



**Puerto de Ferrol**

Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao

*Pavimentación de la superficie de  
almacenamiento del Muelle Cerramiento Norte. Fase A: desde la  
línea de 50 metros hasta 16 metros de la canaleta.*

MEMORIA

## **1.- MEMORIA**



## **INDICE**

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. SITUACIÓN
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
5. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
9. REVISIÓN DE PRECIOS
10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTOS
13. ÍNDICE DE DOCUMENTOS
14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
15. CONCLUSIONES

## **ANEJOS**

- 1- TOPOGRAFÍA
- 2- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- 3- DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- 4- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 5- PLAN DE OBRA
- 6- GESTIÓN DE RESIDUOS



## 1. ANTECEDENTES

En el año 2000 se finalizaron las obras recogidas en el proyecto de ejecución del “*Muelle Cerramiento Norte del Fernández Ladreda*”. Dicho proyecto consistió básicamente en la ejecución de un muelle de cajones y la generación de una superficie de 50.000 m<sup>2</sup> aproximadamente. Con el objeto de permitir la pronta puesta en explotación del muelle, y en tanto que no se terminaba de rellenar el espacio confinado entre el muelle y el acceso al Nuevo Muelle ya existente (y que se produjesen los asientos asociados al natural proceso de consolidación de los rellenos), en Noviembre de 2001 se procedió a la redacción de un Proyecto de pavimentación provisional de la explanada asociada a dichos muelles, consistente en la ejecución de un cajeadado de 75 cm de espesor y compactado de la explanada, para después efectuar el extendido de 35 cm de subbase de zahorra artificial, y 25 cm de base también de zahorra artificial. La sección se completó con 15 cm de mezcla bituminosa en caliente compuesta por 2 capas, la de rodadura de 6 cm y huso D12 y base de 9 cm de huso S20. Dicha sección se ejecutó entre la junta de cajones y el relleno hasta una distancia, con respecto a dicha junta, de 50 metros.

En el año 2004, finalizaron los trabajos de relleno del espacio confinado entre el muelle cerramiento Norte y el acceso al Nuevo Muelle, rellenos que se efectuaron con material procedentes de diversas obras (fundamentalmente los excesos de tierras de las obras del enlace Fene-Ferrol de la autopista A9). Dichos rellenos no fueron compactados, por lo que en previsión de que se pudiesen producir asientos, se procedió a la ejecución de una pavimentación provisional de dicha explanada, que se recogió en el proyecto denominado como de “*Pavimentación provisional del Muelle Cerramiento Norte del Fernández Ladreda*”. En dicho proyecto se procedió a la ejecución de una sección de firme consistente en el extendido de 30 cm de una subbase de zahorra, y 20 cm de zahorra como base. La sección se completa con un doble tratamiento superficial (DTS).

Dado la escasa edad de los rellenos en el momento de la ejecución de dicha pavimentación, y durante todos estos años, se han venido produciendo asentamientos generalizados en la explanada, además de otros locales más importantes. Por este motivo, es necesario proceder a una nueva pavimentación de la explanada mediante el uso de una mezcla asfáltica de mejor calidad que el macadam bituminoso existente, con objeto de poner en explotación la explanada para manipulación de cualquier tipo de mercancía.

En tal sentido se ha redactado el presente proyecto de pavimentación que afecta a una superficie aproximada de 12.500 metros cuadrados de la explanada del Muelle de Cierre Norte de Fernández Ladreda, y más concretamente la superficie contenida entre la línea situada a 50 metros de la junta cajón/relleno y la línea situada a 16 metros de la canaleta (sin llegar a sobre pasarla).

El Plan de Inversiones de la Autoridad Portuaria contempla entre sus diversas actuaciones, un apartado para la renovación de pavimentos portuarios en las instalaciones del Puerto Interior. Dentro de este epígrafe se incluye una línea que recoge la pavimentación de este Proyecto.



## **2. OBJETO DEL PROYECTO**

El presente documento tiene por objeto la definición técnica y económica de las actuaciones necesarias para la puesta en explotación de esta superficie, actuaciones que incluyen su pavimentación y ordenación de los elementos situados en la explanada.

## **3. SITUACIÓN**

En la actualidad, y en las instalaciones de la Autoridad Portuaria en el Puerto Interior, se ha producido una especialización de las explanadas del Nuevo Muelle y el Cerramiento Norte para el tráfico de componentes y elementos de parques eólicos. Dichos elementos, debido a su gran tamaño, precisan de una importante superficie para su almacenamiento.

En la actualidad el volumen de este tipo de tráfico es muy importante, así como las cargas que ejerce la mercancía sobre el pavimento existente, debido a que se trata de elementos muy pesados. Como consecuencia, el pavimento dispuesto en la explanada está muy degradado, mostrando defectos y asientos diferenciales que dificultan la manipulación de mercancías y demás operaciones portuarias.

Resulta por tanto fundamental facultar la explanada del Muelle de Cerramiento Norte para acoger el tipo de mercancías para el que fue diseñado. Para ello se propone el saneamiento de la explanada y su nivelación mediante un firme de mejor calidad que el actual, tomando como base el firme existente.

Las actuaciones propuestas en este proyecto se enmarcan en su primera fase dentro de la explanada portuaria del Muelle de Cierre Norte de Fernández Ladreda del puerto de Ferrol, en la localidad del mismo nombre, situada en la provincia de A Coruña.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

A continuación se resume brevemente cada una de las actuaciones.

### **a. Red de recogida de pluviales**

En un principio, y hasta que la red de saneamiento del puerto no esté completa, los canales actuales continuarán desaguando directamente al mar a través de los puntos de desagüe existente en el entorno de la superficie de actuación.

