

# Estudio Comparativo de los Sistemas de Gestión de RCDs entre España y Brasil.



TRABAJO FIN DE GRADO

ALUMNA: CAROLINE VIDAL RAINHO  
TUTOR: DON SANTIAGO LÓPEZ PIÑEIRO

FEBRERO 2015



**UNIVERSIDAD DE A CORUÑA**  
**ESCOLA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO CURSO ACADÉMICO [2014-2015]**

**TÍTULO:**

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RCDs ENTRE ESPAÑA Y BRASIL.

**AUTORA:**

CAROLINE VIDAL RAINHO

**TUTOR ACADÉMICO:**

DON SANTIAGO LÓPEZ PIÑEIRO

**RESUMEN:**

En el presente trabajo Fin de Grado, se realiza un estudio o investigación sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición, generados en España y en Brasil. Se recopilan y examinan normativas a nivel europeo, estatal y autonómico; y a nivel federal y municipal. Se clasifican los RCDs; se analizan los distintos agentes que intervienen y los distintos métodos de tratamiento. También se exponen los trámites que los productores tienen que formalizar para acometer una correcta gestión de los residuos. Y finalmente se comparan ambos sistemas punto a punto, enfatizando las fortalezas y las debilidades de ambos.

**PALABRAS CLAVE:**

Residuos, construcción, demolición, valorización, reciclaje, eliminación.

**ABSTRACT:**

In the present Thesis work, a study or investigation is made about the management of construction and demolition waste generated in Spain and in Brazil. Regulations are collected and reviewed at European, national and regional level; and at federal and municipal level. C&DW are classified; the actors involved as well as the different methods of treatment analyzed. It also describes the steps which producers have to execute to regularize a correct waste management. And finally both systems are compared point by point, emphasizing the strengths and weaknesses of both.

**KEYWORDS:**

Waste, construction, demolition, valorization, recycling, disposal.



## LISTADO DE TABLAS

---

TABLA 4.1.	Generación de residuos de construcción y demolición.....	26
TABLA 4.2.	Número de viviendas según las licencias municipales de obra.....	27
TABLA 4.3.	Estimación de los RCDs producidos por m <sup>2</sup> edificado en España.....	27
TABLA 4.4.	Producción de RCDs e índice de reciclaje en Europa en 2011.....	28
TABLA 4.5.	Consumo de áridos en Brasil por regiones (t).....	31
TABLA 4.6.	Estimación de material por Kg/m <sup>2</sup> .....	32
TABLA 4.7.	Evolución de la producción mundial de amianto 1995-2007.....	42
TABLA 4.8.	Prohibición del amianto- Panorama Mundial.....	43
TABLA 4.9.	Límite de exposición a fibras de amianto por cm <sup>3</sup> .....	43
TABLA 4.10	Estimación de la distribución del consumo mundial de amianto en 2008.....	44
TABLA 5.1	Normativa aplicable en la comunidad autónoma de Galicia en materia de gestión de residuos de la construcción y demolición.....	54
TABLA 5.2.	Normativa Federal Brasileña en materia de RCD.....	57
TABLA 5.3.	Clasificación de los RCDs según CONAMA.....	58
TABLA 5.4.	Normas sobre Residuos de la Construcción y Demolición.....	59
TABLA 5.5	Metas generales del Plan Nacional de Residuos Sólidos relacionadas con los RCDs a ser alcanzadas en 2015.....	61
TABLA 6.1.	Pérdida de algunos materiales de la construcción civil en obras brasileñas (%).....	64
TABLA 6.2.	Tabla resumen de los tipos de pérdidas.....	71
TABLA 6.3.	Lista Europea de Residuos (LER) relacionados con los RCDs.....	80
TABLA 6.4.	Destinación de los RCDs por clase.....	87
TABLA 6.5.	Fracción de segregación de los residuos en obra.....	86
TABLA 7.1	Modelo de Gestión de RCD en Galicia.....	95
TABLA 7.2	Generación de residuos de construcción y demolición.....	95
TABLA 7.3.	Objetivos cuantitativos del PNRCD(%).....	96
TABLA 7.4.	Evolución de los objetivos cuantitativos entre el I y el II PNRCD(%)...	103

TABLA 7.5.	Instalaciones de Gestión de RCDs datos de 2009.....	104
TABLA 7.6	Coste de admisión de RCDs en planta de reciclado en tres ciudades españolas.....	104
TABLA 7.7	Infraestructura necesaria para la gestión de RCDs por Comunidad Autónoma (2007-2015).....	105
TABLA 7.8	Tarifas de venta de áridos reciclados.....	114
TABLA 7.9.	Esquema general de procesos de una planta de reciclaje.....	124
TABLA 7.10.	Ventajas y Desventajas entre plantas móviles y fijas.....	125
TABLA 7.11.	Lista no exhaustiva de operaciones de valorización.....	126
TABLA 7.12.	Lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.....	127
TABLA 7.13.	Recipientes para el acondicionamiento inicial según el tipo de residuo.....	138
TABLA 7.14.	Colores padrón de los recipientes para cada tipo de residuo.....	139
TABLA 7.15.	Tipos de recipientes para el almacenamiento final de los residuos....	140
TABLA 7.16.	Equipos y herramientas de transporte interno de RCD.....	144
TABLA 7.17.	Equipos y herramientas de transporte externo de RCD.....	145
TABLA 7.18.	Reutilización de Residuos por Etapa de la Obra.....	147
TABLA 7.19.	Tipos de áridos reciclados y sus características y aplicaciones.....	152
TABLA 7.20.	Tabla resumen de los destinos de los residuos por clase.....	153
TABLA 7.21.	Municipios con sistemas de tratamiento de residuos.....	154
TABLA 8.1.	Autorizaciones y Comunicaciones en materia de gestión de RCD en Galicia.....	169

## LISTADO DE GRÁFICOS

---

GRAFICO 5.1.	Organización del Plan de Gestión Integrado de RCD.....	63
GRÁFICO 6.1.	Origen de los RCDs en Brasil.....	67
GRÁFICO 6.2.	Composición de los residuos de la construcción Y demolición.....	75
GRÁFICO 6.3.	Clasificación de los Residuos Sólidos según la norma 10.0004:2004.....	78
GRAFICO 6.4.	Clasificación de los RCDs según CONAMA.....	79
GRÁFICO 7.1.	Distribución de las usinas de Reciclaje de RCD en Brasil.....	148
GRÁFICO 7.2.	Disposición de los RCDs en Brasil en 2008.....	154

## LISTADO DE IMÁGENES

---

IMAGEN 7.1	Esquema General de una Planta Fija de Trituración.....	123
IMAGEN 7.2.	Imagen ilustrativa de “bombona”.....	140
IMAGEN 7.3.	Foto ilustrativa de una bolsa.....	141
IMAGEN 7.4.	Foto ilustrativa de una “baia”.....	141
IMAGEN 7.5.	Foto ilustrativa de un contenedor.....	142
IMAGEN 7.6.	Foto ilustrativa de bolsas de rafia.....	142
IMAGEN 7.7.	Pegatinas indicadoras del tipo de residuo.....	143



# ÍNDICE

---

1 - Introducción .....	13
2 - Objeto del Trabajo .....	16
2.1 Objetivo .....	16
2.2 Justificativa .....	16
3 - Definiciones .....	17
4 - Situación actual.....	22
4.1 A Nivel Mundial.....	22
4.2 Producción de RCDs en España.....	25
4.3 Producción de RCDs en Brasil .....	28
4.4 Impactos Ambientales.....	29
4.4.1 Consumo de los recursos naturales.....	30
4.4.2 Sustancias peligrosas .....	32
5 - Normativa.....	46
5.1 Normativa Española .....	46
5.1.1 Evolución Marco Normativo .....	46
5.1.2 Normativa a Nivel Europeo .....	48
5.1.3 Normativa a Nivel Español .....	48
5.1.4 Normativa a Nivel Autonómico .....	53
5.2 Normativa Brasileña .....	55
5.2.1 Evolución Marco Normativo .....	55
5.2.2 Normativa a Nivel Federal.....	57
5.2.3 Normativa a Nivel Municipal.....	62
5.3 Limites del Sistema Legal.....	63
6 - Residuos de la Construcción y Demolición.....	64
6.1 Origen de los Residuos de la Construcción y sus Características .....	64
6.1.1 Las pérdidas en obra.....	68
6.1.2 Caracterización de los RCDs generados en las distintas fases de obra.....	71
6.2 Composición de los residuos.....	74
6.3 Clasificación de los RCDs.....	75
6.4 Codificación de los Residuos.....	79
6.5 Agentes que intervienen y sus responsabilidades .....	81
6.5.1 Obligaciones del Productor de Residuos de Construcción y Demolición .....	82
6.5.2 Obligaciones del Poseedor de Residuos de Construcción y Demolición .....	84

