APÉNDICE 5.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
2.2. PROMOTOR 4
2.3. PLAZO Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS 4

3. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 4

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS 5

5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS 6

6. REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN IN SITU 8

7. DESTINO DE LOS RESIDUOS GENERADOS 8

8. PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS INCLUIDAS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO 9

9. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 9

10. PLANOS 10

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En dicho Real Decreto que se establece como obligación del productor de residuos la inclusión en el proyecto de ejecución de las obras de un estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se distinguen los siguientes tramos:

- Conexión con el azud de Matavacas: se corresponde con el canal de tierras existente que parte del azud hasta el canal revestido. Se ha previsto una sección revestida de hormigón, trapecial de 8 m en la base inferior, 15 m en la superior y 3,5 m de calado, todas medidas interiores. La pendiente longitudinal es del 0,08% y de 203,39 m de longitud, hasta conectar con el canal de entrada existente; previamente en el P.K. 0+198,551 conecta por su margen izquierda con el canal de entrada nuevo proyectado.

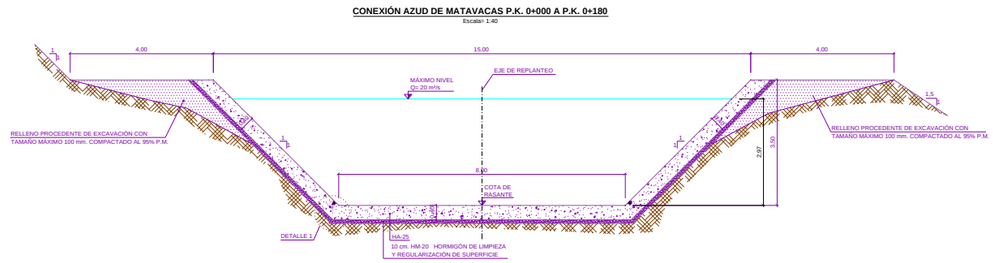


Ilustración 1. Sección del canal de conexión con el azud de Matavacas

- Canal de entrada: de 185,456 m de longitud, pendiente longitudinal de 0,05% con sección trapecial revestida de hormigón, de 4,3 m en la base inferior, 5,0 m en la superior de 3,5 m de calado, todas las medidas interiores. En este tramo se han dispuesto de dos compuertas deslizantes para poder regular la entrada del caudal al túnel. La transición de sección trapecial al circular se definen los últimos 20 m de este tramo.

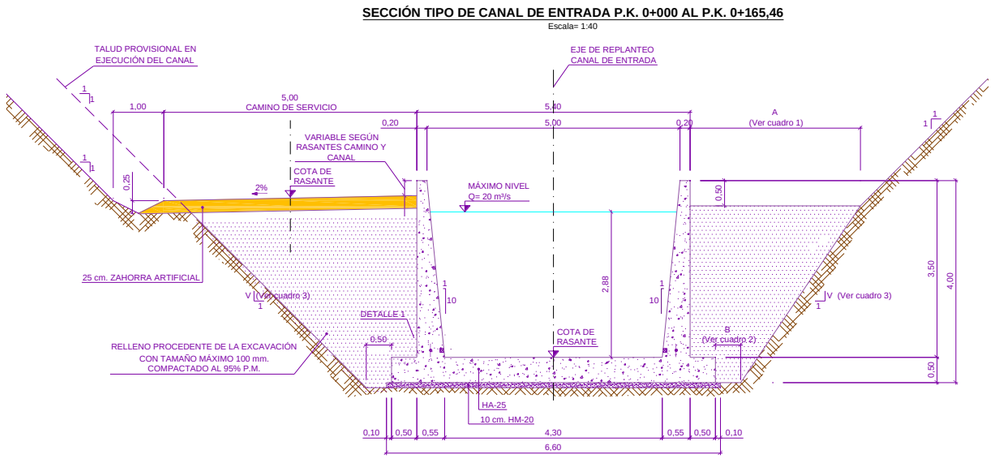


Ilustración 2. Sección tipo del canal entrada. Nueva conducción

- Túnel: de 7550 m de longitud, con 0,14% de pendiente longitudinal de sección circular interior de 3,6 m de diámetro.
- Canal de Salida: de 371,77 m de longitud con pendiente longitudinal del 0,04%. Se pueden distinguir principalmente las siguientes secciones:

- Sección trapecial revestida de hormigón de 4,3 m en la base inferior, 5,0 m en la superior y 3,5 m de calado. La transición de sección circular de túnel a sección trapecial tiene lugar en los primeros 20 metros del canal de salida.

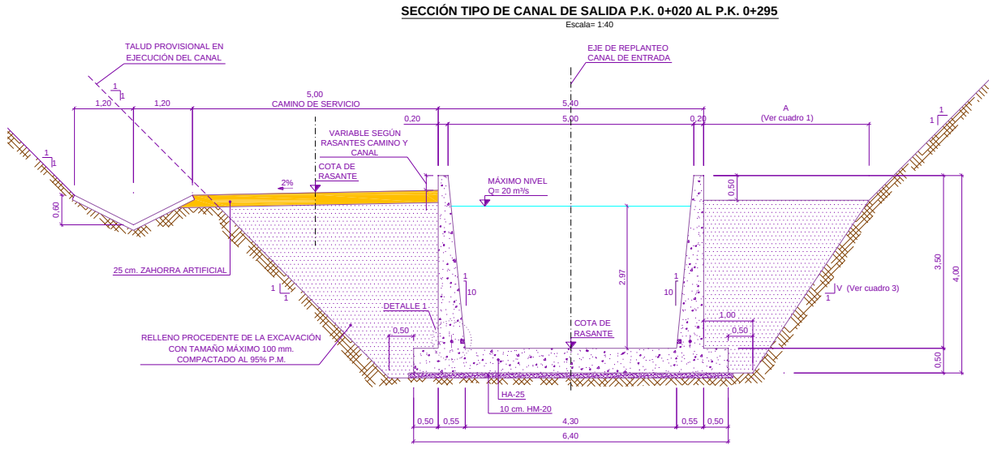


Ilustración 3. Sección canal salida proyectado

- Sección rectangular, donde se conecta y une al canal de salida existente. En este subtramo se pueden distinguir:
  - Canal común rectangular: el canal proyectado se une al existente. El canal existente se mantiene a excepción del hastial izquierdo que es preciso demoler para que lo proyectado y lo existente sean un canal único.
  - Canal común con aliviaderos laterales: los aliviaderos vierten hacia el centro del canal, en un nuevo canal de descarga que conduce el agua hacia el arroyo del cuco. En los aliviaderos se distingue:
    - En la margen derecha el existente de 40 m de longitud ubicado en al hastial izquierdo del canal de salida existente. La cota de vertido oscila entre 107,16 m y 107,1 m.
    - En la margen izquierda, sobre el hastial derecho del nuevo canal se ha dispuesto otro aliviadero lateral de 40 m de longitud. La cota de vertido adoptada es 107,16 m.
    - Uniendo ambos vertederos laterales, se dispone otro aliviadero curvo de unos 17 m de longitud. La cota de vertido adoptada es 107,16 m.
    - Canal de Descarga del Aliviadero: conecta el caudal aliviado con el arroyo del Cuco, es de 123,959 m de longitud y pendiente del 0,74%.

2.2. PROMOTOR

El promotor de las obras es la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a través de la Dirección de Explotación de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

2.3. PLAZO Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS

El plazo estimado para la ejecución de las obras descritas es de **28 meses**.

El Presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto asciende a la cifra de CUARENTA **Y CUATRO TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO SEISCIENTOS SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (44.334.606,65 €)**.

3. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, con unas características y en unas cantidades que dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Cabe señalar que la inclusión de un material en la lista no significa que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo según la definición expresada al inicio de este estudio.

