasencia, km 16	91 81 58 608
I.S.-10	Hormile, S.A.	Brunete	Ctra. Alcorcón- Plasencia, km 16	91 81 59 342

**9.6. PROPUESTA DE ZONAS DE VERTEDERO**

Para el vertido de los excedentes procedentes de la excavación, se propone la utilización de aquellas explotaciones mineras cuyos Planes de Restauración del Espacio Afectado (PREN) permiten su restauración con tierras de procedencia externa que se localizan más próximas a la actuación proyectada. Estas zonas se indican a continuación.

DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	DISTANCIA TRAZADO (m)	X	Y	MUNICIPIO
V1	174.231,73	522.695	11.891,83	445166	4468139	Madrid
V2	49.881,68	149.645	11.508,90	432298	4454429	Parla
V3	250.597,56	751.793	11.296,53	444200	4467284	Madrid
V4	266.121,73	798.365	11.740,98	432187	4453918	Parla
V5	159.607,07	478.821	14.559,31	447023	4465554	Madrid
V6	40.230,84	120.693	12.417,31	432321	4453333	Parla
V7	48.920,84	146.763	12.282,89	432072	4453159	Parla
V8	97.301,61	291.905	3.833,78	429245	4462623	Fuenlabrada
V9	15.652,23	46.957	3.902,70	425589	4470546	Villaviciosa de Odón
V10	22.388,55	67.166	13.726,23	424491	4481705	Majadahonda
V11	131.224,63	393.674	5.106,23	423257	4456493	Moraleja de Enmedio
V12	83.268,66	249.806	14.218,95	446796	4466474	Madrid
V13	76.215,60	228.647	9.159,92	422549	4452105	Batres
V14	12.005,96	36.018	9.705,94	417650	4471990	Brunete
V15	367.877,69	1.103.633	10.299,47	432689	4456735	Fuenlabrada
V16	39.074,26	117.223	9.957,03	390267	4428031	Torrijos
V17	37.587,25	112.762	3.214,91	411247	4450850	Casarrubios del Monte
V18	41.198,21	123.595	6.633,63	411731	4446363	El Viso de San Juan
V19	317.300,68	951.902	8.453,93	418303	4451303	Casarrubios del Monte

En fases posteriores, se concretará la capacidad de cada una de estas zonas, y se seleccionarán las que sean más favorables. Se dará prioridad a las más cercanas, lo que optimizará los desplazamientos de los camiones de transporte de tierras, y los impactos ligados a esto.

Asimismo, para la gestión de las tierras sobrantes, se podrá recurrir a cualquiera de las empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición, indicadas en apartados anteriores, cuyo listado se va actualizando en la página de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad.

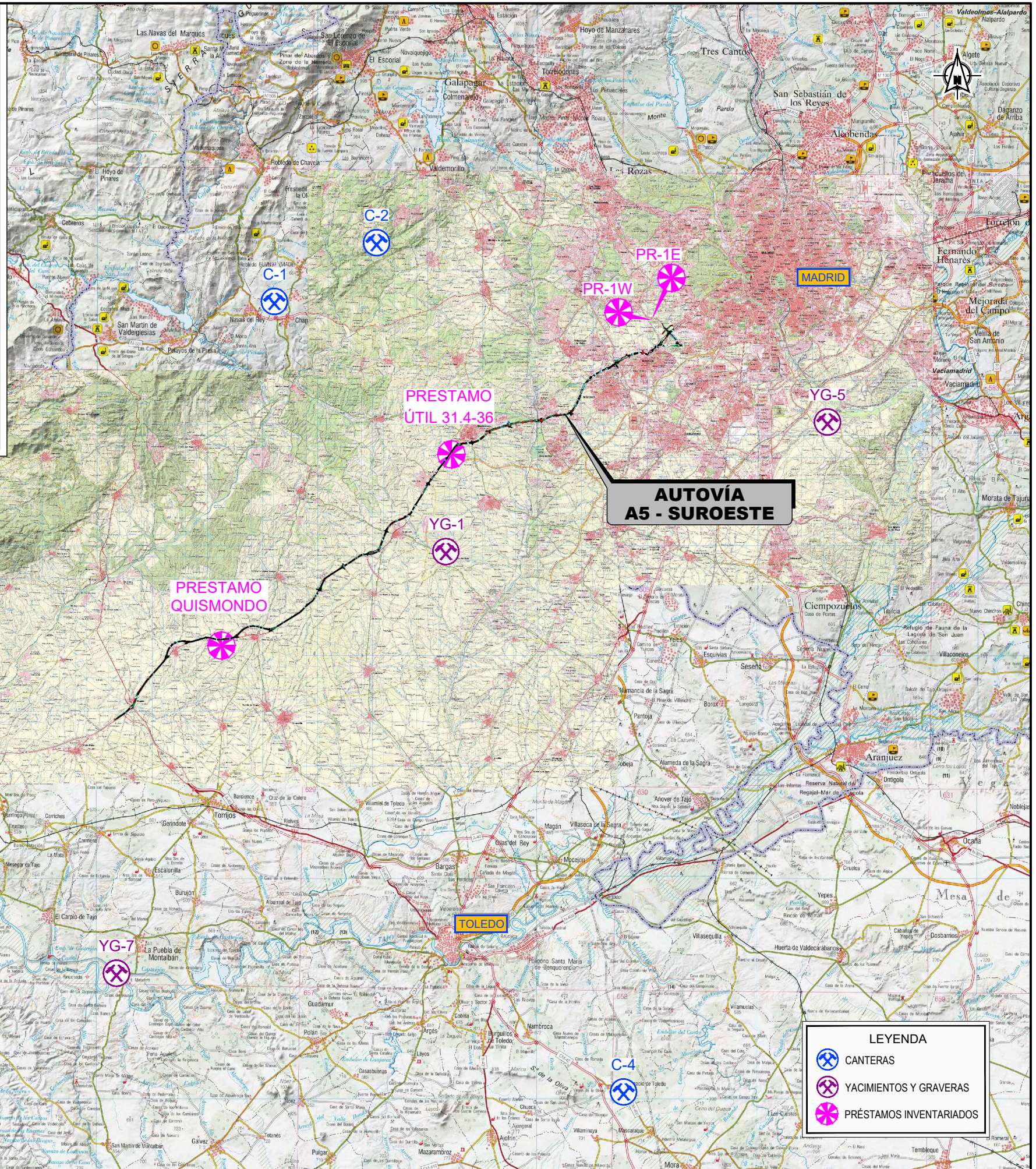
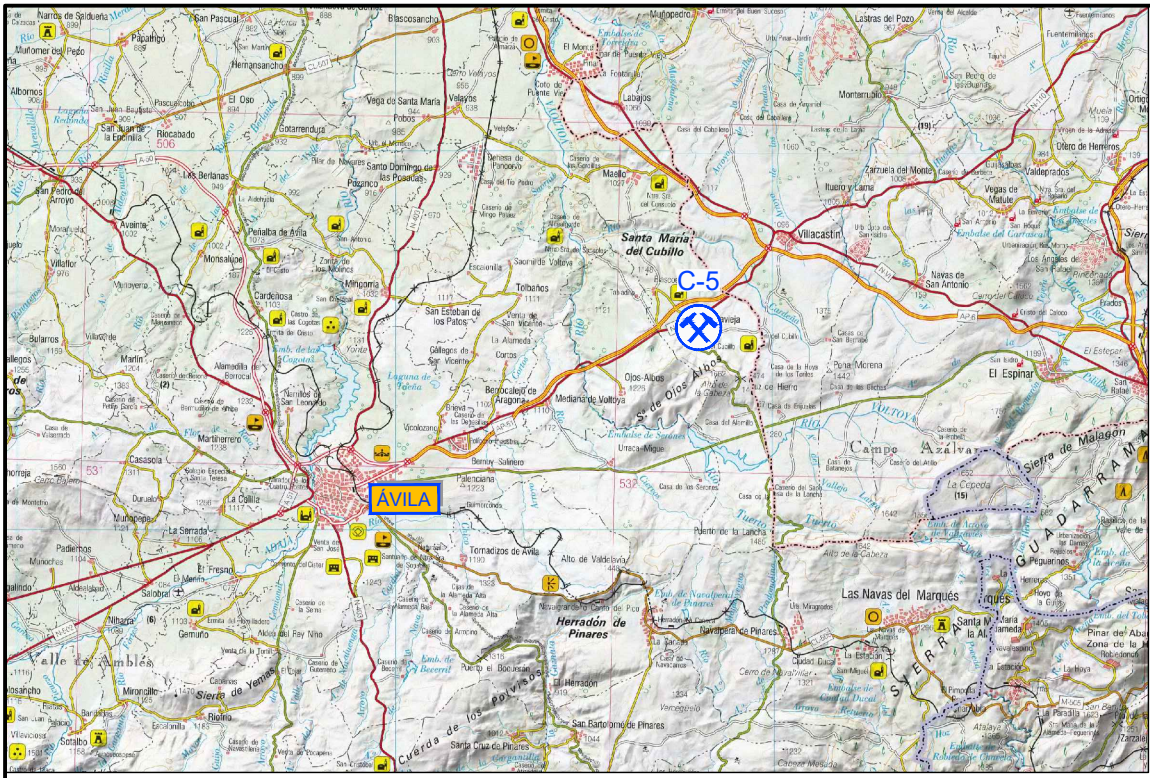
No será necesario, por tanto, abrir nuevas zonas de vertedero para el depósito de las tierras excedentarias.