6.5.3 Obligaciones del Gestor de Residuos de Construcción y Demolición.....	87
6.5.4 Régimen Sancionador .....	88
6.6.5 Obligaciones de los transportistas, y de los receptores en Brasil. ....	90
7- La Gestión de los RCDs .....	93
7.1 Modelo Español .....	93
7.1.1 Panorama Actual y Objetivos .....	94
7.1.2 Prevención .....	96
7.1.3 Reutilización .....	100
7.1.4 Reciclaje .....	102
7.1.5 Otro Tipo de Valorización .....	126
7.1.6 Eliminación.....	127
7.1.7 Segregación, Almacenamiento y Transporte .....	129
7.2 Modelo Brasileño .....	133
7.2.1 Caracterización.....	134
7.2.2 Planeamiento y Prevención .....	135
7.2.3 Segregación y Selección.....	136
7.2.4 Acondicionamiento.....	137
7.2.5 Transporte.....	143
7.2.6 Reutilización .....	145
7.2.7 Reciclaje .....	147
7.2.8 Destinación Final .....	152
7.3 Ventajas .....	155
7.3.1 Ventajas medioambientales.....	155
7.3.2 Ventajas económicas y sociales.....	156
7.3.3 Ventajas Empresariales.....	157
8 - Trámites relacionados con la gestión de RCDs .....	158
8.1 España .....	158
8.1.1 Documentación Técnica / Producción .....	158
8.1.2 Procedimientos para la solicitud de autorizaciones administrativas relacionadas con la producción y gestión de residuos.....	169
8.2 En Brasil .....	178
8.2.1. Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción Civil (PGRCC) .....	178
8.2.2 Informe de Implantación y Seguimiento .....	181
8.2.3 Transporte de Residuos de la Construcción y Demolición.....	181

8.2.4 “Áreas de destinación” de los residuos .....	183
8.2.5 Solicitud de registro como proveedor de servicios medioambientales - Persona Jurídica.....	184
9- Cuadro Comparativo .....	185
10-Conclusiones.....	201
ANEJO 1-Infracciones .....	205
ANEJO 2 - Normativas en materia de residuos a nivel autonómico .....	210
ANEJO 3 - Formularios necesarios para trámites de solicitud de autorizaciones y comunicaciones .....	212
ANEJO 3.1.a Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidad igual o superior a 10 t/año .....	212
ANEJO 3.1.b Datos de la instalación y de los residuos peligrosos producidos.....	213
ANEJO 3.1.c Declaración responsable sobre el cumplimiento de las obligaciones legales...214	
ANEJO 3.1.d Descripción de la zona de almacenamiento de los productores de residuos peligrosos .....	215
ANEJO 3.2.a Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidades inferior a 10 T/año. ....	219
ANEJO 3.2.b Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidad inferior a 10 t/año.....	220
ANEJO 3.3.a Comunicación de producción de residuos no peligrosos en cantidad superior a 5000 t/año .....	221
ANEJO 3.3.b Datos de la actividad productora y de los residuos no peligrosos producidos	222
ANEJO 3.3.c Declaración responsable sobre El cumplimiento de las obligaciones legales...223	
Anejo 3.4.a Comunicación de transporte profesional de residuos.....	224
ANEJO 3.4.b Datos de la persona física y del vehículo de transporte .....	225
ANEJO 3.4.c Declaración responsable sobre El cumplimiento de las obligaciones legales...226	
ANEJO 3.4.d Declaración responsable sobre representación legal .....	227
ANEJO 3.5.a Autorización para el tratamiento de residuos .....	228
ANEJO 3.5.b Datos de la instalación de gestión de residuos.....	229
ANEJO 3.5.c Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales .....	230
ANEJO 3.5.d - Anexo VI del Decreto 174/2005 .....	231
ANEJO 3.6.a Autorización de planta móvil para el tratamiento de los residuos .....	234
ANEJO 3.6.b Datos de la instalación de gestión y residuos producidos.....	235
ANEJO 3.6.c Declaración responsable sobre el cumplimiento de las obligaciones legales...236	
ANEJO 4-Ejemplo de Inventario de Residuos Peligrosos Identificados.....	237

ANEJO 5 – Formularios y modelos de documentos necesarios para tramites de la gestión de RCD en Brasil .....	240
ANEJO 5.1. PGRCC- Cuadro Resumen .....	240
ANEJO 5.2 PGRCC-Utilización de áridos reciclados.....	241
ANEJO 5.3.a Informe de Implantación y Seguimiento .....	242
ANEJO 5.3.b Cuadro “Utilización de áridos reciclados” .....	243
ANEJO 5.4 Nota de Transporte de Residuos.....	244
ANEJO 5.5 Manifiesto de Residuos .....	245
ANEJO 5.6 Control de Transporte de Residuos.....	246
ANEJO 5.7 Documentos necesarios para la solicitud del registro de la empresa de transporte .....	247
ANEJO 5.8 Registro del prestador de servicios ambientales .....	248
Bibliografía .....	249
Libros, tesis, monografías y trabajos fin de estudios consultados.....	249
Artículos consultados .....	250
Manuales y guías consultados .....	251
Legislación consultada .....	252
Normas consultadas.....	253
Sitios Web consultados .....	254
Informes y fichas técnicas consultados .....	255
Nota de prensa consultada.....	257
Otros.....	257

# 1 - Introducción

---

La industria de la construcción representa uno de los mayores y más activos sectores del mundo. En Europa, el sector de la construcción civil e industrial ocupa cerca del 22,4% de la población activa, mientras que en España abarca cerca del 18,3%<sup>(1)</sup>. Este sector también es, en gran parte, responsable del desarrollo social y económico de los países. “Hay quien dice que se puede medir la salud de la economía de un país por el número de grúas que operan a través de sus horizontes de la ciudad”<sup>(2)</sup>.

El sector de la construcción ha sido duramente golpeado por la recesión económica iniciada en los Estados Unidos en el 2008 dando fin a sus años dorados. Algunos países lo sintieron más que otros, como por ejemplo España. El sector pujante de la economía perdió más de 1,7 millones de empleos y la crisis que inicialmente era inmobiliaria se extendió a otros ámbitos, pero el sector sigue siendo un sector de referencia, contribuyendo con el 14% del PIB español<sup>(3)</sup>.

Del otro lado del Atlántico, en el hemisferio sur, la crisis llega con retraso. Aunque desde el 2008, la crisis empezada en Estados Unidos, haya despertado un miedo por la economía brasileña, eso no fue lo suficiente para desacelerar el sector. Entre 2009-2013 se registró una subida en el precio del m<sup>2</sup> superior al doble de su valor inicial. En Rio de Janeiro entre el 2011 y el 2012, la inflación inmobiliaria de venta alcanzó el 161,72%<sup>(4)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> IDESCAT. *Institut d'Estadística de Catalunya*, 2014, <http://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=8252&lang=es/>, [consulta: 24 septiembre 2014].

<sup>(2)</sup> CREDITO Y CAUCIÓN. *Market monitor: Focus on construction sector performance and outlook*. Madrid: Crédito y Caución, 2014, [http://www.creditoycaucion.es/ServletGestorAlmacenamiento?id=94+3+ICM4+CMLS18+CM\\_WEB\\_ADJ\\_CYCNEWS59+26+A1001001A14C05C10015D0070018+A14C05C10015D007001+14+1043](http://www.creditoycaucion.es/ServletGestorAlmacenamiento?id=94+3+ICM4+CMLS18+CM_WEB_ADJ_CYCNEWS59+26+A1001001A14C05C10015D0070018+A14C05C10015D007001+14+1043).

<sup>(3)</sup> CUESTA, J. *El paro registra su primer descenso anual en la crisis pero España pierde 198.900 ocupados*, en *El Mundo* (23/10/2014). Madrid: *Unidad Editorial Información General S.L.U.*

<sup>(4)</sup> DE MELLO, F. B. *et al. Administradores-O Portal da Administração*. Rio de Janeiro: Administradores, 2014, <http://www.administradores.com.br/noticias/economia-e-financas/existe-uma-bolha-imobiliaria-prestes-a-estourar-no-brasil/91961/>, [consulta: 20 septiembre 2014].