Se prevé la generación de un importante volumen de material sobrante de la excavación, del que se usará una parte para la restauración y acondicionamiento topográfico de las zonas afectadas por la obra. Será necesaria la gestión del excedente de tierras como residuos para su traslado a un vertedero de materiales inertes.

Para la gestión del vertido de estos materiales se ha hecho un estudio de zonas propuestas como vertedero, de los gestores de residuos existentes en la zona de trabajo, así como de las canteras en explotación que pueden ser receptoras de los excedentes o reacondicionamiento ambiental de canteras y graveras degradadas.

A continuación se realiza una estimación de los principales residuos que se generarán en obra clasificados por su código LER (Lista Europea de Residuos) de acuerdo con la Orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002, en base a la cual se establece la lista europea de residuos.

La cuantificación de los residuos se ha realizado, atendiendo a la experiencia en obras de la misma tipología. Es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien se han estimado en el presente estudio, esta estimación deberá revisarse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan, con mayor exactitud, las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales. Dicho plan deberá ser elaborado y ejecutado por el Adjudicatario de las obras.

Cuadro 1. ESTIMACIÓN CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)	Volumen (m^3)
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Vertedero	-	250000,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento específico	Vertedero	0,00	0,00

RCDs Nivel II

	RCD de naturaleza no pétrea					
	1. Asfalto		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)	Volumen (m^3)
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 14 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,57	0,24
	2. Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	326,28	1305,15
	3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
	17 04 03	Plomo		Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
	17 04 04	Zinc		Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	16,52	2,10
	17 04 06	Estaño		Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
X	17 04 07	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,20	0,58
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05	0,01
	4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,12	76,54
	5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	22,08	153,54
	6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	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	0,00

	RCD de naturaleza pétrea					
	1. Arena, Grava y otros áridos		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)	Volumen (m^3)
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionadas en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	193,78	101,99
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4652,20	2736,60
	2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	2581,46	1075,60
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el codigo 17 01 06	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	4. Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00

	RCDs potencialmente peligrosos y otros					
	1. Basuras		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)	Volumen (m^3)
	20 01 08	Restos de comida	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes (líquidos de limpieza y licores madres acuosos)	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	08 03 18	Toners de impresión o similar	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
X	13 02 05	Aceites usados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	55,80	60,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
X	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	2,21	15,35
	15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacios, que contiene una matriz porosa sólida peligrosa	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 01 03	Neumáticos usados	Acopios/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 05 07	Residuos de productos químicos inorgánicos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 05 08	Residuos de productos químicos orgánicos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que ocntienen alquitrán de hulla	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sutancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 05 07	Balasto de vias férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito seguridad	Depósito seguridad	0,00	0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Depósito seguridad	0,00	0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito seguridad	Depósito seguridad	0,00	0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCBs	Depósito seguridad	Depósito seguridad	0,00	0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Depósito seguridad	0,00	0,00
X	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito/Tratamiento	Restauración/Vertedero	1,20	0,80
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00

TOTAL RESIDUOS A GESTIONAR (Tn)	7858,47

Tabla 10-1. Estimación de los principales residuos que se generarán en obra clasificados por su código LER.

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del RD 150/2008, los residuos de la construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 4 0 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

A continuación se resumen la cantidad de residuos agrupados según las categorías anteriores, evidenciando la necesidad de realizar una clasificación in situ por superar las cifras estipuladas en el Real Decreto 105/2008.

	ESTIMADO (t)
• Hormigón:	2.581,46
• Ladrillos, tejas y cerámicos:	-
• Metal:	16,77
• Madera:	326,28
• Vidrio:	-
• Plástico:	22,08
• Papel y cartón:	6,12

Las medidas propuestas para separar los residuos en obra se marcan con una X en las casillas correspondientes de la tabla siguiente:

OPERACIÓN PREVISTA	
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5. del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado” y posterior tratamiento en planta

En todo caso, y en la medida de las posibilidades, se procurará la recogida selectiva de las diversas fracciones de residuos generados, de tal forma que se separará una fracción de residuo s inertes (restos cerámicos y de hormigones), una fracción de residuos no peligrosos (maderas, sacos de plástico o papel, embalajes de cartón, recortes metálicos, tuberías, etc.) y una fracción de residuos peligrosos (envases sucios, desencofrantes, fibrocementos, pulverizadores...).