En caso de que finalmente sean necesarias, una vez se definan con mayor detalle durante el desarrollo del proyecto de construcción, las nuevas zonas de vertido requerirán autorización administrativa del órgano competente, por lo que su viabilidad ambiental se enmarcará en esa fase del proyecto.

En cualquier caso, será el contratista quien gestione la búsqueda de zonas para el vertido de los excedentes, basándose en las zonas de exclusión definidas en el EsIA.

## APÉNDICE 1. PLANO DE PRÉSTAMOS Y CANTERAS

P:\2017\171672\02\_doc\_tecnica\02\_03\_ejecucion\Gráficos\05 AntepSupAudA5\_Ene22\01 Anejos\A09 MovTierras\AP1 CANTERAS\A09APO1HO1.dwg

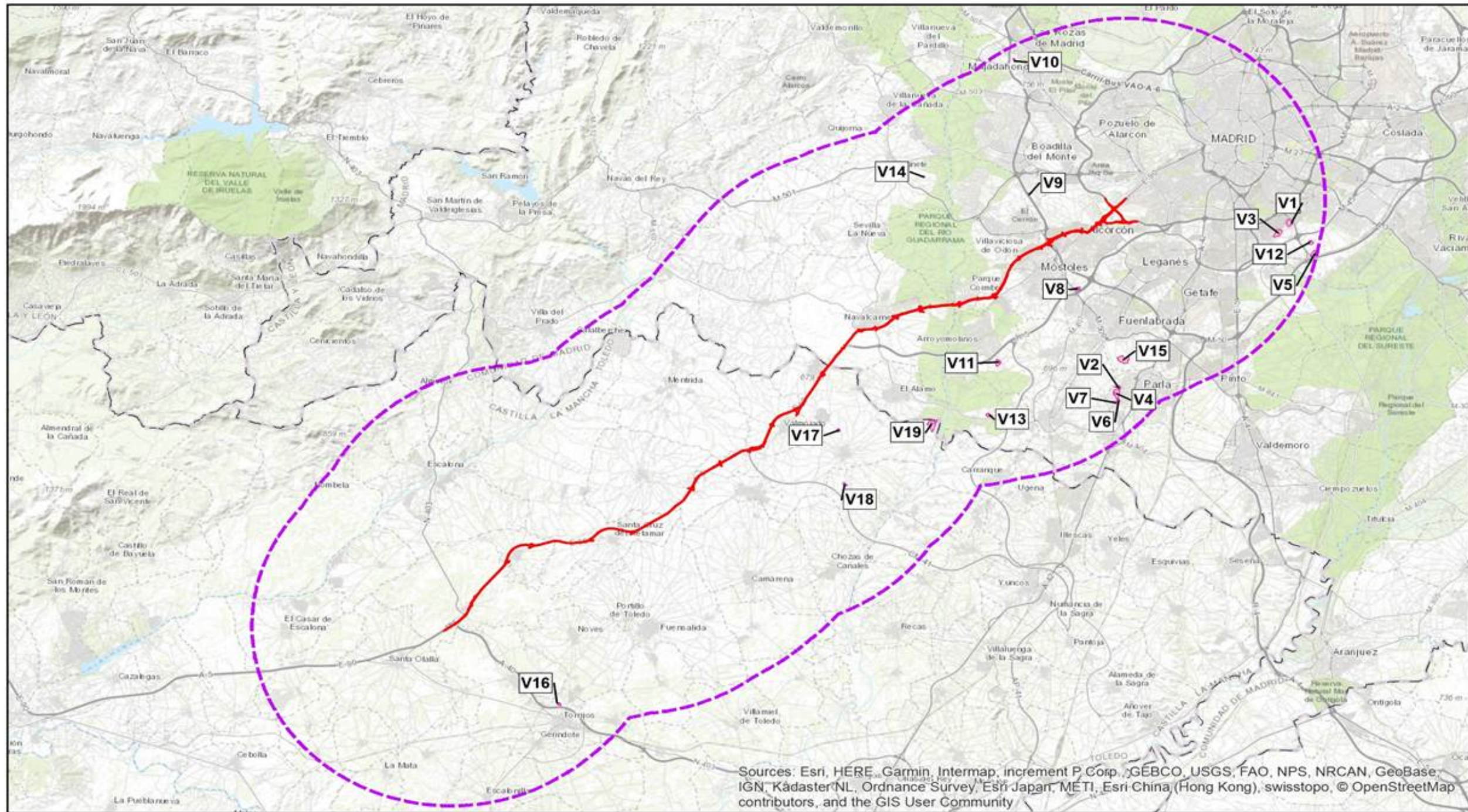


**AUTOVÍA  
A5 - SUROESTE**

**LEYENDA**

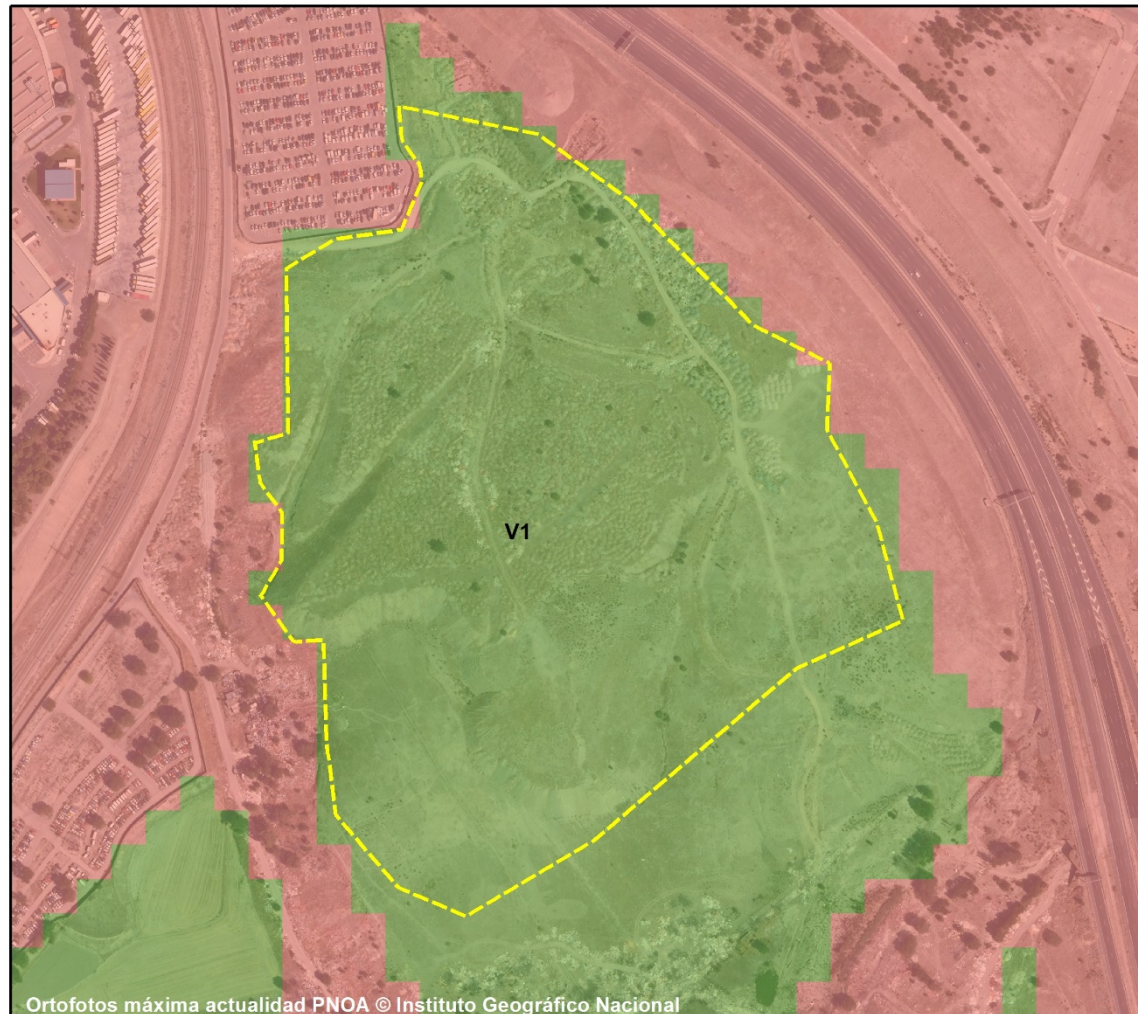
	CANTERAS
	YACIMIENTOS Y GRAVERAS
	PRÉSTAMOS INVENTARIADOS