Actualmente el sector está desacelerando, pero sigue ocupando una posición destacada en la economía del país. Es responsable del 63% de la formación bruta del capital fijo, representa el 15% del PIB total, mueve cerca de 400 mil millones de reales al año. Emplea directamente al 7,5% de la población activa<sup>(5)</sup>.

Mundialmente constatamos la gran importancia del sector de la construcción. Pero si económica y socialmente este sector aparece como el gran propulsor, para el medio ambiente aparece como un gran villano.

La explotación de los recursos naturales por el hombre data del inicio de los tiempos. Aunque en un primer momento el impacto ambiental de los residuos generados por la actividad humana fuese relativamente poco importante debido a una población reducida y dispersa, a partir de la revolución industrial hubo un incremento enorme de producción y de consumo de bienes, resultando una generación importante de residuos en cantidades incapaces de ser absorbida por el medio y una sobreexplotación peligrosa para mantener el equilibrio, la calidad del medio ambiente y las reservas para las generaciones futuras.

Durante muchos años las preocupaciones con el medio ambiente se pusieron al margen, debido a los intereses socioeconómicos, y sostenidas por una falsa ilusión de que las reservas naturales eran inagotables y que el medio ambiente podría con todo.

El sector de la construcción es responsable de promover la degradación ambiental a través de un consumo excesivo de energía. El sector consume el 40% de la energía producida, es responsable del 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Se estima que la construcción civil consume entre el 20 y el 50% de los recursos naturales. El sector es responsable de más de la mitad de los residuos sólidos generados en el mundo<sup>(6)</sup>. En Europa, esta industria produce más de 500 millones de toneladas al año<sup>(7)</sup>.

---

<sup>(5)</sup> ANTUNES, J. *Sustentabilidade na construção civil*. Rio de Janeiro: Administradores, 2014, <http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/a-sustentabilidade-na-construcao-civil/36112/>, [consulta: 20 septiembre 2014].

<sup>(6)</sup> JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil - contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000, p. 27.

<sup>(7)</sup> EUROPEAN COMMISSION, 2010. *Status report on construction waste management in Europe*. Neuilly-Sur-Seine : Bio Intelligence Service, 2010, <http://www.biois.com/en/menu-en/expertise-en/assess/new-a/construction-waste-management-in-europe.html>, [consulta : 30 septiembre 2014]

Llegamos a un momento crítico en el cual el medio ambiente necesita recibir la atención merecida. La concientización de la gestión pública, de los empresarios y de la sociedad civil es imprescindible para minimizar los problemas relativos al medio ambiente.

Frente a esta realidad la construcción sostenible tiene que ir más allá del diseño, buscando reducir, reutilizar, reciclar y por último disponer correctamente los residuos generados por el proceso constructivo.

Debido al gran volumen de residuos generados en la construcción y su impacto ambiental, esta actividad ya está regulada en varios países.

En Brasil, la gestión de residuos está regulada por el Consejo Nacional del Medio Ambiente, y, en 2002, este estableció mediante una resolución las directrices, criterios y procedimientos necesarios para la gestión de los residuos de la construcción civil.

En España, la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición se regulan por el Real Decreto 105/2008.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar y comprender la gestión del RCD llevada a cabo en ambos países, buscando presentar el panorama general de Brasil y de España, así como sus sistemas de gestión para finalmente realizar una comparativa entre ambos procesos.

## 2 - Objeto del Trabajo

---

### 2.1 Objetivo

El trabajo tiene como objetivo general presentar el panorama de la gestión de los RCDs en España y en Brasil, los impactos ambientales asociados, y la comparativa de sus gestiones.

Este trabajo busca exponer, a través de un amplio estudio, la importancia de minimizar la producción de residuos en la construcción, identificar las dificultades en los procesos de la gestión de ambos países, recurriendo a las herramientas legislativas de ambos. Por último, se resumirá toda esta información en forma de cuadro comparativo.

### 2.2 Justificativa

La justificativa de este trabajo está pautada en el aspecto de que la industria de la construcción civil genera una importante cantidad de residuos, y si estos no son gestionados adecuadamente contribuyen con la degradación de la calidad ambiental.

Los residuos de la construcción representan un significativo porcentaje de los residuos sólidos producidos en las áreas urbanas, por lo cual existe una necesidad de disciplinar la gestión de residuos, adoptando soluciones correctas e inspirándose de otros países que ya obtuvieron un mejor resultado.

La correcta gestión de residuos puede abrir puertas para un nuevo mercado de trabajo, ideal para los países en los que el sector de la construcción está en crecimiento y necesita gestionar sus residuos, o para aquellos países en los que este sector se estancó y las oportunidades se basan en la rehabilitación.

El interés en estudiar la gestión de los Residuos de la Construcción Civil en ambos países y de realizar un estudio comparativo entre ellos partió, en primer lugar, de un interés personal y de observar la diferencia asombrosa entre la teoría y la práctica, es decir, muchos países ya consiguieron excelentes resultados. Existen herramientas legislativas, informáticas y de otros tipos, y aún así, a día de hoy, la calidad y la eficiencia de la gestión en dichos países es cuestionable en mayor o menor proporción.



### 3 - Definiciones

---

Los siguientes términos han sido recogidos del Real Decreto 105/2008<sup>(8)</sup> por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de la Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados<sup>(9)</sup>, y de la Resolución CONAMA 307/2002<sup>(10)</sup>.

**Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

**Residuos peligrosos:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011, los que tengan tal calificación de acuerdo con el artículo 66.2 de la Ley 18/2003 y los establecidos en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

**Residuo de construcción y demolición (RCD), o Residuos de la Construcción Civil (RCC):** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» se genere en una obra de construcción o demolición.

**Obra de construcción o demolición:** la actividad consistente en:

1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

---

<sup>(8)</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*. Nº38, p.7724-7730.

<sup>(9)</sup> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado*, nº181, p. 85650-85705.

<sup>(10)</sup> Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. *Diário Oficial da União*. Nº136, seção I, p.95-96.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: plantas de machaqueo, plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento, plantas de prefabricados de hormigón, plantas de fabricación de mezclas bituminosas, talleres de fabricación de encofrados, talleres de elaboración de ferralla, almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

**Obra menor de construcción o reparación domiciliaria:** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

**Productor de residuos de construcción y demolición:**

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

**Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como las personas constructoras, subcontratistas o trabajadoras autónomas.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena en la correspondiente obra.

**Gestión de residuos:** la recogida, el almacenamiento, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como la clausura y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

**Gestor de residuos:** la persona o entidad pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

**Agente:** toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión físicamente de los residuos.

**Prevención:** conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

1. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
2. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
3. El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

**Preparación para la reutilización:** la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

**Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para que fueron concebidos.

**Tratamiento:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

**Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

**Almacenamiento:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, durante el tiempo establecido en la normativa básica u otro inferior fijado reglamentariamente para cada tipo de residuo y operación.

**Recogida:** operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.

**Recogida separada:** la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

**Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

**Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

**Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

De acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR), se definen los siguientes tipos de plantas para la gestión de los RCD:

**Plantas de Transferencia:** son instalaciones para el depósito temporal de residuos de la construcción que han de ser tratados o eliminados en instalaciones localizadas a cierta distancia.

Su cometido principal es agrupar residuos y abaratar costes de transporte, si bien en ocasiones se efectúa en ellas algún proceso menor de selección y clasificación de las fracciones de los residuos, buscando mejorar las características de los RCD enviados a plantas de tratamiento y a vertederos.

**Plantas de Tratamiento:** son instalaciones de tratamiento de RCD, cuyo objetivo es seleccionar, clasificar y valorizar las diferentes fracciones que contienen estos residuos, con el objetivo de obtener productos finales aptos para su utilización directa, o residuos cuyo destino será otro tratamiento posterior de valorización o reciclado, y si este no fuera posible, de eliminación en vertedero. Pueden ser fijas o móviles:

**Plantas fijas:** son instalaciones de reciclaje ubicadas en un emplazamiento cerrado, con autorización administrativa para el reciclaje de RCD, cuya maquinaria de reciclaje (fundamentalmente los equipos de trituración) son fijos y no operan fuera del emplazamiento donde están ubicados.

**Plantas móviles:** están constituidas por maquinaria y equipos de reciclaje móviles que se desplazan a las obras para reciclar en origen o a centros de valorización o eliminación para operar temporalmente en dichas ubicaciones.