5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS

Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas (Sistema de Punto Limpio).

La presencia de un parque de maquinaria durante varios meses en el área de las obras supone la generación de residuos considerados peligrosos de acuerdo con el listado de residuos peligrosos incluido en el R.D. 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento (R.D. 833/88) para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (ya derogada y sustituida por la Ley 10/1998). La Ley 10/1998 de Residuos obliga al productor a lo siguiente:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar debidamente los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Disponer de un libro de registro de residuos tóxicos y peligrosos producidos o importados y su destino.
- Entregar los residuos a una empresa gestora autorizada suministrando la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- Presentar una declaración anual de productor.
- Informar a la administración en caso de desaparición, pérdida o escape de los residuos.

De acuerdo con el artículo 15 del R.D. 833/1988, el productor de estos residuos (contratista de las obras), ha de disponer de una zona de almacenamiento de los mismos, bien en la propia zona destinada a parque de maquinaria (con la autorización necesaria), o en las instalaciones de la empresa gestora.

El contratista estará obligado a recoger los vertidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria y a enviarlos a centros de tratamiento autorizados, acondicionándose una plataforma completamente impermeabilizada para los cambios de aceite y repostaje. Se solicitará la autorización de productor de residuos peligrosos ante la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible en Huelva si se generan más de 10.000 kg de residuos peligrosos por año. Si la cantidad fuera inferior se solicitará la inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la provincia.

Los residuos asimilables a urbanos, que en ningún caso han de mezclarse con los Residuos Peligrosos, habrán de ser puestos a disposición del servicio de recogida del Ayuntamiento del municipio afectado.

Por último, el Adjudicatario de las obras deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

<u>Sistema de punto limpio</u>

El Contratista dispondrá durante la fase de construcción de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares y oficinas de obra contará con una señalización propia inequívoca, y el contratista organizará el correspondiente servicio de recogida con una periodicidad suficiente.

Con objeto de establecer una máxima funcionalidad con una mínima repercusión ambiental de las instalaciones, se realizará previamente, sobre cada área seleccionada, un estudio de estructuración y ordenación del espacio para ocupar la mínima superficie posible dentro de las necesidades de la obra. De este modo se organizarán los viales de entrada y salida y las distintas instalaciones (oficinas, vestuarios, laboratorio, etc.) y especialmente los dispositivos anticontaminación.

Se instalará una red de drenaje perimetral a las instalaciones que quedará conectada a una balsa de decantación de sólidos en suspensión. Asimismo, se construirá una red interior de recogida de aguas pluviales, lavado de maquinaria, etc. que estará conectada igualmente con un depósito de retención de residuos y dispondrá de dispositivos para recogida de aceites y fangos decantados, que se gestionarán adecuadamente. Todos estos dispositivos de prevención deberán definirse en detalle en la fase inicial de las obras, de acuerdo con las características finales de las zonas de obras y sus diferentes instalaciones.

En el caso de que el Contratista decida instalar plantas de hormigonado, machaqueo, etc., y para evitar la emisión de partículas de polvo, se aplicarán sistemas que las reduzcan, como empleo de difusores hidráulicos en forma de cortinas, uso de camiones con tubería de carga por aire a presión, etc.

Los residuos se segregarán en la propia obra a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo.

Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de 6 meses. Por este motivo, este tipo de residuos se etiquetarán de manera que quede claramente identificada la fecha de su almacenaje. En esta etiqueta será necesario incluir además:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (a través de un pictograma)

Los citados residuos serán retirados por gestores autorizados.