## **APÉNDICE 2. PLANO DE VERTEDEROS**



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster/NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community





Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Valores: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,02250,045 0,09 0,135 0,18 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V1</b>	174.231,73m <sup>2</sup>	522.695 m <sup>3</sup>	Madrid	11.891,83 m	X: 445166 Y: 4468139 COORDENADAS UTM ETRS8930N



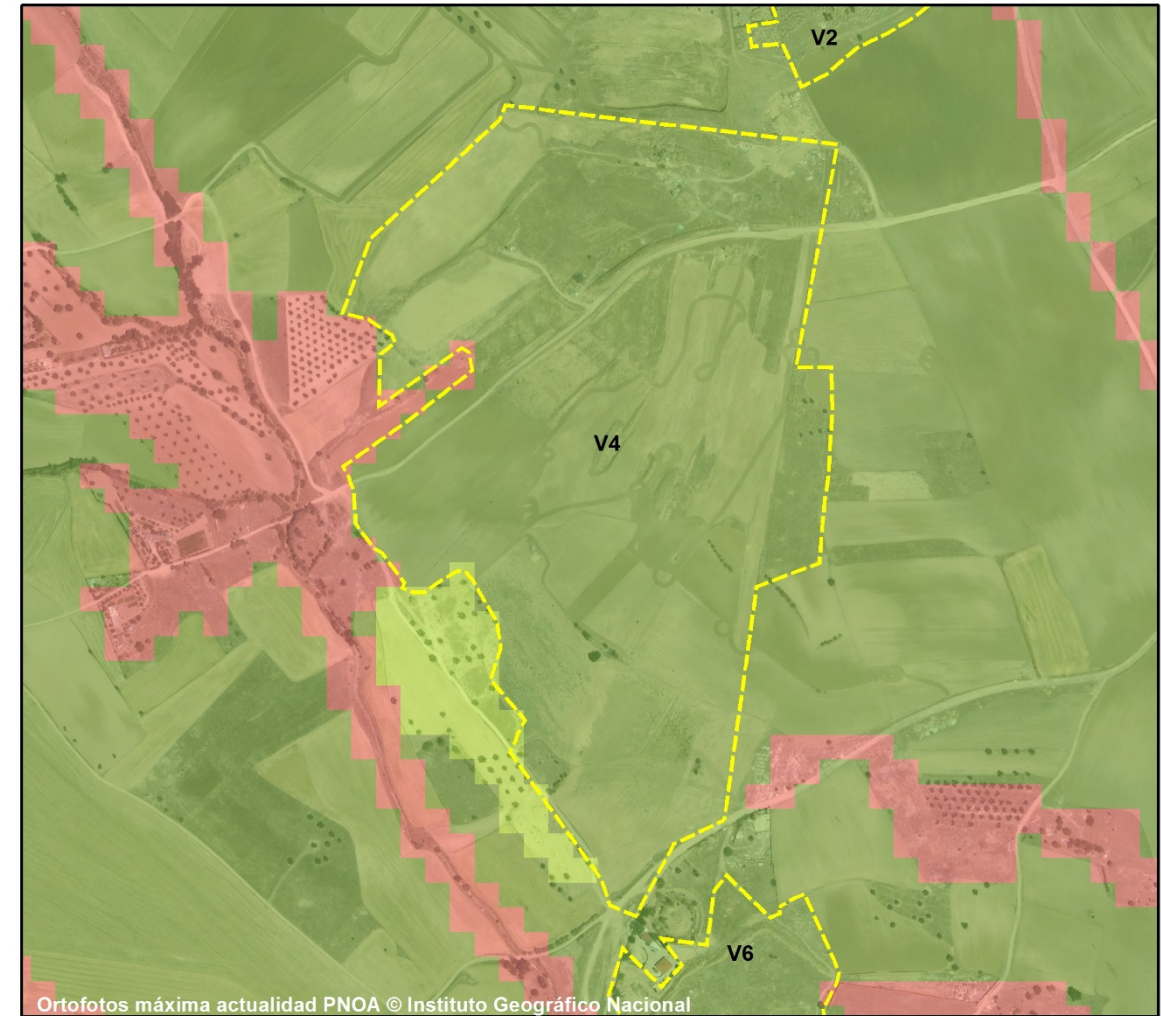
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Valores: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,01750,035 0,07 0,105 0,14 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V2</b>	49.881,68 m <sup>2</sup>	149.645 m <sup>3</sup>	Parla	11.508,9 m	X: 432298 Y: 4454429 COORDENADAS UTM ETRS8930N