En el presente proyecto, no se procede a intervenir directamente sobre la red de pluviales, dotándose únicamente a la explanada de las pendientes necesarias para el drenaje de las aguas, dirigiéndose las mismas hacia la canaleta de hormigón existente. Esta canaleta actualmente se encuentra claramente degradada y rota en múltiples zonas. La misma será sustituida en un futuro proyecto por un colector y una red de sumideros. El desagüe del colector se efectuará por el mismo lugar que la canaleta actual.

### **b. Saneamiento de la explanada**



En la superficie objeto del proyecto se detecta en determinadas zonas la ascensión de material fino procedente de los rellenos que ha dado lugar a la contaminación del firme existente y a la aparición de blandones.

Es por tanto necesario, y previo a cualquier actuación, proceder al saneo de dichas superficies y la sustitución del material contaminado con finos por otro material de mejor calidad (grava 30-70 cm).

#### **c. Escarificado, nivelación y compactación de la explanada.**

La explanada se caracteriza en la actualidad por la irregularidad de su superficie, existiendo puntos altos y bajos, que de no nivelarse exigirían una primera capa de regularización con espesores considerables en algunas zonas. En otras zonas, la acción de los vehículos ha provocado el levante de material que se encuentra sin compactar.

Es por ello conveniente, previamente a la propia pavimentación, proceder a una escarificado de la superficie, a su nivelación, aportando material allí donde fuese necesario, y a su posterior compactado.

#### **d. Pavimentación de la zona de almacenamiento**

Una vez nivelada y compactada la explanada se procede a la ejecución del firme propiamente dicho, consistente en 15 cm de mezcla bituminosa en caliente compuesta por 2 capas, la de rodadura de 6 cm en AC16 SURF 60/70 D (antigua D-12) y base de 9 cm en AC22 BIN 60/70 S (antigua S-20).

### **5.- TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA**

En el anejo 1, "Topografía", se muestra la documentación disponible y que se ha utilizado para la realización de los trabajos, incluyéndose el levantamiento llevado a cabo para la realización de este proyecto.

### **6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA**

En el anejo nº 2 se realiza un estudio geológico-geotécnico del área de actuación. La totalidad de las actuaciones descritas en este proyecto se apoyan sobre materiales de relleno compactados (explanada).

### **7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

En el anejo nº 4, "Justificación de Precios", se analizan las diferentes unidades empleadas, y los criterios seguidos para la valoración de las obras.

De dichas justificaciones se obtienen los Cuadros de Precios nº 1 y 2.

### **8. REVISIÓN DE PRECIOS**

No procede, ya que el plazo de la obra no llega a 12 meses.



## 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto como Documento nº 5, en cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o de Ingeniería Civil.

El Presupuesto de ejecución material correspondiente al apartado de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (6.578,29 €) que se justifica en dicho Anejo.

## 10. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el anejo nº6 de la Memoria se incluye el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos.

## 11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público se exigirá clasificación al contratista en toda obra cuyo presupuesto sea superior a 350.000,00 €.

Por tanto, y dado el presupuesto de esta obra, la clasificación que se exige es la siguiente:

- Grupo G, Subgrupo 4 Con firmes de mezclas bituminosas, Categoría C.

## 12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTOS

### 13.1 Plazo de ejecución y garantía

Como figura en el anejo 7, "Plan de Obra", las obras durarán **DOS MESES**.

El plazo de garantía de las obras se establece en UN (1) AÑO.

### 13.2 Presupuesto de ejecución material

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de TRESCIENTOS UN MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (301.454,11 €)

### 13.3 Presupuesto de inversión

Asciende el presupuesto de ejecución de inversión (IVA no incluido) a la cantidad TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (358.730,39 €).



### 13. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

#### DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO Nº 1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº 3: DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 5: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS

#### DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

#### DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

#### DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES  
CUADROS DE PRECIOS  
PRESUPUESTOS

#### DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Reúne este proyecto los requisitos exigidos en el Art. 125 y Art. 127 del R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el Art. 93 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, por lo que las obras son susceptibles de ser entregadas al uso público a su finalización.

### 15. CONCLUSIONES

Considerando el Autor que el presente Proyecto define y valora por completo las obras necesarias para la ejecución de las unidades previstas, se eleva a la superioridad para su aprobación, si procede.

En Ferrol, Septiembre de 2010

EL INGENIERO DE CAMINOS  
AUTOR DEL PROYECTO

VºBº Y APROBADO TÉCNICAMENTE  
EL DIRECTOR

Fdo.: Jesús Busto Míguez

Fdo.: Emilio F. García García



**Puerto de Ferrol**

Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao

*Pavimentación de la superficie de  
almacenamiento del Muelle Cerramiento Norte. Fase A: desde la  
línea de 50 metros hasta 16 metros de la canaleta.*

MEMORIA

	<b>m3 SANEAMIENTO DE MATERIAL</b>		
0,0100	h Capataz	17,07	0,1707
0,0100	h Oficial primera	16,17	0,1617
0,0100	h Peón ordinario	14,41	0,1441
0,0100	h Excavadora hidráulica cadenas	102,50	1,0250
0,0100	h Dozer cadenas D-8	109,98	1,0998
0,0100	h Camión basculante 4x4 14 t.	41,20	0,4120
1,0000	m3 Material granito para asiento tamaño 30-70	3,03	3,0300
0,0250	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 tn	45,00	1,1250
	Medios auxiliares 1%		0,0717
	Costes indirectos 6%		0,4344
			7,6744
	Redondeo		-0,0044
	Total		7,67

	<b>m2 ESCARIFICADO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE EXPLANADA</b>		
0,0075	h Dozer cadenas D-8 con escarificador	109,98	0,8249
0,0075	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 tn	45,00	0,3375
0,0500	m3 Material granito para asiento tamaño 0-150	11,36	0,5680
0,0075	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 tn	45,00	0,3375
0,0075	h Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,3750
0,0250	h Capataz	17,07	0,4268
0,0100	h Oficial primera	16,17	0,1617
	Medios auxiliares 1%		0,0303
	Costes indirectos 6%		0,1837
			3,2453
	Redondeo		0,0047
	Total		3,25