Contenedores

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho. Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Los residuos tóxicos aconsejan la colocación del contenedor sobre el terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. En algún caso, será necesaria la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.

El contratista ubicará dos balsas de decantación:

a) Balsa de decantación en instalaciones auxiliares

Las balsas de decantación provisionales están destinadas principalmente al desbaste y decantación durante las obras, que recogerán las aguas de drenaje de los parques de maquinaria y zona de instalaciones.

Estas balsas provisionales se acompañan de una red de drenaje perimetral que permita la recogida de escorrentías o vertidos contaminantes (combustible, aceite, etc.) y desemboque en la propia balsa.

En la zona de instalaciones se ha previsto una cuneta trapecial tipo TR-2, alineada con los bordes de la zona, que conduce hasta la balsa correspondiente. La conexión entre la balsa provisional y la cuneta perimetral se realiza a través de un tubo de hormigón armado de 800 mm de diámetro. La impermeabilización de las balsas, al igual que la explanación en la zona prevista de instalaciones, se materializa con una lámina de polietileno PEAD de 1,5 mm.

Los sólidos depositados en el fondo de la balsa serán extraídos mediante camión cisterna y se trasladarán a vertedero autorizado. El objetivo de esta balsa es la sedimentación de partículas procedentes de los arrastres efectuados por la escorrentía en las instalaciones de obra o para la contención de contaminantes por vertido accidental en dicha zona. Para su mantenimiento se realizará un seguimiento estricto sobre ella, de manera que no se colmaten con el depósito de fangos. Periódicamente se extraerán los lodos de la balsa mediante camión cisterna, se secarán y se transportarán a su destino definitivo. Con el fin de que la operación de vaciado no sea demasiado frecuente se han dimensionado con una capacidad de 150 m^3, manteniendo la longitud mínima de 5 metros en una dirección transversal.

La explotación, conservación y mantenimiento de las balsas correrá a cargo del Contratista. Si las aguas que salen de las balsas sobrepasan los valores límite establecidos por la legislación vigente (anexo III del Real Decreto 927/1988, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica) serán necesarios sistemas adicionales como separadores de hidrocarburos, arquetas desengrasantes, sistemas de corrección del pH, tratamientos físico-químicos (coagulación-floculación), etc. Para ello habrá de hacerse el correspondiente seguimiento analítico. En el caso de que no sea posible o conveniente realizar los tratamientos de floculación, se estudiará instalar filtros que recojan la mayor parte del efluente que salga del túnel. En cualquier caso, esta agua sólo podrá ser vertida a los cursos de agua con la correspondiente autorización de la Agencia Andaluza del Agua.

Al término de las obras, cuando se desmantelen todas las instalaciones de obra previstas en las áreas de parque de maquinaria e instalaciones auxiliares, también se procederá a la demolición y retirada de estas balsas y su red de cunetas de drenaje perimetral, procediéndose a restaurar los terrenos.

b) Balsa de decantación y recogida de vertidos del túnel

Durante la fase de construcción se dispondrán balsas de decantación en la boquilla aguas abajo del túnel de forma que salgan aguas residuales o de drenaje del propio túnel, bien por gravedad o bien por bombeo.

De esta forma, se evitará que dichas aguas de drenaje se viertan directamente a los cauces o al terreno sin ningún tipo de control previo de su calidad.

La capacidad de las balsas de decantación será tal que permita retener un determinado porcentaje de los sólidos en suspensión y, simultáneamente, un volumen suficiente para su almacenamiento durante cierto periodo de tiempo. Para ello se considerará un caudal de cálculo (Q) igual al generado por el túnel.

El otro dato de entrada en el método es el tamaño medio de las partículas que se pretende decantar en la balsa hasta alcanzar la concentración de sólidos permitida para el vertido del efluente a un cauce exterior. En la práctica, se suele adoptar como valor de partida D = 0,05 mm, es decir, conseguir decantar la fracción granulométrica de las arenas.