**Vertederos controlados:** son instalaciones para el depósito definitivo de RCD (por encima de los plazos establecidos en la legislación de vertederos) y que deben cumplir los requisitos del RD 1481/2001 que les sea de aplicación.

## 4 - Situación actual

---

A pesar de ser una de las actividades más antiguas del mundo, la construcción civil aún presenta características peculiares como sus características artesanales que contribuyen al aumento de la generación de residuos.

### 4.1 A Nivel Mundial

Existen diferencias significativas sobre la producción y la gestión de los RCDs según el país.

Los países de la Unión Europea son los pioneros en materia de gestión de RCDs. Esta posición de liderazgo tiene origen histórico. Fue después de la gran destrucción causada por la IIª Guerra Mundial que los países afectados se vieron obligados a “manipular” los millones de toneladas de escombros de edificios. En 1987, sólo en Berlín, se procesó 100 millones de toneladas de escombros para transformarlos en agregados y otros productos<sup>(11)</sup>. Alemania se destacó, y durante muchos años lideró el reciclaje de escombros, elaborando productos para la construcción de carreteras.

Dentro de la Unión Europea los modelos de gestión utilizados difieren considerablemente de un país a otro. Actualmente la media comunitaria sitúa el reciclaje de RCD entre el 25 y el 30% de la producción, terminando entre un 70 y un 75% en vertedero, según el I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición<sup>(12)</sup>.

Dinamarca, Holanda, Alemania y Reino Unido son los países europeos más desarrollados en gestión de residuos.

Dinamarca es uno de los mayores casos de éxito en lo que se refiere a la gestión de RCDs, donde el reciclaje es una práctica corriente. En 1997 se alcanzó el 90% del reciclado de residuos. Los RCDs constituyen cerca del 37% del total de los residuos

---

<sup>(11)</sup> ACUÑA GRIJALVA, C. A. *Tratamiento de residuos de construcción y demolición*. México: Universidad de Sonora, 2005, <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/10103/Capitulo4.pdf>, [consulta: 01 octubre 2014].

<sup>(12)</sup> RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006. *Boletín Oficial del Estado*. N°166, p.25305-25313.

generados<sup>(13)</sup>. Eso se debe gracias a dos factores principales: los elevados impuestos que están sujetos los residuos que no son reciclados y la obligatoriedad de la separación de los residuos en el origen.

Holanda es otro de los principales países de UE que presenta una gestión de residuos de las más avanzadas. El uso de materiales reciclados fue promovido por el Estado y por la industria de la construcción. En 1990 se trazó una meta del 90% de reciclaje hasta el año de 2000, pero se alcanzó este índice ya en 1999. Desde 1993 se implantaron varias iniciativas para estimular la prevención y el reciclaje. Las principales iniciativas responsables por tan buen desempeño fueron: obligar a separar los residuos al origen, crear un mercado atractivo para el uso de productos reciclables y elevar el coste para depositar los residuos en vertederos<sup>(14)</sup>.

Alemania es el país de la UE que más RCD produce, sin embargo posee un alto índice de reciclaje. En 2002 produjo cerca de 214 millones de toneladas de RCD, cerca del 60% de sus residuos sólidos. Se reutilizó o recicló cerca de 85% de estos<sup>(15)</sup>. La primera ley alemana sobre la eliminación de residuos data de 1972, estableciendo una mudanza, de basurero a vertederos, controlados y regulados. En 1986, se publicó la ley de prevención y eliminación de residuos. Con base a esta ley en 1993, se reglamentó los residuos urbanos. La principal ley en el ámbito del reciclaje y gestión de residuos data de 1996. Esta ley definió los principios para el desarrollo de la gestión de residuos en dirección a una economía de ciclo cerrado. Estableció una nueva jerarquía de tratamiento de residuos, donde la prevención era mejor que el reciclado de los residuos, pero esta era preferible frente a la eliminación de los residuos.

El Reino Unido es uno de los países que más produce RCD en Europa, pero tiene una política de residuos estricta y rigurosa, con objetivo de fornecer al sector las herramientas necesarias para mejorar su eficiencia a través de la producción de menores cantidades de residuos, desde la concepción hasta de demolición. Tratando

---

<sup>(13)</sup> THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Kobenhavn: Environmental Protection Agency, 2007, <http://eng.mst.dk/>, [consulta: 01 octubre 2014].

<sup>(14)</sup> BORGES MÁLIA, M.A. *Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição*, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2010, p.28, <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/publico/showDegreeTheses.do;jsessionid=7CFE32B63FD753B8799926C4AE9D951E.as2?method=showThesisDetails&degreeID=2761663971466&thesisID=2353642302231>, [consulta 06 octubre 2014].

<sup>(15)</sup> Ibid., p.30

los residuos como recursos, aumentando la reutilización y el reciclaje, y las inversiones en tratamiento <sup>(16)</sup>.

Actualmente los países del sur de Europa (España, Portugal, Italia y Grecia) reciclan una parte muy pequeña de sus RCDs; esta falta de interés se da a la abundancia de recursos naturales y a la capacidad de asegurar un coste moderado de los materiales. Consecuentemente, el reciclaje en estos países está poco desarrollado.

Según el último informe de la agencia estadística de la Unión Europea, “EUROSTAT”, que actualizó los últimos datos sobre la gestión de residuos municipales en los 27 países de la Unión Europea (datos del año 2011), en la Unión Europea se generaron de media durante el año 2011, 503 kg de residuos municipales por persona: un 37% fue enviado al vertedero, un 23% incinerado, un 25% reciclado y un 15% fue objeto de compostaje. Estos datos suponen una mejora significativa si los comparamos con las medias de gestión de residuos de la Unión Europea del año 2001. Así, hace 10 años, el porcentaje medio de residuos en vertedero ascendía al 56%, la incineración era de un 17%, el reciclado significó un 17% y el compostaje un 10%<sup>(17)</sup>.

Del otro lado del atlántico otra potencia que se destaca es los Estados Unidos, con un índice de reciclaje del 82%<sup>(18)</sup>. Estados Unidos es el líder del continente.

EPA (“*Environmental Protection Agency*”) estimó que la generación de RCD ascendía aproximadamente a 170 millones de toneladas. Y se desglosaban de la siguiente manera:

- 9% Nueva Construcción
- 42% Renovaciones y Rehabilitación.
- 49% Demolición

---

<sup>(16)</sup> Ibid, p.31.

<sup>(17)</sup> EUROSTAT. *Environment in the EU27*. Luxembourg. Eurostat Press Office, 2013, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/5160410/8-04032013-BP-EN.PDF/c8bcd2cd-a8d0-4bf1-b862-62209408c532?version=1.0> [consulta : 17 octubre 2014].

<sup>(18)</sup> EPA. *Progress towards EU waste recycling, recovery and diversion targets*. Wexford, United States Environmental Protection Agency, 2014, <http://www.epa.ie/pubs/reports/waste/stats/Progress%20EU%20targetsNov.pdf>, [consulta: 03 noviembre 2014].



Aunque en el panorama internacional, específicamente de los países industrializados, se manifiesta el reciclaje y reúso de los RCDs como el principal objeto de los planes estratégicos, dirigidos a un manejo sostenible integral de los recursos; en los países en vía de desarrollo como los de América Latina, estas actividades están enfocadas primeramente a los residuos sólidos urbanos.

En América Latina el primer país a contar con una planta de reciclaje de RCDs fue Brasil, que aparece como el precursor de la gestión de residuos en América Latina.

Aunque en algunos países como Colombia, México y Argentina la gestión y el manejo de los RCDs ya estén ordenados, muchos de los agentes relacionados hacen caso omiso, perjudicando el entorno y aumentando la cantidad de escombreras ilegales en el país, lo que genera una inadecuada disposición de estos materiales con potencial reutilizable. Además las prácticas de reciclaje son mínimas.

## 4.2 Producción de RCDs en España

España flutua entre el quinto y sexto país europeo que más genera residuos de construcción y demolición, y uno de los que menos esfuerzos realiza para recuperarlos<sup>(19)</sup>.

El sector de la construcción generó 32,7 millones de toneladas de residuos en el año 2011, frente a los 40,1 millones de toneladas generados en 2009<sup>(20)</sup>.