	<b>m2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EXISTENTES</b>		
0,0100	h Capataz	17,07	0,1707
0,0800	h Peón ordinario	14,41	1,1528
0,0500	h Cortadora disco rad. 1 m.	26,70	1,3350
0,0300	h Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV	51,08	1,5324
0,0300	h Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,19	0,2757
0,0100	h Retrocargadora neumáticos 75 CV	37,00	0,3700
0,0200	h Camión basculante 4x4 14 t.	41,20	0,8240
0,2000	m3 Canon de escombros a vertedero	0,51	0,1020
	Medios auxiliares 1%		0,0576
	Costes indirectos 6%		0,3492
			6,1694
	Redondeo		0,0006
	Total		6,17

	<b>m2 RIEGO DE IMPRIM. CON EMUL. BITUM. ECL</b>		
0,0015	tn Emulsión asfáltica ECI	180,00	0,2700
0,0042	h Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	31,50	0,1323
0,0036	h Peón especializado	14,56	0,0524
	Medios auxiliares 1%		0,0045
	Costes indirectos 6%		0,0276
			0,4868

Pavimentación de la superficie de  
almacenamiento del Muelle Cerramiento Norte. Fase A: desde la línea de 50 metros hasta 16 metros de la  
canaleta.

Redondeo	0,0032
Total	0,49

	tn	<b>PAVIM. BITUM. CALIENTE AC16 SURF 60/70 D (antigua D-12), A GRAN, BETÚN</b>		
1,0000	tn	Mezcla asfáltica en caliente D-12 a pie de obra	30,00	30,0000
0,0450	tn	Betún B 60/70 a pie de planta	275,00	12,3750
0,0450	ud	Adición mezcla betún.	6,00	0,2700
0,0100	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6 m 110cv	68,51	0,6851
0,0100	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 tn	45,00	0,4500
0,0100	h	Compactador asfált.neum.aut. 6/15 t	47,00	0,4700
0,0100	h	Capataz	17,07	0,1707
0,0600	h	Peón especializado	14,56	0,8736
		Medios auxiliares 1%		0,4529
		Costes indirectos 6%		2,7448
				48,4922
		Redondeo		-0,0022
		Total		48,49
	m2	<b>RIEGO DE ADHER. CON EMUL. BITUM. ECL</b>		
0,0005	tn	Emulsión asfáltica ECI	180,00	0,0900
0,0035	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	31,50	0,1103
0,0034	h	Peón especializado	14,56	0,0495
		Medios auxiliares 1%		0,0025
		Costes indirectos 6%		0,0151
				0,2674
		Redondeo		0,0026
		Total		0,27
	tn	<b>PAVIM. BITUM. CALIENTE AC22 BIN 60/70 S (antigua S-20), A GRAN, BETÚN</b>		
1,0000	tn	Mezcla asfáltica en caliente S-20 a pie de obra	28,00	28,0000
0,0450	tn	Betún B 60/70 a pie de planta	275,00	12,3750
0,0450	ud	Adición mezcla betún.	6,00	0,2700
0,0100	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6 m 110cv	68,51	0,6851
0,0100	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 tn	45,00	0,4500
0,0100	h	Compactador asfált.neum.aut. 6/15 t	47,00	0,4700
0,0100	h	Capataz	17,07	0,1707
0,0600	h	Peón especializado	14,56	0,8736
		Medios auxiliares 1%		0,4329
		Costes indirectos 6%		2,6236
				46,3510
		Redondeo		-0,0010
		Total		46,35

Pavimentación de la superficie de  
almacenamiento del Muelle Cerramiento Norte. Fase A: desde la línea de 50 metros hasta 16 metros de la  
canaleta.

**Gestión de residuos de demolición y construcción**

Sin descomposición 6.700,35

**Seguridad y Salud**

Sin descomposición 6.578,29



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN DE REFERENCIA.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>CONTENIDOS MÍNIMOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD.....</b>	<b>3</b>
3.1	<i>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS CODIFICADOS SEGÚN LA LISTA MAM.....</i>	<i>3</i>
3.2	<i>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.....</i>	<i>9</i>
3.3	<i>MEDIDAS DE SEPARACIÓN, ARTÍCULO 5.5 R.D 105/2008.....</i>	<i>12</i>
3.4	<i>PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN.....</i>	<i>13</i>
3.5	<i>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN.....</i>	<i>14</i>
3.6	<i>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD.....</i>	<i>18</i>
<b>4</b>	<b>PUNTOS DEL ARTÍCULO 4 DEL R.D 105/2008 QUE NO APLICAN A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>19</b>
4.1	<i>INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS (APARTADO B, PUNTO 1).....</i>	<i>19</i>
4.2	<i>DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS (APARTADO C, PUNTO 1).....</i>	<i>20</i>
<b>5</b>	<b>ACLARACIONES DE LOS CÁLCULOS.....</b>	<b>20</b>

**APÉNDICE 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESTIMACIÓN DE  
RESIDUOS POR GRUPOS**

**APÉNDICE 2: OPERACIONES DE VALORIZACIÓN SEGÚN EL II PLAN  
NACIONAL DE RCD**



## **1 INTRODUCCIÓN.**

El presente estudio se redacta con el objeto de dar cumplimiento al R.D 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), en el que se especifican las obligaciones del productor de RCD (artículo 4).

## **2 LEGISLACIÓN DE REFERENCIA**

- Plan Nacional Integrado de Residuos 2001 -2006 y 2007 – 2015.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Programa de Gestión de RCD de Galicia 2005-2007.
- Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza para las actividades recogidas en el Decreto 174/2005.
- Corrección de errores de la Orden de 16 de enero (publicado en el DOGA nº 32, de 14 de febrero de 2007).
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de producción y gestión de residuos.
- 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 (LER).
- Decreto 298/2000 de 7 de diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia.
- Decreto 455/1996 de 7 de noviembre de fianzas en materia ambiental.