La velocidad de sedimentación de estas partículas será, de acuerdo con la Ley de Stokes, la siguiente:

$$V_s = \frac{g}{18 \cdot \mu}(S-1)D^2$$

donde:

V_s = Velocidad de caída de la partícula, en cm/s.

G = Aceleración de la gravedad, g = 981 cm/s^2.

μ = Viscosidad cinemática del fluido: μ = 0,01308 cm^2/s para una temperatura del agua de 10º C de media anual.

S = Peso específico de la partícula. S = 2,0 (para el tipo de materiales a decantar).

D = Diámetro de la partícula, supuestamente esférica. D = 0,005 cm.

Resultando una Vs = 0,1042 cm/s.

Se producirán caudales de agua en el interior, procedentes de tres fuentes:

- Las empleadas en la ejecución del túnel, ya que dichos medios mecánicos precisan de grandes cantidades de agua para disminuir la fricción de los elementos de perforación contra la roca, a la vez que sirve como fluido refrigerador y facilita la evacuación de los materiales extraídos.
- Las aguas de lluvia y escorrentía infiltradas en el macizo que configura el relieve montañoso atravesado.
- En casos puntuales, por posibles vertidos producidos en el interior del túnel y que mediante el drenaje del túnel, conecta con la balsa de seguridad para evitar la contaminación de las aguas.

En este caso, el sistema es prácticamente independiente de las condiciones pluviométricas, ya que la balsa se ubicará muy próxima a la embocadura del túnel y, por tanto, exclusivamente recibirá aguas procedentes de su interior y, por tanto, con un flujo bastante constante, tan solo influido en las condiciones de ejecución del túnel, que en determinados momentos pueda precisar mayores o menores caudales de agua, y de la respuesta hidrogeológica del macizo que, evidentemente, "lamina" totalmente los flujos de agua de lluvia infiltrados en superficie.

La estimación precisa de los caudales de cálculo es, como se puede apreciar, muy compleja, si bien se puede establecer que son predominantes los procedentes del agua empleada en la excavación. En este sentido, para el tipo de materiales y sección de túnel a excavar, se ha establecido un caudal medio de 1.922 l/min que será el empleado en el dimensionamiento de las balsas. Luego:

$$Q = 1.922 \text{ l/min} = 32 \text{ l/s}$$

Para definir el volumen de las balsas, de nuevo independiente de los llenados debidos a aguaceros extraordinarios, se establece un tiempo de residencia de 2 h con lo que, $R = 2 \cdot 3.600 \cdot 32 = 230.000$ l

$$\mathbf{R = 230\ m^3}$$

Al término de las obras, se procederá al relleno de la balsa para integrarla en el terreno y proceder a las labores de revegetación.

6. REUTILIZACIÓN Y VALORACIÓN IN SITU

Debido a la naturaleza de los trabajos que se realizarán y a la tipología de los residuos generados, no se prevé la posibilidad de reutilización o valoración en la propia obra de los residuos generados. Sin embargo, se prevé la reutilización de material excedente proveniente de la excavación para la restauración y acondicionamiento topográfico de otras zonas afectadas por las actuaciones o para reacondicionamiento ambiental de canteras y graveras degradadas.

Tras un inventario de posibles explotaciones mineras a las que llevar el material excedente para reutilización se ha establecido contacto con varias de ellas para saber su disponibilidad.

Se ha establecido contacto con el titular de la explotación "Agrícola La Cocorrita SL", que muestra conformidad a llegar a un acuerdo para aceptar la totalidad del material extraído del túnel (254.000 m^3) para la restauración y recuperación de terrazas y balsas en la explotación.
La explotación "Agrícola La Cocorrita SL", denominada en el inventario de posibles explotaciones mineras como C-4 se trata de una explotación activa de áridos para hormigón, situada a 21 kilómetros de la zona de obra, en el término municipal de Ayamonte. Se accede a la explotación por la salida 129 de la carretera A-49.