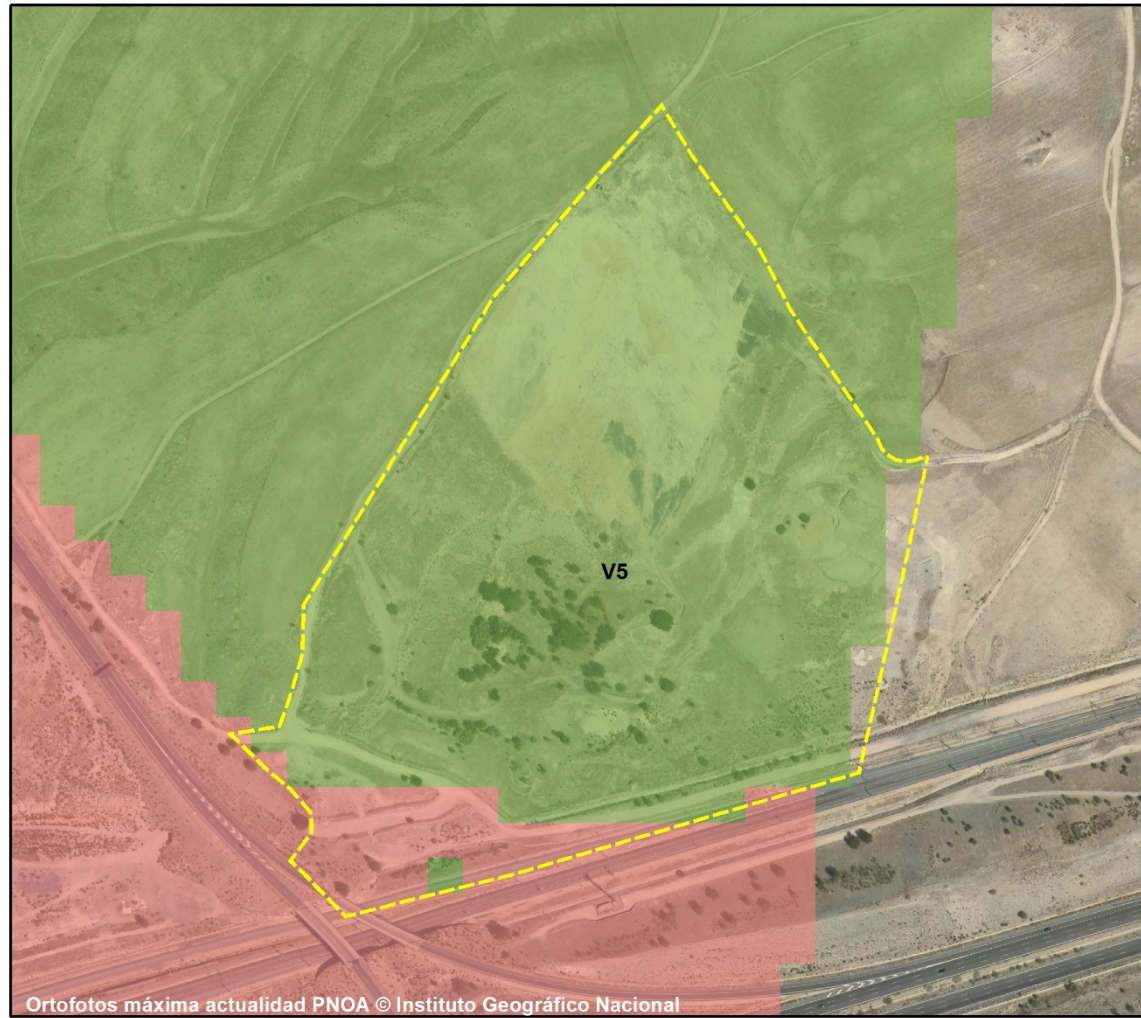




ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74					
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS			<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		
<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,0275 0,055 0,11 0,165 0,22 km</p>					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V3</b>	250.597,56 m <sup>2</sup>	751.793 m <sup>3</sup>	Madrid	11.296,53 m	X: 444200 Y: 4467284 COORDENADAS UTM ETRS8930N