- Anexo II.B de la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, por la que se adaptan los anexos II.A y II.B de la Directiva 74/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos.

### **3 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD.**

El epígrafe 1 del artículo 4 del R.D 105/2008 introduce que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD deberá cumplir con una serie de obligaciones. Son de aplicación en este informe las referentes al estudio de gestión de residuos que ha de incluirse en el proyecto de ejecución de la obra (apartado a) del punto 1). A continuación se desarrollan cada uno de estos puntos.

#### **3.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS CODIFICADOS SEGÚN LA LISTA MAM**

En el primer punto del apartado a) del artículo 4 del RD 105/2008 se especifica que en el estudio se recogerá: *“Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de 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, o norma que la sustituya”.*

Los residuos generados en la obra se han clasificado, en primer lugar, en función de su naturaleza (pétreo y no pétreo) y su potencial de peligrosidad. Se incluyen los residuos específicos de construcción y demolición (código 17) así como los no específicos (códigos diversos). No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales no peligrosos que no superan 1m<sup>3</sup> de aporte. Volúmenes inferiores a 1m<sup>3</sup> de materiales peligrosos requerirían un tratamiento especial.



El cálculo se realiza a partir del porcentaje en peso de cada tipo de residuo en relación a las toneladas de residuos totales por unidad de volumen. Dichos porcentajes se obtienen en base al Programa de Gestión de RCD de Galicia 2005-2007 y ajustando los datos tomando como referencia los estudios realizados en la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCD que van a sus vertederos recogidos en el Plan Nacional de RCD

En la estimación de la cantidad de los residuos se ha considerado obra nueva y derribos, las tablas que se adjuntan a continuación recogen los valores conjuntos:

<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		<b>Cantidad (t)</b>	<b>Cantidad (m³)</b>	
<b>1. Asfalto</b>				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0,00	0,00
<b>2. Madera</b>				
x	17 02 01	Madera	13,50	22,50
<b>3. Metales</b>				
x	17 04 00	Metales (conjunto de todas las subcategorías)	45,00	30,00
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	0,00	0,00
	17 04 02	Aluminio	0,00	0,00
	17 04 03	Plomo	0,00	0,00
	17 04 04	Zinc	0,00	0,00
	17 04 05	Hierro y Acero	0,00	0,00
	17 04 06	Estaño	0,00	0,00
	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,00	0,00
<b>4. Papel</b>				
	20 01 01	Papel	0,00	0,00
<b>5. Plástico</b>				
x	17 02 03	Plástico	27,00	30,00
<b>6. Vidrio</b>				
	17 02 02	Vidrio	0,00	0,00
<b>7. Yeso</b>				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0,00	0,00
<b>Residuos de Naturaleza no pétreo no caracterizados</b>		<b>27,00</b>	<b>30,00</b>	



RCD: Naturaleza pétreo			Cantidad (t)	Cantidad (m³)
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	1,58	1,05
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	4,73	3,15
<b>2. Hormigón</b>				
x	17 01 01	Hormigón	135,00	90,00
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>				
	17 01 02	Ladrillos	0,00	0,00
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0,00	0,00
<b>4. Piedra</b>				
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	9,00	6,00
<b>Residuos de Naturaleza Pétreo no caracterizados</b>			0,00	0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Cantidad (t)	Cantidad (m³)
<b>1. Basuras</b>				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	15,75	17,50
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	29,25	32,50



<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>				
	07 07 01*	Sobrantes de desencofrantes	0,00	0,00
	08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices	0,00	0,00
x	13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0,54	1,08
	13 07 03*	Hidrocarburos con agua	0,00	0,00
	14 06 03*	Sobrantes de disolventes no halogenados	0,00	0,00
x	15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	25,11	50,22
	15 01 11*	Aerosoles vacíos	0,00	0,00
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	0,27	0,54
x	16 01 07*	Filtros de aceite	0,27	0,54
x	16 06 01*	Baterías de plomo	0,27	0,54
	16 06 03*	Pilas con mercurio (botón)	0,00	0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas (excepto 16 06 03)	0,00	0,00
	17 01 06*	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	0,00	0,00
	17 02 04*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	0,00	0,00
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	0,00	0,00
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	0,00	0,00
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0,00	0,00
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	0,00	0,00
	17 05 03*	Tierras y piedras que contienen SP's	0,00	0,00
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00
	17 05 07*	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	0,00	0,00
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	0,00	0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	0,00	0,00
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	0,00	0,00
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	0,00	0,00
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	0,00	0,00
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	0,00	0,00
	17 09 04	RCD mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	0,00	0,00
x	20 01 21*	Tubos fluorescentes	0,54	1,08
<b>Potencialmente peligrosos y otros no caracterizados</b>			0,00	0,00

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

El punto 2º del apartado a) del artículo 4 del RD 105/2008 se refiere a las medidas de prevención de la obra y especifica que en el estudio de gestión de RCD deberán figurar: “Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto”.

El sector de la construcción tiene una serie de singularidades que dificultan tanto las propias medidas de prevención de los RCD como su eficacia.



En primer lugar, la actividad constructora se desarrolla en obras, singulares e irrepetibles en sí mismas, cada obra responde a un diseño elaborado en el que se especifican las cantidades y características de los materiales y productos a utilizar. Incluso en el caso en que aparentemente las unidades de obra (características de materiales y productos) puedan ser similares, a menudo los materiales y productos a utilizar llevan aditivos, cargas o son sometidos a tratamiento en obra que los convierten realmente en distintos a efectos ambientales.

Otra característica del sector de la construcción es que los materiales y productos que utiliza en su actividad suelen tener un ciclo de vida largo o muy largo (en ocasiones supera los cincuenta años). Por eso, a la dificultad inherente de evaluar una medida de prevención (dado que se trata de medir “lo que no existe”, es decir el residuo cuya generación se evita), se une que cuando se trata de un RCD la materialización del resultado de una medida de prevención tendrá lugar mucho tiempo después de su aplicación, por lo que la valoración de su interés en el momento actual se basa a menudo en estimaciones muy alejadas temporalmente del momento de comprobación.

