

ANEJO Nº 16.
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

INDICE

	Página
1 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	3
1.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.....	3
1.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.	4
1.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	5
1.5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).	5
1.6 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.	5
1.7 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DEL FRESADO.	6
1.8 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".	6
1.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	8
1.10 CONCLUSIÓN.....	8

1 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se realiza en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que establece en su artículo 4.a la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de ejecución de obra.

El mismo tiene por objeto establecer la gestión de los residuos aplicables en la obra : **“Adecuación de la intersección de la N-502, en el P.k. 92+700 con la carretera TO-1291 a Parrillas y Navalcán. Provincia de Toledo.”**

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.a del citado Real Decreto, el presente estudio consta de la siguiente documentación:

- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra.
- Medidas para la prevención de residuos y operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de los movimientos de tierra producidos en el transcurso la obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Residuos de construcción y demolición: Se denomina a cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998, de residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. Tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER).

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos generados serán los marcados a continuación en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
X 17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
X 17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
X 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
X 20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón	
x 17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra	
x 17 09 04	RDC´s mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x 15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
x 13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón

2. Potencialmente peligrosos y otros	
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x 15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDC´s mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

No se considera residuo el material procedente del fresado de las capas de firme, ya que una parte de éste será transportado para su reutilización a una planta de fabricación de mezclas bituminosas que disponga de módulos de reciclado de material y el resto será destinado a la reparación de caminos.

1.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La cantidad de residuos generados en la obra se obtiene en unos casos por las mediciones reales obtenidas en el proyecto y en otros por estimación estadística basada en obras similares.

17.02.01 Madera

Estará formado por los restos de madera que se producen al confeccionar los encofrados de obras de fábrica. Se estima en un 10% de la madera utilizada en los mismos, siendo esta el 25% de los m² de encofrado, ya que se estima que una madera se utiliza, al menos, para cuatro puestas.

Los metros cuadrados de encofrado previstos en proyecto son:

ODT: O.F. 231,94 m²

Lo que equivale a un residuo de madera de:

$$((231,94 \text{ m}^2)/4) \times 0,025 \times 0,10 = 0,144 \text{ m}^3 \text{ (0,072 t)}$$

20.01.01 Papel

Es muy pequeña la cantidad de restos de papel que se originará durante la ejecución de la obra, y que fundamentalmente estará formada por sacos y embalajes. Se estima en una cantidad de 2 m³ (1,8 t).

17.01.01	Hormigón
	Se producirá por la demolición de las boquillas de las ODT. 27,000 m ³
	Lo que equivale a un residuo de 27,000 m ³ (67,500 t)
17 04 05	Hierro y acero
	Total armaduras: 2.635,000 kg (2,635 t)
	Se considera un 2,0 = % del peso como residuo 2,635 x 0,02 = 0,0527 t
15.02.02	Absorbentes contaminados (trapos)
	Se producirán en las instalaciones de obra donde se repare y ponga a punto la maquinaria de obra.
	Se estima en una cantidad de 0,50 m ³ (0,44 t).
13.02.05	Aceites usados
	Se generarán en los mantenimientos de la maquinaria de obra.
	El plazo previsto para la obra es de 6 meses. Considerando que el parque de maquinaria está formado por término medio por cinco máquinas y que a cada una se le realiza un cambio de aceite cada tres meses, y que en cada cambio de aceite se retiran unos 80 litros, en el total de la obra se generarán: 160 litros. (0,144 tn)
15.01.10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado.(*)
08.01.11	Sobrantes de pintura o barnices (*)
14.06.03	Sobrantes de disolventes no halogenados.(*)
15.01.11	Aerosoles vacíos.(*)

(*) Estos residuos se engloban en los denominados potencialmente peligrosos y provendrán principalmente de la fase de señalización horizontal de la obra y de las labores de mantenimiento de la maquinaria en las instalaciones auxiliares de obra.

Se estima una generación de 2,00 m³ (0,5 t) de este tipo de residuo.

1.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

1.5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Dadas las cantidades de residuos, que se generarán no será necesaria la separación de los mismos. No obstante dado que los residuos de naturaleza no pétreo (madera y papel) se generarán en tajos de la obra muy localizados es lógico que su recogida se realice de forma selectiva.

Los restos de mezclas bituminosas procedentes de las demoliciones de firme se recogerán en obra "todo mezclado", y posteriormente se tratarán en planta.

1.6 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.

La operación prevista consiste en la reutilización de los productos procedentes del fresado del firme actual, para con una parte fabricar nuevas mezclas bituminosas y con el resto del material reparar algunos caminos próximos a la N-401.

En el primer caso, se transportará el material a plantas que dispongan de módulos de reciclado de material.

1.7 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DEL FRESADO.

En el proyecto se plantea el reciclaje de los materiales procedentes del fresado para su reutilización en la fabricación de las mezclas AC22 bin S y AC22 base G, utilizándose el material sobrante en el arreglo de caminos. En base a lo dispuesto en el Artículo 542 del PG-3 la proporción de material procedente del fresado en la elaboración de mezclas bituminosas en caliente, será del 15%, solo en bases e intermedias, por tanto el material procedente del fresado se reutilizará de la siguiente manera:

La cantidad prevista de material procedente del fresado será: 164,095 m3.

El volumen de mezclas bituminosas a extender será:

AC 22 bin S..... 656,400 m3

AC 22 base G..... 754,700 m3

Suman..... 1.411,100 m3

El volumen de material procedente del fresado que se podrá utilizar es un 15%, es decir: 24,614

Luego el volumen sobrante para la reparación de caminos será: 164,095 – 24,614 = 139,480 m3

1.8 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso, autorizadas por la Junta de Castilla-La Mancha para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 n
2. Madera				
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,072 t
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,052 t
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel				
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,80 t
5. Plástico				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00 t
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00 t
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	67,500 t
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00 t
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00 t
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,44 t
x 13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,144 t
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00 t
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00 t
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00 t
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,50 t
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		0,00

1.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor	Importe
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	0,00 m ³	1,00 €/m ³	0,00 €
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreo	67,50 t	9,26 €/t	625,05 €
RCDs Naturaleza no Pétreo	1,924 tt	10,14 €/t	19,51 €
RCDs Potencialmente peligrosos	1,084 t	11,00 €/t	11,92 €
Resto de Costes de Gestión			
T de Unidad de Costes de Gestión	70,508 t	1,60 €/t	112,81 €
T de Unidad de Costes alquiler	70,508 t	1,30 €/t	91,6 €
T de Unidad de Costes de transporte	70,508 t	2,00 €/t	141,02 €
T de Unidad de costes de vertido	70,508 t	1,90 €/t	133,97 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.135,94 €

El presente presupuesto no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del Proyecto así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. Es un presupuesto específico de la gestión de residuos.

1.10 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos del proyecto de referencia.

Toledo, agosto de 2018
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del presente estudio

Fdo.: José Luis López Alonso