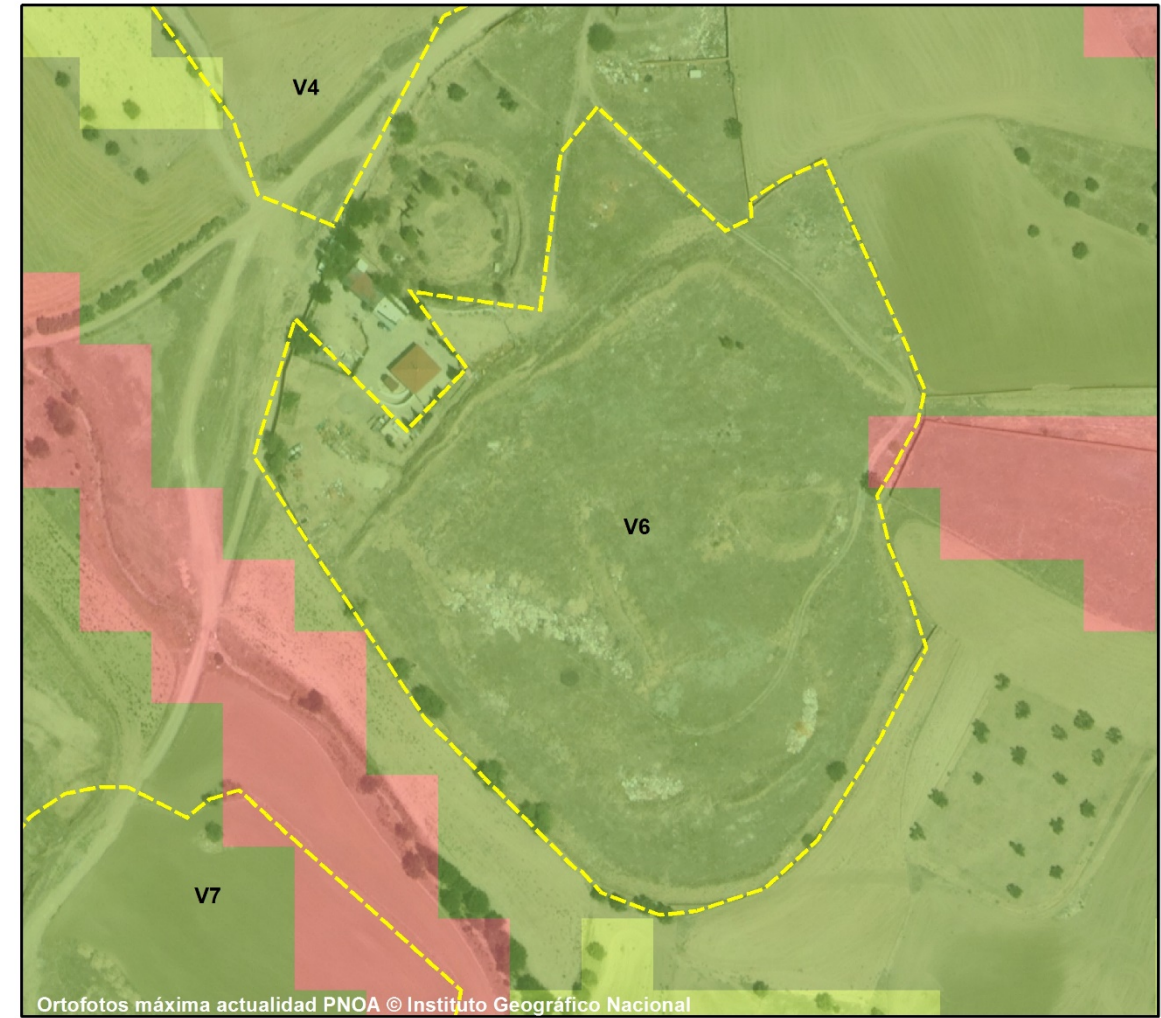


ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74					
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS			<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		
<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,0325 0,065 0,13 0,195 0,26 km</p>					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V4</b>	266.121,73 m <sup>2</sup>	798.365 m <sup>3</sup>	Parla	11.740,98 m	X: 432187 Y: 4453918 COORDENADAS UTM ETRS8930N



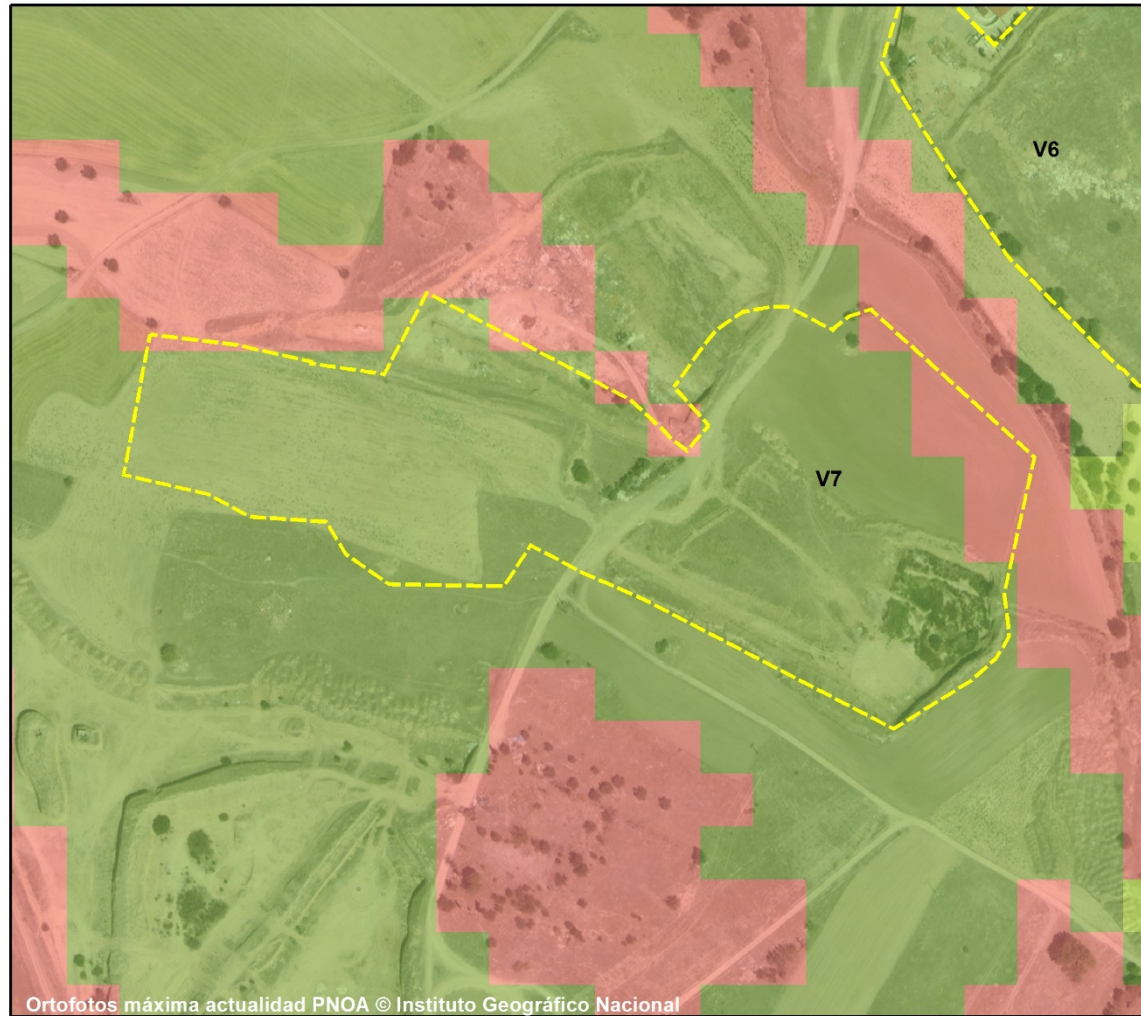
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>	<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,02250,045 0,09 0,135 0,18 km</p>		
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V5</b>	159.607,07 m <sup>2</sup>	478.821 m <sup>3</sup>	Madrid	14.559,31 m	X: 447023 Y: 4465554 COORDENADAS UTM ETRS8930N