El concepto de prevención se refiere a todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de RCD que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen. También entran en el concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la “reciclabilidad” de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos. En resumen, se consideran incluidas dentro de la prevención las acciones de segregación, reutilización y revalorización de residuos, en este orden siguiendo el principio de jerarquía de gestión de residuos, tratadas por separado en los siguientes apartados del presente informe.

Sin embargo, la prevención se basa en una serie de principios que pueden evaluarse a través de las medidas adoptadas en relación a los RCD de contratistas y proyectistas, y constructores.



En las tablas que se muestran a continuación se marcan las casillas según lo que aplica a esta obra:

CONTRATISTA/PROYECTISTA	
<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo de herramientas para la cuantificación y caracterización de RCD en proyectos de obra y en obra.
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de herramientas de información eficaces de RCD reutilizables.
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de tecnologías específicas para clasificación de RCD en obra.
<input checked="" type="checkbox"/>	Orientar sobre la forma de gestión más adecuada de todos los tipos de residuos que se generarán en obra.
<input type="checkbox"/>	Adopción de planes de prevención en el ámbito de la obra.

CONSTRUCTOR	
<input checked="" type="checkbox"/>	Incorporación a las herramientas de planificación de obras los aspectos de RCD.
<input checked="" type="checkbox"/>	Aplicar herramientas para una gestión correcta de compras y almacenes.
<input checked="" type="checkbox"/>	Implantación de sistemas de gestión certificados (según EMAS, norma ISO 14001 o similares).
<input checked="" type="checkbox"/>	Adopción de buenas prácticas de gestión.

\* Se propone que la empresa adjudicataria lleve a cabo las medidas de prevención señaladas.

\* Las buenas prácticas incluyen: separar las fracciones y los elementos tóxicos y peligrosos del flujo general de los residuos (en contenedores específicos); evitar la mezcla de los diferentes tipos de residuos si éstos se generan de forma separada (como ocurre en las fases de desmontaje y deconstrucción parcial de ciertos elementos); separar los elementos y materiales más voluminosos (maderas, vigas, cerramientos...) del acopio de residuos generados en la obra (durante la carga al transporte).



### 3.2 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El tercer punto del apartado a) recoge que han de incluirse en el estudio de gestión de RCD: *“Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra”.*

Dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y substancias que contienen.

La valorización consiste en REUTILIZAR los residuos para usarlos nuevamente sin transformarlos; RECICLAR los residuos para transformar el material, y usarlos como nuevo producto, bien igual o similar a la materia prima o bien distinto, o conseguir un APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO de los mismos.

Se entiende que los RCD con los que no se lleve a cabo ninguna de las operaciones anteriores se entregarán a un gestor autorizado o se transportarán a vertedero para su eliminación.

- *Reutilización/Reciclado*

El Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 recoge en su Anexo 6, denominado II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (II PNRCD), unas tablas con los principales residuos de código LER número 17 (Residuos de la Construcción y Demolición) indicando si son valorizables o no, los productos que pueden obtenerse a partir de ellos y el destino de los materiales obtenidos. En el mismo sentido, el Programa de Gestión de RCD de Galicia (2005-2007), se presentan unas fichas en las que se describen los distintos materiales reciclables, sus posibles aplicaciones, así como las pautas para su uso adecuado. Cada una de las posibles aplicaciones tiene una ficha técnica que puede consultarse en el SIRGa (Sistema de Información de Residuos de Galicia). En el Apéndice 2:



Reutilización/Reciclado de residuos de naturaleza pétreo, se incluyen unas tablas en las que se sintetiza la información expuesta en cada uno de los programas anteriores. A continuación se muestra un cuadro en el que se marcan las casillas de las operaciones previstas de reutilización de materiales en la obra:

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL	PESO (t)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
	No hay previsión de reutilización/reciclaje en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	-	-	-
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Externo	0	
	Reutilización/Reciclaje de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización		0	
	Recuperación o regeneración de disolventes		0	
	Recuperación de metales o compuestos metálicos		0	
	Reutilización/Reciclaje de asfalto		0	
	Reutilización/Reciclaje de madera		0	
x	Reutilización/Reciclaje de papel y/o plástico	Externo	0	
x	Reutilización/Reciclaje de vidrio	Externo	0	
	Reutilización/Reciclaje de yeso		0	
	Otros no peligrosos (indicar)			
	Otros potencialmente peligrosos (indicar)			

o *Valorización energética*

En principio, los únicos materiales en los RCD que, si no es viable su reutilización o reciclado, serían susceptibles de valorización energética son los residuos consistentes en madera, plástico y papel o cartón.

Debe priorizarse siempre la valorización energética sobre la eliminación en vertedero.

A continuación se incluye una tabla en la que se marcan las casillas de las operaciones previstas relacionadas con la valorización de los RCD y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo). Las operaciones previstas se han seleccionado tomando como referencia el Anexo II.B de la Decisión 96/350/CE.



	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL	PESO (t)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
x	No hay previsión de valorización energética en la misma obra o en emplazamientos externos	-	-	-
	Aprovechamiento energético de madera		0	
	Aprovechamiento energético de plástico		0	
	Aprovechamiento energético de papel/cartón		0	
	Otros no peligrosos(indicar)			
	Otros potencialmente peligrosos (indicar)			

En cuanto a los residuos de papel o cartón, además, al ser biodegradables (con mayor o menor rapidez), debe ponerse en práctica una estrategia de desvío de residuos biodegradables de los vertederos, en aplicación a la legislación comunitaria sobre vertederos, para evitar la emisión de gases de efecto invernadero.