A continuación las toneladas de residuos generados antes de la crisis y del RD 105/2008<sup>(21)</sup>:

---

<sup>(19)</sup> DEL RÍO, et al. *La regulación jurídica de los residuos de construcción demolición (RCD) en España. El caso de la Comunidad de Madrid*. Madrid : Informes de la Construcción, 2010. vol. 62, 517, pp. 81, ISSN: 0020-0883, [http://oa.upm.es/7005/1/INVE\\_MEM\\_2010\\_76197.pdf](http://oa.upm.es/7005/1/INVE_MEM_2010_76197.pdf), [consulta: 24 octubre 2014].

<sup>(20)</sup> INE. *Encuesta sobre la generación de residuos en servicios y construcción* [nota de prensa en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, 2013, <http://www.ine.es/prensa/np801.pdf>, [consulta 13 octubre 2014].

<sup>(21)</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*. N°38, p.7724-7730.

TABLA 4.1.

**Generación de residuos de construcción y demolición.**

(Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del "Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015)")

Tipo de Obra	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Edificación</b>	17.667.189	17.495.175	20.298.601	23.054.631	25.427.665
<b>Obra Civil</b>	6.543.403	6.479.649	7.518.000	8.538.752	9.417.654
<b>Total RCD generados</b>	24.210.592	23.974.824	27.816.601	31.593.383	34.845.319

El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición<sup>(22)</sup> realizó unas previsiones de generación de residuos, la cifra de RCDs producida anualmente podría estar comprendida entre 19 y 42 millones de toneladas en el año 2006, con un ratio máximo de 1 ton/hab/año, sin embargo, los datos reales demuestran que dicha previsión fue superada especialmente en algunas comunidades autónomas, pues la producción media de RCD por habitante y año, según los datos de 2005, fueron de 790 kilos, con un máximo de 1.664 kg/hab.año en Castilla-La Mancha y un mínimo de 145 kg/hab.año en la ciudad de Ceuta<sup>(23)</sup>.

Aproximadamente el 60% de los RCDs provienen de obras de demolición y mantenimiento y el 40% restante de nueva edificación, reforma y reparación<sup>(24)</sup>.

El número de licencias de obras constituye uno de los índices que ponen en manifiesto la relevancia del sector, y permite analizar su comportamiento en los últimos años. De acuerdo con los datos publicados por el ministerio del fomento, desde 2006 el número de licencias de demolición cayó un 77%<sup>(25)</sup>.

<sup>(22)</sup> RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006. *Boletín Oficial del Estado*. Nº166, p.25305-25313

<sup>(23)</sup> DEL RIO, Op. Cit., p.83.

<sup>(24)</sup> GOBIERNO DE CANTABRIA. *Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*. Cantabria: Consejería del Medio Ambiente, 2010, <http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/uploads/Guia%20RCDs.pdf>. [consulta en: 10 de octubre 2014].

<sup>(25)</sup> MINISTERIO DEL FOMENTO. *Construcción de edificios 2000-2012*. Madrid: Estudios Económicos y Estadísticas, 2013,

TABLA 4.2.

Número de viviendas según las licencias municipales de obra.

(Fuente: Ministerio de Fomento)

Año	Nueva planta	Rehabilitación	Demolición
2000	440.065	14.147	15.006
2001	394.682	14.708	16.197
2002	403.789	13.980	15.927
2003	471.455	17.029	17.750
2004	544.578	21.099	22.184
2005	604.345	20.893	24.572
2006	737.186	23.128	32.421
2007	634.098	19.796	29.758
2008	268.435	16.984	15.842
2009	130.546	13.465	9.894
2010	91.645	11.704	8.716
2011	76.005	9.518	7.798
2012	57.543	7.456	7.509

A continuación la estimación de RCDs producidos por m<sup>2</sup> edificado en función del tipo de construcción:

TABLA 4.3.

Estimación de los RCDs producidos por m<sup>2</sup> edificado en España

(Fuente: II PNRCO)

Tipo de construcción	RCD producido por m <sup>2</sup> de edificación
Obras de edificios nuevos	120,0 kg/m <sup>2</sup> construido
Obras de rehabilitación	338,7 kg/m <sup>2</sup> construido
Obras de demolición total	1.129,0 kg/m <sup>2</sup> demolido
Obras de demolición parcial	903,2 kg/m <sup>2</sup> demolido

[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ATENCION\\_CIUDADANO/INFORMACION\\_ESTADISTICA/Construccion/ConstruccionEdificios/LMO\\_Publicacion/default.htm](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/INFORMACION_ESTADISTICA/Construccion/ConstruccionEdificios/LMO_Publicacion/default.htm) [consulta: 22 octubre 2014].

Según la Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción (GERD), de los RCD generados el año 2008, se han tratado en torno al 40% y se han reciclado el 15% de los mismos, frente a una media de la Unión Europea superior al 50%.

**TABLA 4.4.**  
**Producción de RCDs e índice de reciclaje en Europa en 2011**

(Fuente: CONAMA-EIMA 2013)

País	Kg/Hab/año	% reciclaje
Alemania	720	35,00
Francia	720	18,00
Reino Unido	730	45,00
Italia	450	15,00
España	450	20,00
Polonia	350	5,00
Holanda	730	90,00
Bélgica	600	87,00
Austria	650	41,00
Romania	250	5,00
Portugal	300	6,00
Republica Checa	250	5,00
Hungría	250	5,00
Suecia	250	21,00
Grecia	200	5,00
Dinamarca	400	81,00
Irlanda	300	12,00
Luxemburgo	200	12,00

El destino de los RCDs actualmente en España se resume en líneas generales de la siguiente manera según el informe de Eurostat<sup>(26)</sup>: el 58% de los residuos de la construcción y demolición se depositan en vertedero. El reciclaje es del 15% y el restante o se reutilizó o se valorizó.

### 4.3 Producción de RCDs en Brasil

Según la “Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública”<sup>(27)</sup>, a partir de los residuos recogidos, se estima la generación de 31 millones de toneladas de residuos

<sup>(26)</sup> EUROSTAT, Op. Cit., p 1.

<sup>(27)</sup> ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010. Informe anual da ABRELEPE*. São Paulo: Associação brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2011, 9ª edición, p.13-14, [http://www.abrelpe.org.br/noticias\\_detalhe.cfm?NoticiasID=2091](http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=2091), [consultado: 01 noviembre 2014].

sólidos al año por el sector de la construcción civil, de origen público y privado. Los índices varían entre 230 y 760 kg por habitante, considerando 372 municipios brasileños. De media 510 kg/hab.año lo que corresponde aproximadamente al 50% de todos los residuos sólidos urbanos, cerca de 99.354 t/día.

La gestión de RCD aún es una práctica poco empleada en las obras. Eso se da en muchas ocasiones porque el emprendimiento no sigue correctamente los pasos para una buena gestión, como la segregación de los residuos, su clasificación o disposición final.

Según una investigación<sup>(28)</sup> realizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística en el año 2000, de los 5475 municipios brasileños investigados, 489 recogían entre el 50 y el 70% de sus residuos, 728 entre el 70 y el 80%, 771 entre el 80 y el 90%, 525 entre el 90 y el 99% y 1814 colectaban el 100% de sus residuos. Y se identificó a 194 municipios que no poseían este dato o no lo quisieron declarar.

De estos 5475 municipios únicamente el 13% poseen vertederos sanitarios, el 7% poseen vertederos especiales y apenas el 5% poseen usinas de reciclaje<sup>(29)</sup>.

#### 4.4 Impactos Ambientales

Todas las etapas de los distintos procesos constructivos presentes en la edificación causan problemas ambientales, durante la extracción de la materia-prima, durante la producción de materiales, la construcción, su utilización y por último su demolición.

Estimativas realizadas en 2006 por el “*Departamento Nacional de Produção Mineral de Brasil*” previeron un consumo de arena de 212 millones de toneladas de arena y 146 millones de toneladas de grava, totalizando un consumo de áridos de 1,9 t/hab/año que se utilizaran en la fabricación del hormigón, del mortero y otros<sup>(30)</sup>.

---

<sup>(28)</sup> IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000, tabla 126, <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb/pnsb.pdf>, [consulta: 13 noviembre 2014].

<sup>(29)</sup> IBGE, Op. Cit., tabla nº99.

<sup>(30)</sup> VALVERDE MENDES, F. *Agregados para Construção Civil*. São Paulo: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2006, p.15, [www.dnpm.gov.br/assets/.../Agregados\\_SM2007](http://www.dnpm.gov.br/assets/.../Agregados_SM2007), [consulta: 20 noviembre 2014].

Estos agregados naturales representan recursos no renovables y su explotación causa impactos ambientales.