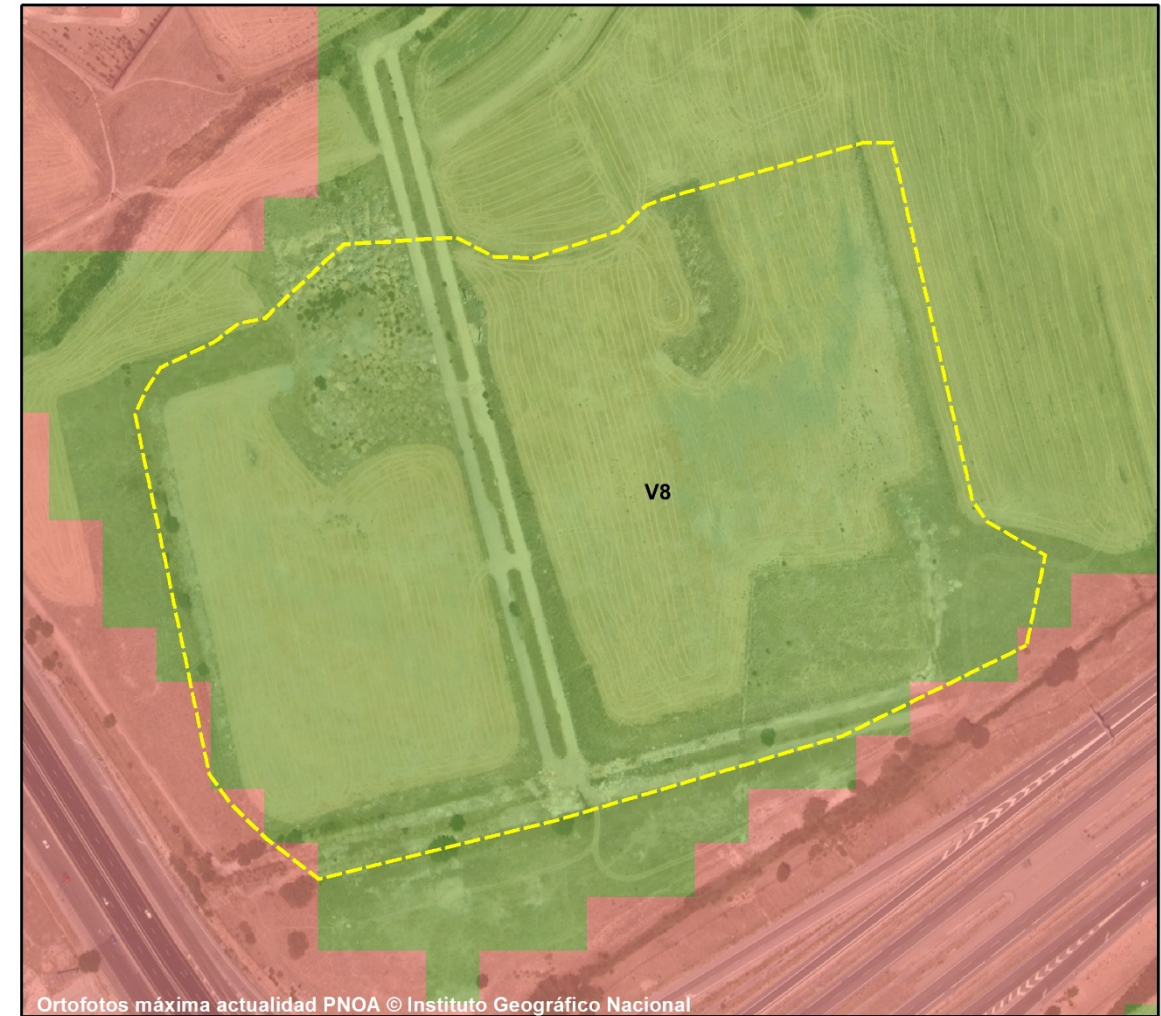


Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>	<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 km</p>		
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V6</b>	40.230,84 m <sup>2</sup>	120.693 m <sup>3</sup>	Parla	12.417,31 m	X: 432321 Y: 4453333 COORDENADAS UTM ETRS8930N



ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0.015 0.03 0.06 0.09 0.12 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V7</b>	48.920,84 m <sup>2</sup>	146.763 m <sup>3</sup>	Parla	12.282,89 m	X: 432072 Y: 4453159 COORDENADAS UTM ETRS8930N



ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0.015 0.03 0.06 0.09 0.12 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V8</b>	97.301,61 m <sup>2</sup>	291.905 m <sup>3</sup>	Fuenlabrada	3.833,78 m	X: 429245 Y: 4462623 COORDENADAS UTM ETRS8930N



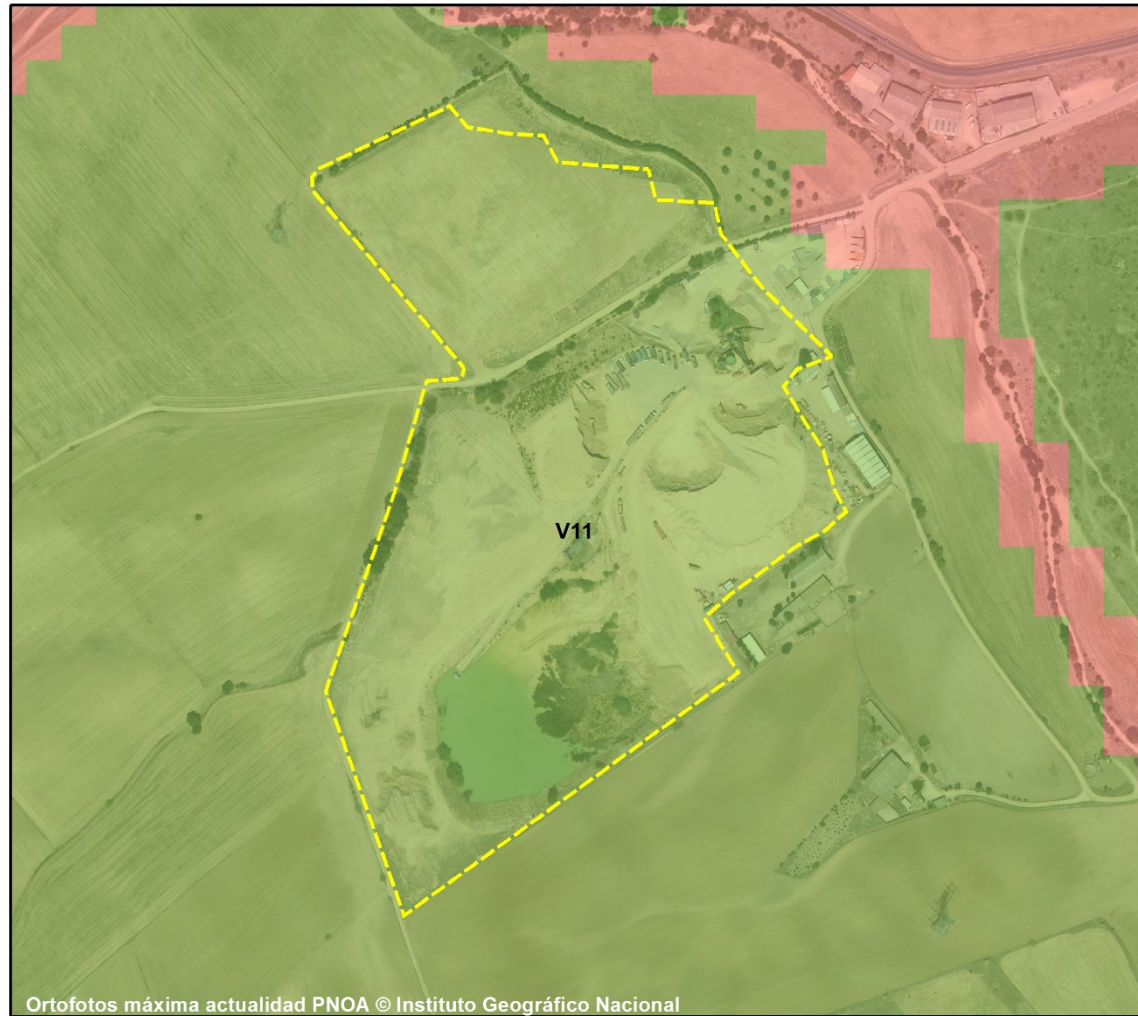
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,0050,01 0,02 0,03 0,04 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V9</b>	15.652,23 m <sup>2</sup>	46.957 m <sup>3</sup>	Villaviciosa de Odón	3.902,7 m	X: 425589 Y: 4470546 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V10</b>	22.388,55 m <sup>2</sup>	67.166 m <sup>3</sup>	Majadahonda	13.726,23 m	X: 424491 Y: 4481705 COORDENADAS UTM ETRS8930N