Localización y detalle de la opción C-4.

7. DESTINO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Cada tipo de residuo generado será enviado a gestor autorizado para su correcto tratamiento o limitación. Dichas empresas adquirirán la titularidad de los residuos y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra, como del tratamiento o eliminación final de los residuos.

El destino final de los residuos viene indicado en el cuadro 1.

El listado actualizado periódicamente de los gestores de residuos peligrosos y no peligrosos autorizados por la Junta de Andalucía se puede consultar en su página web.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=efd43470956ad310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=3a3edab304ae1410VgnVCM2000000624e50aRCRD

8. PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS INCLUIDAS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

El Director Facultativo de las obras será el responsable del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto, así como del cumplimiento durante toda la obra de la normativa y legislación vigente en materia de residuos a nivel comunitario, estatal o autonómico. El Director Facultativo deberá nombrar un responsable de control del presente Plan de Gestión de Residuos, que deberá además realizar el seguimiento de los ratios de generación de residuos producidos durante las obras.

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada, indicándose el tipo de residuo (código LER) y su cantidad, con aprobación expresa de la expedición de los residuos por parte del Director Facultativo y comprobante de aceptación por parte de un Gestor de Residuos Autorizado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

La Dirección Facultativa deberá aprobar expresamente la reutilización o valorización de residuos in situ.

Todos los recipientes de residuos, ya sean contenedores, sacos, bidones o la propia caja del camión de transporte de los residuos, deberán estar cubiertos cuando se transporten de manera que no se puedan producir vertidos descontrolados.

El Director Facultativo de las obras mantendrá informado al Coordinador de Seguridad y Salud de las obras de todas las actuaciones y procedimientos que se realicen en materia de gestión de residuos.

Todo el personal de la obra deberá ser instruido en el tipo de residuos que se generarán en las obras, así como de su naturaleza, clasificación, riesgos y de los contenedores disponibles para su segregación

Se deberán realizar reuniones informativas periódicas con el personal de la obra donde se establecerán las directrices de actuación en materia de gestión de residuos y se realizará el seguimiento de control del grado de cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto.

9. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Como se ha comentado anteriormente, cada tipo de residuo será enviado a Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos necesarios, adquirirán la titularidad de los residuos y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores como de su tratamiento y eliminación final.

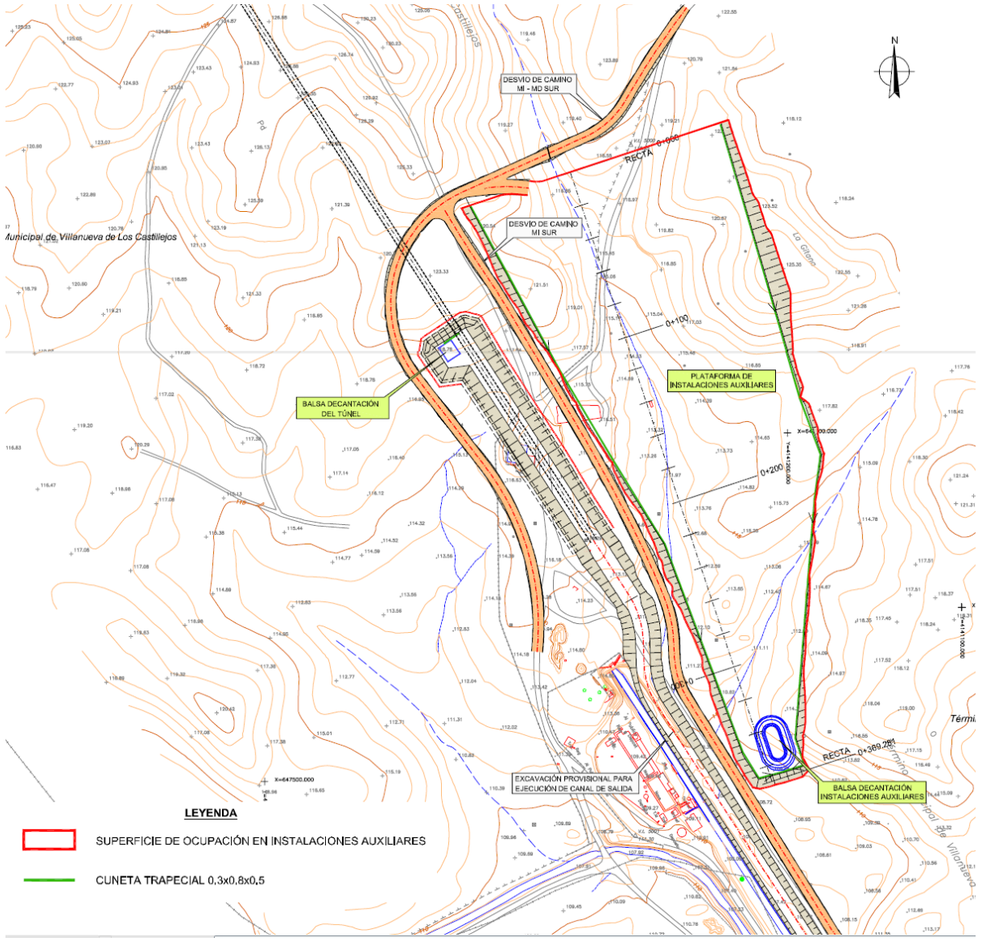
Los gastos de la gestión de los residuos están incluidos en los gastos indirectos del Contratista por lo que no son de abono independiente, excepto aquellos ya expresamente incluidos en el capítulo de Gestión del Residuos del presupuesto del Proyecto.