#### 4.4.1 Consumo de los recursos naturales

La construcción civil es una de las industrias que más consume recursos naturales, según una investigación internacional, realizada por la “*Civil Engineering Research Foundation (Cerf)*”, entidad vinculada a “*American Society of Civil Engineers (Asce)*”, las empresas del sector de la construcción civil son de las más contaminantes del mundo. El sector es el responsable del 15% al 50% del consumo de los recursos naturales extraídos en el mundo y del 16% del agua utilizado en el mundo<sup>(31)</sup>.

Según “*Worldwatch Institute*” la edificación consume el 40% de piedras y arenas utilizadas en el mundo al año<sup>(32)</sup>.

En Brasil, el sector es responsable por el consumo del 75% de los recursos naturales, el 44% de la energía producida en el país y por el 9% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la atmosfera<sup>(33)</sup>.

La construcción civil consume cerca de 2/3 de la madera natural extraída mundialmente, de bosques manejados inadecuadamente.

Cerca de 70% de la madera consumida en Brasil viene de bosques nativos y el 86% de la extracción es ilegal<sup>(34)</sup>.

En 2008, los datos señalaban un consumo de áridos naturales que variaban de 1 a 8 ton/hab/año. En Brasil en este mismo año el consumo anual fue de 220 millones de toneladas. Según “*ANEPAC – Associação Nacional das Entidades de Produtores de*

---

<sup>(31)</sup> CERF. *Civil Engineering Research Foundation*. California: Coastal Environmental Rights Foundation, 2008, <http://cerf.org/>, [consulta: 20 noviembre 2014].

<sup>(32)</sup> WORLDWATCH INSTITUTE. *Worldwatch Institute: Vision for a Sustainable World*. Washington D.C., 2011, <http://www.worldwatch.org/mission>, [consulta: 21 noviembre 2014].

<sup>(33)</sup> FUNDAÇÃO DOM CABRAL. Panorama da Gestão para a Sustentabilidade. *DOM: A Revista da Fundação Dom Cabral*. Minas Gerais: CABRAL, edição 24, 2013, <http://www.fdc.org.br/professorespesquisa/publicacoes/Paginas/Revista-DOM.aspx?edicao=Edi%C3%A7%C3%A3o%2024>, [consulta: 08 noviembre 2014].

<sup>(34)</sup> JOHN, V. M., Op. Cit., p. 8

*Agregados para Construção Civil*”, el índice per cápita de Brasil en 2010 para el consumo de agregados llegaría a 3,31 t/hab<sup>(35)</sup>.

**TABLA 4.5.**  
**Consumo de áridos en Brasil por regiones (t).**

(Fuente: ANEPAC, 2010)

Regiones Brasileñas	Consumo de Áridos (t)	Representatividad
Norte	43.175.411	7%
Nordeste	128.122.364	20%
Centro Oeste	55.832.105	9%
Sudeste	303.345.237	48%
Sul	101.265.270	16%
<b>Brasil</b>	<b>631.740.387</b>	

En Brasil la extracción y el consumo fueron tan elevados que actualmente en las afueras de las grandes ciudades, la arena y otros áridos naturales son escasos. En São Paulo, por ejemplo, gran parte de los áridos son retirados a distancias superiores a 100 Km.

Según “*Cerf*”, otras materias primas ya tienen sus reservas reducidas. Se estima que las reservas de cobre y de zinc serán suficientes por apenas 60 años más en caso de que el ritmo de explotación siga igual<sup>(36)</sup>.

Algunos datos:

-Se estiman necesarias más de 2 toneladas de materias primas por cada m<sup>2</sup> edificable.

-La cantidad de energía necesaria para la fabricación de los materiales de construcción pueden ascender a un tercio del consumo energético de una familia durante un periodo de 50 años.

<sup>(35)</sup> ANEPAC. *ANEPAC - Informe Estatístico*. São Paulo: Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados, 2010, <http://anepac.org.br/wp/mercado/informe-estatistico/> [consulta: 04 octubre de 2014].

<sup>(36)</sup> CERF, *Civil Engineering Research Foundation*. California: Coastal Environmental Rights Foundation, 2008, <http://cerf.org/>, [consulta: 20 noviembre 2014]

-Estudios realizados por el CIES (Centre d'Iniciatives per a l'Edificació Sostenible), estiman el empleo de unas 2,5 toneladas de materiales por metro cuadrado construido en obras de viviendas Plurifamiliares, que se distribuyen en los consumos por material establecidos en la siguiente tabla:

**TABLA 4.6.**  
**Estimación de material por Kg/m<sup>2</sup>**

(Fuente: Centre d'Iniciatives per a l'Edificació Sostenible)

<b>MATERIAL</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>ARIDOS PETREOS</b>	1.490,0
<b>CERAMICA</b>	557,0
<b>CEMENTO</b>	192,0
<b>MORTERO PREFABRICADO</b>	132,0
<b>CAL</b>	51,0
<b>HORMIGÓN PREFABRICADO</b>	38,0
<b>ACERO</b>	35,0
<b>MADERA</b>	17,0
<b>CERAMICA LIGERA</b>	15,0
<b>TERRAZO</b>	14,0
<b>ACERO GALVANIZADO</b>	13,0
<b>YESO</b>	12,0
<b>ALUMINIO LACADO</b>	2,5
<b>ADITIVOS</b>	4,8
<b>PVC</b>	2,0
<b>ALUMINIO ANODIZADO</b>	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>2.575,8</b>

#### 4.4.2 Sustancias peligrosas

Los RCDs se pueden clasificar según varios criterios. Desde una perspectiva medioambiental el criterio más adecuado de clasificación sería según su peligrosidad, clasificándolos como inertes (no experimentan ningún tipo de transformación); no peligroso (no presentan problemas de toxicidad por si mismos pero pueden experimentar cambios al entrar en contacto con otras sustancias) y en tóxicos y peligrosos (contienen sustancias peligrosas o tóxicas para el ser humano o contaminantes para el medio ambiente).

Los residuos procedentes de la construcción o demolición están compuestos principalmente por materiales inertes. Sin embargo, una pequeña proporción de los mismos contiene residuos peligrosos.

Los denominados residuos inertes pueden tener distintas procedencias: las excavaciones y los movimientos de tierra, los originados en carreteras e



infraestructuras, mezcla de los escombros de construcción o demolición de edificios y los rechazos o roturas de la fabricación de piezas y elementos de construcción.

Los residuos peligrosos están constituidos por materiales, mezclas, lodos de drenaje, tierras o piedras que están contaminados con sustancias peligrosas o que contengan sustancias tales como mercurio, plomo, compuestos fenilpoliclorados o polibromados, asbesto, etc. Especialmente se encuentran en: residuos de pinturas, barnices, disolventes, selladores, resinas, adhesivos, lubricantes y masillas, contenedores que almacenaron los productos anteriores, maderas tratadas, incluyendo muebles viejos, tirantes, pisos, postes de electricidad, artículos que contienen asbesto como, por ejemplo, algunos tipos de baldosas antiguas o aislantes, pinturas con contenidos de plomo o soldaduras con plomo, productos que contienen mercurio y otros artículos que tengan componentes peligrosos que no puedan separarse.

Sus principales características y los probables contaminantes peligrosos que pueden contener, se especifican a continuación<sup>(37)</sup>:

#### – Principales características

- Inflamabilidad. Los residuos inflamables provocan incendios bajo ciertas condiciones o son combustibles espontáneamente, y tienen un punto de inflamación menor que 60°C. Un ejemplo son los solventes agotados.
- Toxicidad. Los residuos tóxicos son dañinos o fatales cuando son ingeridos o absorbidos. Cuando los residuos tóxicos se disponen en tierra, los líquidos contaminados pueden filtrarse y contaminar el agua subterránea. En los RCD se encuentran materiales residuales con estas características, por ejemplo, asfaltos y breas, y cañerías de plomo.

---

<sup>(37)</sup> QUARANTA, N. *et al.* *Uso de Residuos de Construcción y Demolición cuando contienen Sustancias Peligrosas*. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional, 2009, p. 5, <http://www.redisa.uji.es/artSim2009/Clasificacion/Usode%20residuosde%20construccion%20y%20demolicion%20cuandocontienen%20sustancias%20peligrosas.pdf>, [consulta: 24 octubre 2014].