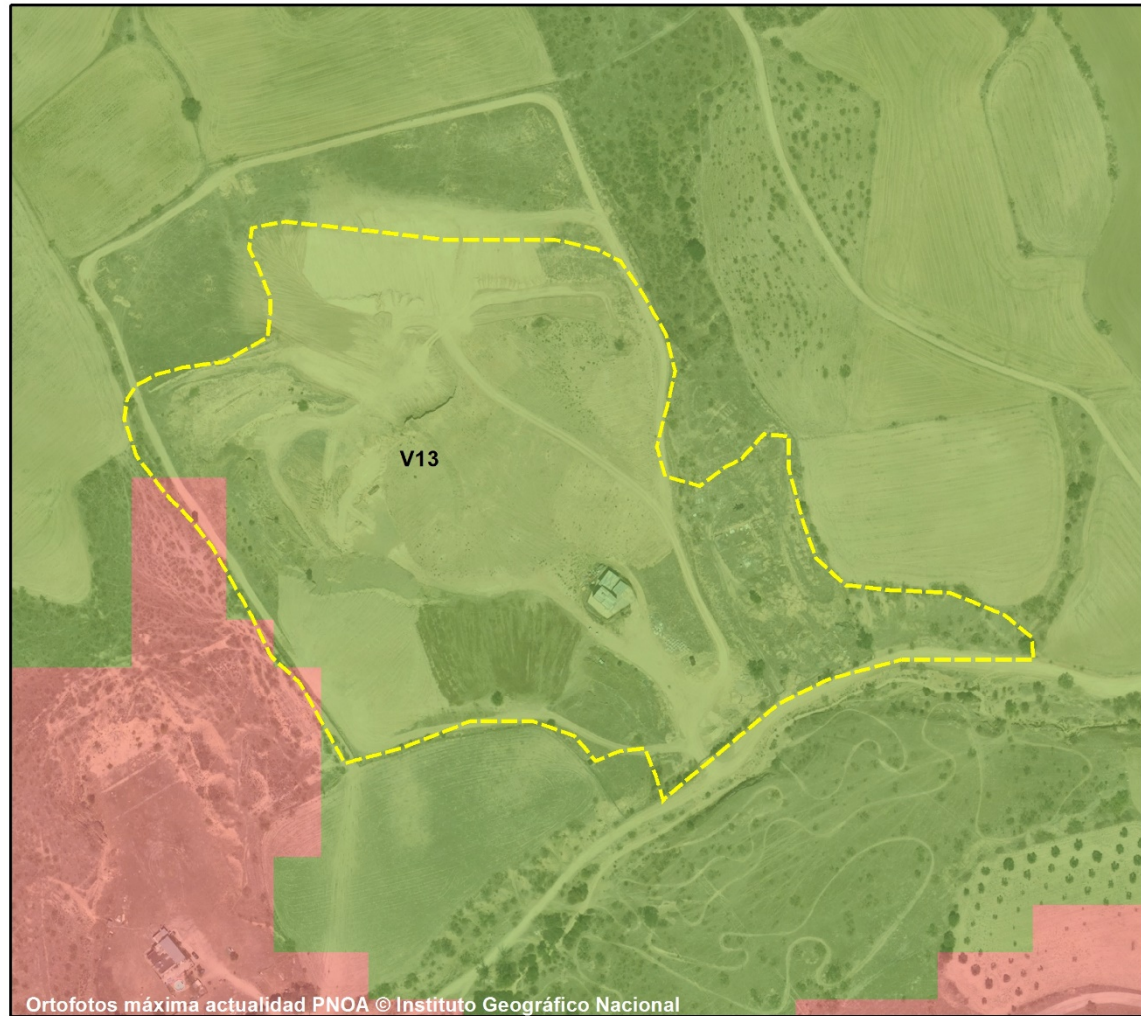
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,02250,045 0,09 0,135 0,18 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V11</b>	131.224,63 m <sup>2</sup>	393.674 m <sup>3</sup>	Moraleja de Enmedio	5.106,23 m	X: 423257 Y: 4456493 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,01250,025 0,05 0,075 0,1 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V12</b>	83.268,66 m <sup>2</sup>	249.806 m <sup>3</sup>	Madrid	14.218,95 m	X: 446796 Y: 4466474 COORDENADAS UTM ETRS8930N



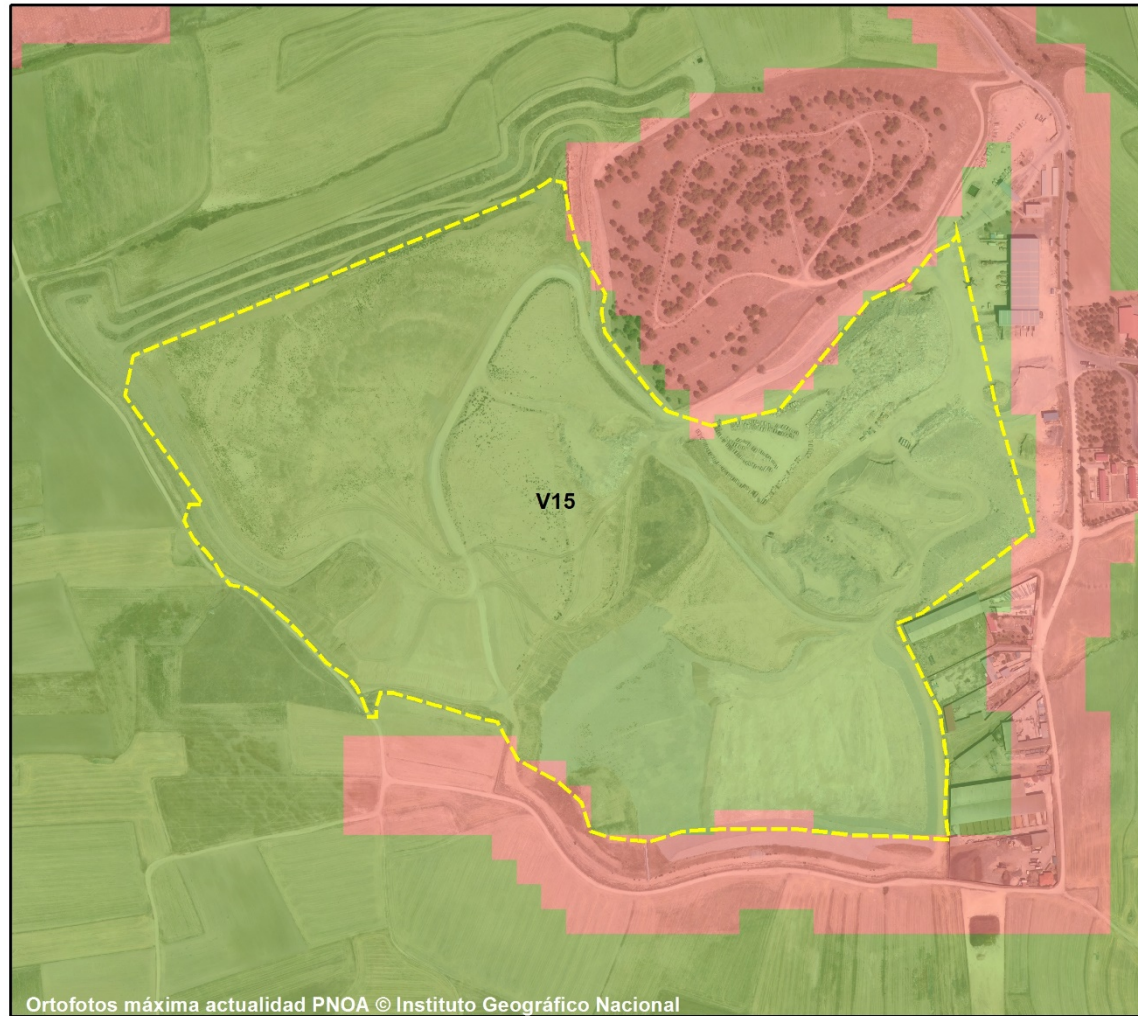
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0.015 0.03 0.06 0.09 0.12 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V13</b>	76.215,6 m <sup>2</sup>	228.647 m <sup>3</sup>	Batres	9.159,92 m	X: 422549 Y: 4452105 COORDENADAS UTM ETRS8930N