El caso de los residuos de madera que forman parte del flujo de los RCD es distinto. Estos residuos pueden y deben dirigirse a reciclado, dado que según fuentes del sector del reciclado de la madera, existe una infraestructura de recogida y tratamiento que, con algunas mejoras, podría dar servicio a todo el Estado.

Además, su elevado poder calorífico significa que mediante su depósito en vertedero se está desaprovechando el contenido energético de una materia que constituye una fuente de energía renovable cuya valorización energética sustituiría el consumo de fuentes de energía no renovables o la obtención de la biomasa mediante la sobreexplotación del recurso suelo.

No obstante, su reciclado o valorización energética requiere un conocimiento previo de las sustancias con las que se han tratado para que, a la vista de su composición en el momento de convertirse en residuo, se dirijan a alternativas de tratamiento técnica y ambientalmente viables. Algunos tratamientos de la madera pueden convertir este residuo en peligroso, con lo que su reciclado sería, desde el punto de vista económico, prácticamente inviable, su valorización energética solamente podría hacerse en instalaciones de incineración autorizadas para tratar residuos



peligrosos, y su destino preferente sería, entonces, el depósito en vertederos adecuados.

Prácticamente de forma análoga ocurre con los plásticos, muchos de ellos son empleados como contenedores de sustancias peligrosas, por lo que su aprovechamiento energético resulta inviable. Otra característica asociada a la problemática de los plásticos, es la gran variedad de densidades que los definen y diferencian, lo que hace realmente complicada una buena separación para la obtención de un óptimo rendimiento en el proceso de revalorización.

La valorización energética depende fundamentalmente de la disponibilidad de plantas autorizadas para ello y de las distancias de transporte desde los centros de generación hasta dichas plantas. En Galicia existen tres plantas de valorización energética de residuos orgánicos: Sogama, Nostián y Lousame, con lo que en principio, y por tipología (pendiente de evaluar volumen o peso), resultaría viable el aprovechamiento energético de la madera.

### **3.3 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, ARTÍCULO 5.5 R.D 105/2008**

Referente a las medidas de separación, el artículo 4 recoge en su punto 4º del apartado a) que deberán incluirse en el estudio de RCD *“las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5”*.

Las operaciones previstas de segregación se marcan en las casillas de la siguiente tabla:



OPERACIÓN PREVISTA	
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<b>x</b>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + envases, cartón, orgánicos, peligrosos...). En caso de superar las fracciones establecidas en el <b>artículo 5.5</b> del RD 105/2008
	Residuo único (residuo homogéneo), y posterior tratamiento en planta
	Residuo "mezclado" en pequeña proporción (escombro+plástico, papel, madera, metal...), y posterior tratamiento en planta
	Residuo integral "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

El artículo 5.5 recoge al respecto: *“Los residuos de 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, cerámicos: 40 t; Metal: 2 t; Madera: 1 t; Vidrio: 1 t; Plástico: 0,5 t; Papel y cartón: 0,5 t. La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado”.*

### 3.4 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN

En el 5º punto del apartado a) del artículo 4 se especifica que han de incluirse en el estudio específico sobre la gestión de los RCD: *“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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las*



*características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra”.*

Los planos se recogen en el apéndice 3 al final del presente documento que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y a sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
	Cubeta perimetral que recoge las aguas pluviales y las aguas procedentes del lavado de la maquinaria en la zona destinada a las instalaciones auxiliares.
	Balsa de decantación de las aguas canalizadas a través de la cuneta perimetral.

### 3.5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN

Sobre el pliego de prescripciones técnicas, en el 6º punto del apartado a) se recoge: *“Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras*



*operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra”.*

### **Prescripciones generales:**

Son las que hacen referencia al almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### *Gestión de residuos de construcción y demolición*

Gestión de residuos según RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

La identificación se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se llevará a cabo mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

#### *Certificación de los medios empleados*

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

#### *Limpieza de las obras*

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



### Prescripciones específicas:

A continuación se muestra una tabla en la que se encuentran señaladas las casillas correspondientes a las prescripciones concretas que son de aplicación en esta obra.

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
x	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos de la comunidad autónoma en la que se desarrolle el proyecto</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
x	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>



<b>x</b>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<b>x</b>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
<b>x</b>	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
<b>x</b>	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
<b>x</b>	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
<b>x</b>	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
<b>x</b>	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)



### 3.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Por último, en el estudio de gestión de RCD ha de incluirse *“una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente”*, recogido en el séptimo y último punto del apartado a).

Se calcula una estimación de los costes de tratamiento de los residuos basada en precios de mercado obtenidos de distintos gestores autorizados. En el caso de los RCD, se establece el rango de precios en función de la segregación que se haya llevado a cabo con los residuos, de forma que el tratamiento se encarece cuanto menor sea el grado de homogeneidad de los mismos.

Se presenta a continuación una tabla resumen en la que se muestran los datos de la estimación del coste del tratamiento de la gestión de los RCD producidos en la obra:

ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD				
Tipología RCD	Estimación (t)	Coste en relación a la segregación realizada	Coste final (€)	Porcentaje del presupuesto de obra
Tierras y pétreos	12000,00	3,50 €/m <sup>3</sup>	28000,00 €	11,67%
RCD	262,80	12,00 €/m <sup>3</sup>	2628,00 €	1,10%
Potencialmente peligrosos	27,00	0,35 €/kg	9450,00 €	3,94%
RESTO DE COSTES DE GESTION (PORTES, MEDIOS AUXILIARES...)			240 €	0,10%
<b>TOTAL</b>			<b>40318,00 €</b>	<b>16,80%</b>

Los siguientes puntos son aclaraciones a los cálculos realizados:

- En Tierras y pétreos se incluyen los códigos: 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08.
- En RCD se incluyen los códigos 17 y 01 (excepto 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08).
- En peligrosos se incluyen potencialmente peligrosos y peligrosos.