- Corrosividad. Los residuos corrosivos son ácidos o bases capaces de atacar los contenedores metálicos como tanques de almacenamiento, tambores o barriles. Los RCD no contienen, en general, residuos corrosivos.
- Reactividad. Los residuos reactivos son inestables bajo condiciones normales. Pueden causar explosiones, humos tóxicos, gases, o vapores cuando se mezclan con agua. Los RCD no contienen, en general, residuos reactivos.

#### – Principales contaminantes

- Aluminio. El aluminio es un metal blanco plateado después de su purificación a partir de los minerales de bauxita y criolita.

Sus principales características (resistencia mecánica, ligereza en peso, y resistencia a la corrosión), permite una amplia variedad de aplicaciones. Su principal aplicación en la construcción es la carpintería.

El daño al ser humano más común de este contaminante se produce por la exposición al polvo de aluminio. Esto causa una enfermedad pulmonar llamada fibrosis, que consiste en el engrosamiento y formación de cicatrices en el tejido pulmonar en contacto con las partículas. Puede favorecer la aparición de enfermedades respiratorias del tipo del enfisema, y de enfermedades renales a modo de intoxicación.

- Arsénico. La toxicidad del arsénico, elemento químico presente en la naturaleza, depende de su forma de combinación, siendo el inorgánico más tóxico que el orgánico. Los efectos más dañinos para la población provocados por la exposición son el cáncer pulmonar por inhalación y el cáncer de piel por ingestión. La EPA lo coloca entre los cuatro elementos químicos con mayor potencialidad para producir cáncer, de un total de 54 clasificados.

En los RCD, puede encontrarse este elemento en el arseniato de cobre cromatado (ACC) que se ha venido utilizando para proteger la madera usada en la construcción desde los años 70.

Actualmente, el ACC ha dejado de utilizarse debido a los posibles problemas de salud ocasionados por su contacto, y a la disponibilidad de preservadores de la madera que no contienen arsénico. Sin embargo, por su prolongada vida útil, las maderas tratadas con ACC pueden ser parte de los RCD por muchos años más.

- Asbesto. Este material está constituido por diversos compuestos minerales de origen natural, en forma de fibras pequeñas, que por sus características aerodinámicas, tienen la particularidad de quedar suspendidas en el aire durante mucho tiempo recorriendo grandes distancias.

El contacto con las personas se produce por inhalación quedando estas fibras retenidas en pulmón, instaladas en garganta o derivadas al aparato digestivo. Puede causar desarrollo de cáncer pulmonar o intestinal, siendo la afección más común la asbestosis, definida como fibrosis de pulmones y membranas envolventes.

Los materiales con contenidos de asbesto se usaban ampliamente en las construcciones, como aislantes o por ser resistentes al fuego. Se encuentra asbesto en las losetas y recubrimientos vinílicos para pisos, en compuestos para reparación y pinturas texturadas, en ciertos materiales para techos, en aislantes para estufas y hornos, en materiales aislantes de tuberías, en paredes y techos, en ciertas tejas y en terminaciones de techos y paredes.

- Asfalto. Está compuesto por numerosos hidrocarburos pesados y ligeros. Se encuentra en el ambiente por su uso generalizado como pavimento, recubrimiento de techos y tuberías, componente de adhesivos y aislantes industriales y una importante cantidad de descartes contienen asfalto.

Su mayor grado de toxicidad se da cuando este material se trabaja en caliente, ya que emite muchos productos potencialmente peligrosos (hidrocarburos aromáticos ligeros).

El contacto persistente a nivel piel puede provocar cáncer, y la que la exposición prolongada a sus vapores puede ocasionar problemas respiratorios.

- BPC (bifenilos policlorados) y BPB (bifenilos polibromados). Los BPC son una serie de compuestos que contienen un número variable de átomos de cloro en su composición, con toxicidades que varían según el número de éstos y la posición en la estructura molecular. Las fórmulas comerciales contienen entre 40 y 70 compuestos de este tipo.

Los bifenilos polibromados (BPB) difieren de los BPC en que se unen átomos de bromo en la estructura básica.

Ambos comparten una baja inflamabilidad y aplicaciones similares. Por ser poco inflamables, se utilizaron ampliamente para aislar y enfriar componentes eléctricos, tales como transformadores y capacitores, aunque en estos productos pueden contenerse sin riesgo de flujo al ambiente. Sin embargo sí existe una gran difusión ambiental por su uso en plastificantes, tintes, colorantes, adhesivos, y protectores de maderas.

Todos estos compuestos en general se consideran altamente tóxicos.

- Cadmio. El cadmio, metal de color plateado resistente a la corrosión, se utiliza desde hace más de 50 años en una serie de productos y procesos industriales, tales como galvanizado de productos metálicos, pigmentos en pinturas y plásticos, baterías recargables, conservador de plásticos, aleaciones y soldaduras especiales, barnices y pinturas.

En los RCD, pueden encontrarse presentes en productos plásticos, productos pintados, y baterías Ni-Cd.

La toxicidad en humanos se relaciona con el desarrollo de enfermedades pulmonares, cardíacas, renales y hepáticas, mediante las vías de inhalación e ingestión.

- CFC (Clorofluorocarbonos). Estos compuestos han sido ampliamente utilizados como agentes de enfriamiento, debido a su baja toxicidad, baja combustibilidad, gran estabilidad química y bajo costo. Posteriormente se utilizaron como disolventes y propulsores aerosoles en la fabricación de espumas.

Estos compuestos son considerados de baja toxicidad directa para el ser humano. Los problemas reconocidos son principalmente de índole ambiental ya que los CFC ocasionan un lento deterioro de la capa de ozono, con lo que disminuye la capacidad de protección de la capa atmosférica contra la radiación ultravioleta.

Para el caso particular de los RCD, estos compuestos pueden encontrarse en paneles y paredes de espumas aislantes. Muchas de ellas, son fabricadas con CFC, y gran parte de estas sustancias quedan atrapadas en las burbujas de la espuma, lo que precisamente le da las magníficas propiedades aislantes a estos productos.

- Creosota. La creosota es un líquido resultante de la mezcla de sustancias químicas que se obtienen de la destilación del alquitrán de madera o carbón cuya composición varía según la fuente.

Su utilidad principal es como conservante de maderas, por su acción impermeabilizante, antiséptica, desinfectante, germicida y de protección a la intemperie.

Su uso más difundido es en durmientes de ferrocarriles y postes de alumbrado, aunque también se encuentra en maderas para construcción (techos, cercas, enchapados, etc.).

La toxicidad en humanos se produce por contacto directo con el líquido o por aspiración de los vapores. Puede provocar quemaduras progresivas, ulceración de la piel, lesiones oculares y como efectos sistemáticos agudos se que incluyen dolor de cabeza, vómitos y dificultades respiratorias. La EPA lo clasifica como un posible agente carcinógeno.

Su uso no está regulado aún, pudiéndose encontrar en importantes cantidades, fundamentalmente en maderas de cercas, durmientes y tirantes de techos.

- Fibras minerales (diferentes al asbesto). Las fibras minerales, comúnmente llamadas fibra de vidrio, lana de vidrio, lana de roca o polvos minerales, se utilizan principalmente en materiales aislantes térmicos en edificios.

Consisten generalmente en rollos de fibras de diferentes longitudes pegadas a un material denso grueso de tipo papel o tela. Aglutinadas con resina se usan como estructuras rígidas.

Estos materiales no implican riesgos en sí, salvo cuando quedan expuestos con la posibilidad de que las fibras sueltas tomen contacto con la piel o puedan ser inhaladas por las personas. En estos casos pueden producir irritación o comezón en piel y ojos, y dificultades respiratorias.

- Mercurio. El mercurio posee características particulares interesantes por lo cual fue utilizado en numerosos dispositivos.

Es conocida la nocividad de este metal, de sus vapores y de la mayoría de sus compuestos, que pueden ser fatales para cualquier forma de vida.

Algunos compuestos inorgánicos que lo contienen son usados en pinturas como agentes antimoho, y si bien no son tóxicos en esta forma, pueden ser convertidos por acción de ciertas bacterias a la forma de metilato de mercurio.

Este compuesto puede ser transportado en agua acumulándose en peces y siendo absorbido fácilmente por el ser humano mediante el consumo de pescado.

Numerosos son los elementos con mercurio comúnmente presentes en los RCD: lámparas fluorescentes, de vapor de mercurio, de alta presión de sodio y de neón, detectores de humo, sistemas de iluminación de

emergencia, barómetros, tubos de rayos catódicos, termostatos y termómetros, etc.