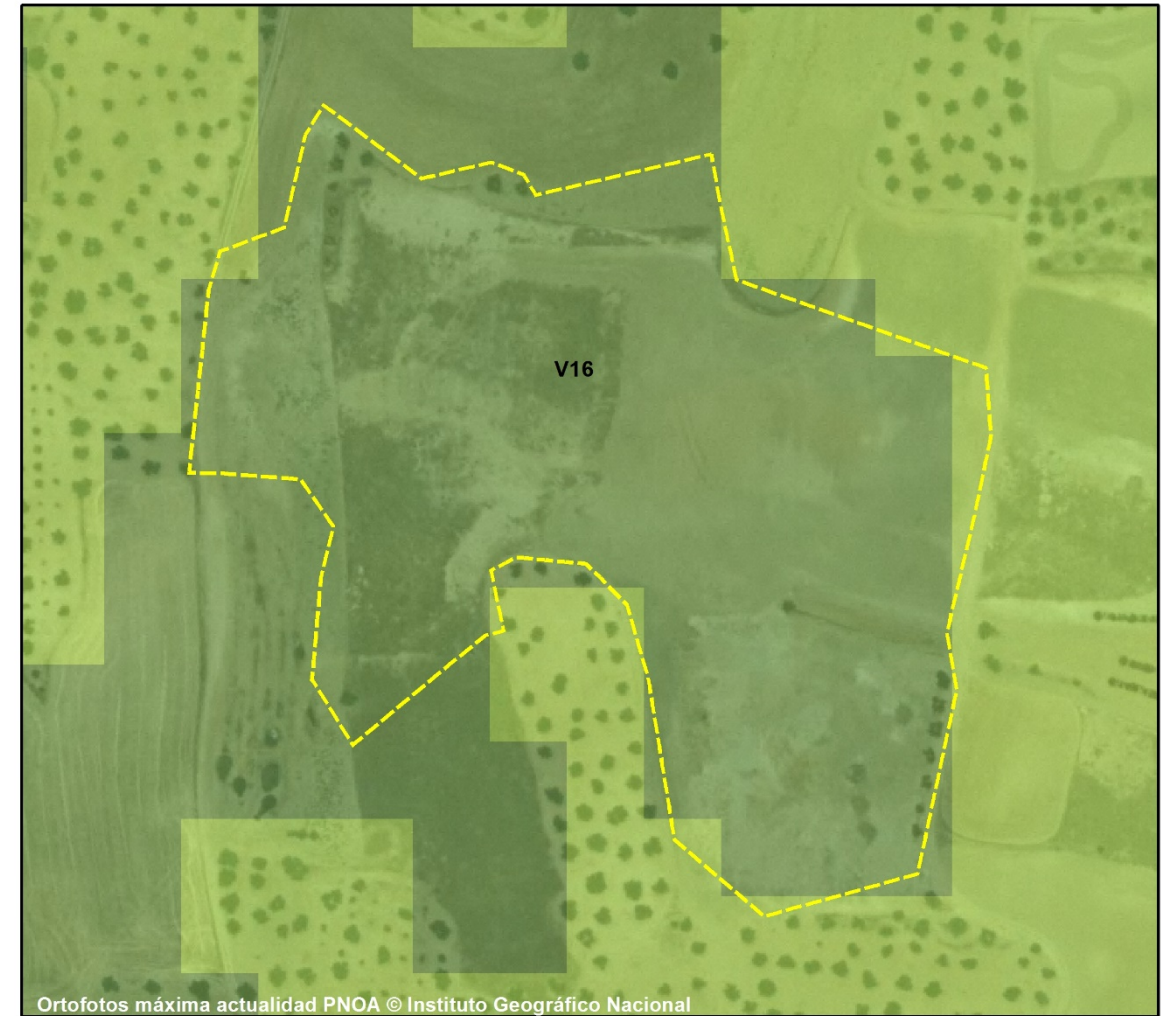
Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0.005 0.01 0.02 0.03 0.04 km</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V14</b>	12.005,96 m <sup>2</sup>	36.018 m <sup>3</sup>	Brunete	9.705,94 m	X: 417650 Y: 4471990 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>	<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,03250,065 0,13 0,195 0,26 km</p>		
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V15</b>	367.877,69 m <sup>2</sup>	1.103.633 m <sup>3</sup>	Fuenlabrada	10.299,47 m	X: 432689 Y: 4456735 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>	<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p> <p>0 0,01 0,02 0,04 0,06 0,08 km</p>		
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V16</b>	39.074,26 m <sup>2</sup>	117.223 m <sup>3</sup>	Torrijos	9.957,03 m	X: 390267 Y: 4428031 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V17</b>	37.587,25 m <sup>2</sup>	112.762 m <sup>3</sup>	Casarrubios del Monte	3.214,91 m	X: 411247 Y: 4450850 COORDENADAS UTM ETRS8930N



Ortofotos máxima actualidad PNOA © Instituto Geográfico Nacional

ANTEPROYECTO AUTOVÍA 5 km 10 - 74		<p>Sources: Esri, USGS, NOAA</p>		<p>VALOR CÁLCULO</p> <p>Alto : 255 MÁXIMA APTITUD</p> <p>Bajo : 0 RESTRICCIÓN</p>	
PROPUESTA DE UBICACIÓN DE VERTEDEROS					
NOMBRE	SUPERFICIE	VOLUMEN ESTIMADO	MUNICIPIO	DISTANCIA TRAZADO	LOCALIZACIÓN
<b>V18</b>	41.198,21 m <sup>2</sup>	123.595 m <sup>3</sup>	El Viso de San Juan	6.633,63 m	X: 411731 Y: 4446363 COORDENADAS UTM ETRS8930N