Proyecto de desdoblamiento del túnel de San Silvestre (Huelva)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.6	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
7.6.1	**MANEJO DE RESIDUOS**			
0820.105	ud PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS Redacción del Plan de Gestión de Residuos y estudio de estructuración y ordenación del espacio para ocupar la mínima superficie posible.	1,00	4.372,66	4.372,66
0820.106	ud PUNTO LIMPIO Suministro, montaje y desmontaje de punto limpio formado por prefabricados de hormigón. Incluye preparación de solera, vallado, bordillos, sellado y equipamiento auxiliar.	2,00	78.662,23	157.324,46
0820.107	mes CONTENEDOR Alquiler mensual de contenedor, distinguible según el tipo de desecho. Incluye preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes.	336,00	79,50	26.712,00
	TOTAL 7.6.1			188.409,12
7.6.2	**MANEJO DE MATERIALES. GESTIÓN DE INERTES**			
0333.001	m³ TRANSPORTE DE INERTES A VERTEDERO DE RCDs Transporte de residuos inertes a vertedero, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	259207,35	3,00	777.622,05
0333.002	t GESTIÓN DE INERTES EN VERTEDERO DE RCDs Gestión de residuos inertes a vertedero, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	670961,35	5,00	3.354.806,73
0333.003	m³ TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS Transporte de residuos peligrosos a gestor autorizado en recipientes adecuados. El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	75,35	161,02	12.132,86
0333.004	m³ GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Gestión de residuos peligrosos a gestor autorizado.	75,35	164,87	12.422,95
	TOTAL 7.6.2			4.156.984,59
	TOTAL 7.6			4.345.393,71
7.7	**DOCUMENTOS ESPECIALIZADOS**			
0820.111	ud PLAN DE RUTAS Plan de Rutas para el suministro de material y minimización del movimiento de maquinaria.	1,00	2.120,00	2.120,00
0820.112	ud MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES Manual de Buenas Prácticas Ambientales (medidas de carácter general tomadas por la Dirección de Obra para evitar impactos).	1,00	2.120,00	2.120,00
	TOTAL 7.7			4.240,00
	TOTAL 7.....			4.753.379,95

10. PLANOS

Plano 1: Caminos de acceso y áreas auxiliares



Plano 2: Balsa de decantación