- Los residuos urbanos (código 20) se excluyen de los cálculos porque se considera que ya se contemplan en la partida que corresponde al canon impuesto por el ayuntamiento en el que se desarrolle la obra.
- En la estimación de producción de residuos se tiene en cuenta el peso de los residuos que se valorizarán (incluye reutilización, reciclado, recuperación o aprovechamiento energético). Si se desconocen estos datos, se consideran 0. Por tanto, la cifra estimativa del coste se obtiene para el caso más desfavorable. En la fase de redacción del presente proyecto constructivo sólo se conoce la fracción de tierras y pétreos procedentes de la excavación que se reutilizarán en la propia obra en la construcción de explanadas.
- Se toma de los estudios para obra nueva de la Comunidad de Madrid el porcentaje del presupuesto estimado de la obra para el resto de costes de gestión.
- El valor del coste de tratamiento para las tierras y pétreos de la excavación y los RCD es una cifra media de cantidades obtenidas de distintos gestores y legislación (ordenanzas y programas) de las CC.AA de Galicia, La Rioja, Madrid y Cataluña. La estimación de peligrosos se realiza en base a distintos proyectos y convenios marco de diferentes CC.AA.
- I.V.A no incluido (7%).

#### **4 PUNTOS DEL ARTÍCULO 4 DEL R.D 105/2008 QUE NO APLICAN A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO**

##### **4.1 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS (APARTADO B, PUNTO 1)**

*“En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de*



gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos". Si se llevan a cabo demoliciones ya se contempla dicho inventario en el primer apartado de este documento.

#### **4.2 DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS (APARTADO C, PUNTO 1)**

*"Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes".*

Es una documentación que se obtiene una vez aprobado el proyecto de construcción, es una obligación del productor de residuos. No aplica a la redacción del Proyecto Constructivo.

### **5 ACLARACIONES DE LOS CÁLCULOS**

1.- Se separan OBRA NUEVA y DERRIBOS por ser fases independientes, lo cual se refleja en los valores y coeficientes que las caracterizan.

2.- Los porcentajes (<sup>o</sup>/1) se basan en el Plan Nacional de Residuos 2001 - 2006, el Programa de Xestión de RCD de Galicia 2005-2007 y se ajustan tomando como base los estudios realizados en la Comunidad de Madrid para obra nueva así como la aplicación de Gestión de Residuos del ITeC.



En "Derribos", son la media aritmética de los distintos subtipos estructurales de la aplicación de Gestión de Residuos del ITeC y concretamente en los residuos de naturaleza pétreo, se suma a los establecidos en el PXRCD 2005-2007 la parte proporcional que les corresponde para constituir el % total indicado por el ITeC.

Estos porcentajes pueden ser modificados para otro tipo de obras siempre que su suma total sea 100%

3.- El coeficiente ( $m^3/m^2$ ) para "Derribos" es la media aritmética de los distintos subtipos estructurales de la aplicación del ITeC y para "Obra Nueva" es 0.2, que es el valor de la altura de los RCD considerado por convenio.

4.- La densidad tipo en "Obra Nueva" se considera la media de las densidades de los materiales.

5.- La densidad tipo en "Derribos" se considera  $1.5 t/m^3$  porque el 93% de los residuos tienen esta densidad y la media aritmética no resultaría representativa.

6.- El volumen de tierras se extrae directamente de los datos y previsiones de proyecto.

7.- En el cálculo del volumen de los residuos caracterizados según la Orden MAM/304/2002, se toma la densidad tipo del grupo para cada residuo.

8.- En la codificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002, se añade una fila al final de cada grupo de los residuos no caracterizados de ese grupo y que, por tanto, no se pueden codificar.

9.- Los destinos y tratamientos son configurables, se han estimado en base a los referidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015.



10.- Los tipos de residuos marcados que se producirán en la obra son una primera aproximación y quedan supeditados a su corrección por la empresa adjudicataria.

11.- Si se desconoce la empresa adjudicataria de la obra o alguna de sus características, los datos referentes a la misma se cubrirán considerando el caso más desfavorable, lo que encarecerá la estimación del coste de la gestión de los residuos.

12.- Si no se dispone de una estimación de la duración de la obra, se considerará una media del tiempo establecido para proyectos de similares características.

13.- El criterio de cálculo de fianza para los RCD establece rangos de peso de los residuos muy bajos y una cuantía mínima muy pequeña lo que provoca que la estimación del coste de gestión de los residuos sea muy superior a la de la fianza.



## **APÉNDICE 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS POR GRUPOS**

---



Características generales de la obra, de la empresa y de los residuos				
Estimación de la duración de la obra (meses)	2,00	meses	0,17	años
Presupuesto estimado de la obra	275.000,00	€		
Sistema de gestión medioambiental acreditado?	Sí			
Seguro de protección medioambiental?	Sí			
Situación de la empresa en polígono industrial?	No			
Residuos no peligrosos en estado sólido?	Sí			
Residuos potencialmente peligrosos producidos en estado sólido?	Sí			

**Obra Nueva:** En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m<sup>3</sup>. En el caso de desconocer la densidad tipo se toma el valor 1.5 t/m<sup>3</sup> por ser el caso más desfavorable.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie construida total	12500,00 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,009)	112,50 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	1,00 t/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	112,50 t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	900,00 m <sup>3</sup>

	%/1	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación	se estiman directamente desde los datos de proyecto	810,00	0,90	900,00

	%/1	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos



<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,010	1,13	1,30	0,87
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,010	1,13	0,90	1,25
5. Plástico	0,010	1,13	0,90	1,25
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,030</b>	<b>3,38</b>		<b>3,37</b>

	%/1	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,007	0,79	1,50	0,53
2. Hormigón	0,000	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,010	1,13	1,50	0,75
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,017</b>	<b>1,91</b>		<b>1,28</b>

	%/1	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,005	0,56	0,90	0,63
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	0,56	0,50	1,13
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,010</b>	<b>1,13</b>		<b>1,75</b>

**TOTAL**                      0,057

**Derribos:** El coeficiente (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) es la media aritmética de los distintos subtipos estructurales de la aplicación del ITeC y es 0.86, con una densidad tipo de 1,5 t/m<sup>3</sup> porque el 93% de los residuos tienen esta densidad.

<b>Estimación de residuos en DERRIBOS</b>	
Superficie demolida por planta	m <sup>2</sup>
Número de plantas	plantas
Superficie demolida total	0 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,86)	0,00 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (1,5 t/m <sup>3</sup> )	1,50 t/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	0,00 t



	°/1	t	d	v
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	°/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Madera	0,0000	0,00	0,60	0,00
2. Metales	0,0000	0,00	1,50	0,00
3. Plástico	0,0000	0,00	0,90	0,00
4. Vidrio	0,0000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

	°/1	t	d	v
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	°/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,0000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,0000	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,0000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,0000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

	°/1	t	d	v
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	°/1 en peso	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> volumen de residuos
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Potencialmente peligrosos y otros	0,0000	0,00	0,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**TOTAL** 0,000



## **APÉNDICE 2: REUTILIZACIÓN/RECICLADO DE RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA**

---

**II PLAN NACIONAL DE RESIDUOS**

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	OPERACIÓN DE VALORIZACIÓN (CÓDIGO R Orden MAM/304/2002)	PRODUCTOS O RESIDUOS OBTENIDOS	DESTINOS DE LOS MATERIALES OBTENIDOS
17 01 01	Hormigón	Planta de reciclado de RCD (R 5)	Zahorras, arenas, gravas	Bases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados. Hormigón en masa y armado, morteros. Fabricación de cemento. Fabricación de otros productos de construcción.
17 01 02	Ladrillos	Planta de reciclado de RCD (R 5)	Áridos ligeros	Hormigones ligeros sin finos, y morteros. Hormigón no ligero en masa y armado y fabricación de productos de construcción, si el ladrillo de origen es suficientemente denso. Camas de asiento de tuberías. Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Planta de reciclado de RCD (R 5)	Áridos ligeros	Hormigones ligeros sin finos, y morteros. Camas de asiento de tuberías. Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Planta de valorización (R 5) Utilización de los residuos tras tratamiento (R 11)	Áridos y materiales para obras (dependiendo del cumplimiento de los requisitos técnicos y ambientales en la obra de destino, los materiales obtenidos pueden conservar la consideración de residuo, en cuyo caso la operación de destino sería una operación de reciclado R 11)	Explanaciones, rellenos, sellado de vertederos. Hormigón para rellenos en masa, hormigón de limpieza.

**PROGRAMA DE GESTIÓN DE RCD DE GALICIA (2005-2007)**



COMPOSICIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL ÁRIDO	POSIBLES APLICACIONES
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos CERÁMICOS > 90% en peso	Rellenos de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en HORMIGÓN > 90% en peso	Hormigones estructurales y no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos PÉTREOS > 90% en peso	Hormigones estructurales y no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con mezclas de hormigón, productos pétreos y productos cerámicos en otros porcentajes	Hormigones no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.

- Estos usos se definen de forma genérica para los áridos reciclados propiamente dichos. Sin embargo, en algún caso, puede ser necesario mezclar árido reciclado con natural o artificial para alcanzar las especificaciones o recomendaciones que cada uso requiera.

•

APLICACIÓN	FICHA	CONTENIDO
Bases, subbases y explanadas T2	FICHA Nº 2	Especificaciones y características de los agregados (las incluidas en el PG-3 para el tráfico T2); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Bases, subbases y explanadas T3, T4 y arcenes T2	FICHA Nº 3	Especificaciones y características de los agregados (las incluidas en el PG-3 para bases, subbases y explanadas de los tráfico T-31, T-32 y T-42 y arcenes T2); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Bases, subbases y explanadas de arcenes T3 y T4	FICHA Nº 4	Especificaciones y características de los agregados (las incluidas en el PG-3 para arcenes de los tráfico T-31, T-32, T-41 y T-42); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Relleno y nivelación de polígonos y naves industriales Relleno y nivelación de obras de edificación Rellenos de zanjas en obras de canalización	FICHA Nº 5	Especificaciones y características de los agregados (se recomiendan una serie de características ya que no existe normativa al respecto); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Relleno de terrenos y predios Pistas forestales y caminos rurales Instalaciones deportivas Material de aporte en vertederos Recuperación de canteras	FICHA Nº 6	Especificaciones y características de los agregados (se recomiendan una serie de características ya que no existe normativa al respecto); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Jardinería	FICHA Nº 7	Especificaciones y características de los agregados (se recomiendan una serie de características ya que no existe normativa al respecto); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla
Hormigones estructurales	FICHA Nº 8	Especificaciones y características de los agregados a modo de límites de forma que se garantice el correcto comportamiento del hormigón estructural (se aconseja la utilización del agregado tipo 2 y tipo 3, y que la calidad del hormigón de origen sea HM-20); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla (control de los componentes, consistencia, durabilidad y resistencia)
Hormigones no estructurales	FICHA Nº 9	Especificaciones y características de los agregados a modo de límites de forma que se garantice el correcto comportamiento del hormigón estructural (se aconseja la utilización del agregado tipo 2 y tipo 3, y que la calidad del hormigón de origen sea HM-20); porcentajes de sustitución orientativos; control de calidad recomendado para el agregado mezcla (control de los componentes, consistencia, durabilidad y resistencia)
Recomendaciones y consideraciones sobre la utilización de hormigones estructurales y no estructurales reciclados	FICHA Nº 10	Materiales constituyentes; fabricación de hormigón (dosificación y consistencia); requerimientos de la central; propiedades del hormigón reciclado; durabilidad (precauciones en ambiente de helada, precauciones en ambiente de erosión, reactividad álcali-agregado, contenido de agua y cemento)