- Plomo. El plomo es uno de los seis contaminantes principales sobre los que la EPA ha impuesto regulaciones en aire, agua y suelo debido a su toxicidad.

Este metal se comporta en el organismo de manera similar al calcio, acumulándose en los huesos.

En la industria de la construcción, fue básicamente muy utilizado en tubos y uniones para transporte y distribución de agua, tanto en sistemas industriales como en construcciones domésticas. Además tuvo un uso difundido como base de pigmentos en pinturas. Las pinturas con plomo ya no se utilizan, pero muchos edificios antiguos tienen estas pinturas en sus paredes, ventanas o puertas. Además de ser peligrosos para quienes trabajen en la demolición, los escombros que contienen estas pinturas pueden dirigirse al suelo y potencialmente contaminar el agua.

Los RCD que se generan hoy en día en la demolición de obras provienen de productos que fueron fabricados hace muchos años. El plomo puede ser encontrado en descartes de cañerías, tubos y uniones con plomo utilizados en la distribución de agua, y en escombros con pinturas a base de plomo, entre otros.

El impacto ambiental que produce al depositar los residuos peligrosos junto con los inertes en vertederos sin protección es la contaminación del suelo y del agua por el transporte de los contaminantes.

#### 4.4.2.1 El amianto

El asbesto, también llamado amianto, es un grupo de minerales metamórficos fibrosos. Los minerales de asbesto tienen fibras largas y se caracterizan por su incombustibilidad y su resistencia a altas temperaturas, al paso de la electricidad, a la abrasión y a los microorganismos.

Debido a estas especiales características, el amianto fue muy utilizado en la construcción, en una gran variedad de productos manufacturados, como tejas para recubrimiento de tejados, baldosas y azulejos, productos de papel y productos de cemento con asbesto.

También se emplearon en los productos de fricción (embrague de automóviles, frenos, componentes de la transmisión), materias textiles termo-resistentes, envases, paquetería y revestimientos, equipos de protección individual, pinturas, productos de vermiculita o de talco, etc.

El periodo de máxima utilización fue el comprendido entre los años 1960 y 1984, por lo que la probabilidad de encontrar amianto en obras que se ejecuten en edificios o infraestructuras de esa época es muy alta<sup>(38)</sup>.

A medida que el amianto se utilizaba, fueron conociéndose los riesgos que representaba para la salud la inhalación de sus fibras. A partir de 1984, fue restringiéndose su uso, hasta la total prohibición de fabricación y comercialización de la última de sus variedades permitida, el crisolito o amianto blanco en casi todos los países del todo el mundo (todos los países europeos incluidos).

El amianto o asbesto es una sustancia considerada cancerígena por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta característica patogénica se atribuye a todos los tipos de amianto. No existe un límite seguro para su utilización.

---

<sup>(38)</sup> Asturias: Gobierno del Principado de Asturias, 2008, <http://movil.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnextoid=6b48dc1629c88210VgnVCM10000097030a0aRCRD&vgnextchannel=3512e7d21bb88210VgnVCM10000097030a0aRCRD&i18n.http.lang=es>, [consulta: 23 octubre 2014].



Las principales enfermedades relacionadas con la exposición al amianto son:

- Asbestosis: se trata de una enfermedad respiratoria producida por la inhalación de fibras de asbesto que provoca la formación de un tejido cicatricial, conocido como fibrosis, en el interior del pulmón. Este tejido no se expande ni se contrae en forma normal y tampoco efectúa el intercambio gaseoso. La severidad de la enfermedad depende del tiempo de exposición al asbesto y de la cantidad inhalada.
- Cáncer de pulmón.
- Cáncer de la laringe, trato digestivo y del ovario.
- Mesotelioma: el cáncer de mesotelioma es la única enfermedad relacionada a la exposición al asbesto causada únicamente por el asbesto. El mesotelioma se puede desarrollar después de que alguien inhala o ingiere una gran cantidad de asbesto por mucho tiempo. La inflamación y el daño causado en el ADN pueden resultar por la exposición al asbesto y eventualmente puede convertirse en la formación de un tumor en el recubrimiento de los pulmones (pleura) o en la cavidad abdominal (peritoneo).

Existen dos grupos de rocas amentíferas: las *serpentininas* (conocida también por crisotilo o amianto blanco) y los *anfíboles*. Ambos poseen propiedades semejantes, pero se utilizan para aplicaciones distintas y presentan riesgos a la salud de distinto grado.

Los anfíboles están prohibidos en todo el mundo desde hace dos décadas, pero el amianto blanco, o crisotilo aún se emplea en Brasil y en otros países.

La OMS recomienda sustituir todos los tipos de fibras de amianto (incluso el crisotilo). Desde 1986 la 72ª Conferencia Internacional del Trabajo aprobó la Convención del Amianto, donde se prescribía las medidas de prevención y control de los riesgos de salud, y recomendaba la sustitución del amianto por materiales alternativos.

El 4 de mayo de 1999, la Comisión Técnica de la Unión Europea aprobó la prohibición de uso de cualquier tipo de amianto a partir del 1 de enero de 2005 para aquellos países que todavía no lo prohibieron. En la 95ª Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, de junio de 2006, se aprobó la resolución para promover la eliminación de todos los tipos de amianto.

La producción mundial del amianto creció hasta los años 70, ateniendo cinco millones de toneladas. Desde entonces hubo un fuerte declino dado a las restricciones de utilización del amianto.

Cerca de 40 países poseen reservas naturales de este mineral, pero la gran mayoría lo abandonó, de modo que la producción mundial actualmente está concentrada en seis países (que representan el 99% del total en 2007): Rusia (46,2%), China (20,2%), Brasil (10,9%), Kazakstán (10,3%), Canadá (7,8%) y Zimbabue (3,6%), según la tabla siguiente<sup>(39)</sup>:

**TABLA 4.7**

**Evolución de la producción mundial de amianto 1995-2007**

(Fuente: *Avaliação do Impacto Econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil*. Gonçalves da Silva, 2010)

Año	Rusia y Kazakstán	China	Canadá	Brasil	Zimbabue	Otros
1995	808,4	263,0	515,6	208,7	169,3	51,5
1996	743,7	293,0	506,0	213,2	165,5	49,0
1997	892,0	288,0	455,0	208,4	145,0	37,3
1998	755,4	314,0	309,0	198,3	123,3	149,3
1999	814,3	229,0	337,4	188,4	115,0	107,0
2000	983,2	315,0	307,0	209,3	152,0	108,5
2001	1021,3	310,0	277,0	172,7	136,3	144,0
2002	1066,1	270,0	241,0	194,7	168,0	107,5
2003	1231,0	260,0	241,0	231,1	130,0	93,0
2004	1300,0	230,0	235,0	252,1	117,0	74,5
2005	1330,0	450,0	175,0	236,0	110,0	20,0
2006	1310,0	470,0	170,0	227,3	116,0	25,0
2007	1318,0	472,0	183,0	254,2	85,0	23,0

El amianto presenta propiedades excepcionales que no se encuentra en ninguna otra fibra sintética, pero son las principales responsables por su potencial cancerígeno, llevando más de 60 países a prohibir su utilización. El país pionero fue Islandia que lo prohibió en 1983.

<sup>(39)</sup> GONÇALVES DA SILVA, A. L., ETULAINI, C. R. *Avaliação do impacto econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia, 2010, p.11 <http://inverde.files.wordpress.com/2010/10/estudo-unicamp-impacto-economico-da-proibicao-do-amianto.pdf>, [consulta: 22 noviembre 2014].

TABLA 4.8.

## Prohibición del amianto- Panorama Mundial

(Fuente: Avaliação do Impacto Econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil. Gonçalves da Silva, 2010)

Pais	Año de la Prohibición del Amianto
África del Sur	2007
Alemania	1993
Arabia Saudí	1998
Argentina	2001
Austria	1990
Bélgica	1998
Chile	2001
Corea del Sur	2007
Dinamarca	1986
Egipto	2005
España	2002
Finlandia	1992
Francia	1996
Holanda	1991
Islandia	1983
Japón	2004
Luxemburgo	2005
Polonia	1997
Portugal	2005
Reino Unido	1999
Suecia	1986
Singapur	1989
Suiza	1989

Los países que aún no lo prohibieron regulan el límite tolerable de exposición al amianto durante las jornadas laborales (8 horas).

TABLA 4.9.

Límite de exposición a fibras de amianto por cm<sup>3</sup>

(Fuente: Avaliação do Impacto Econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil. Gonçalves da Silva, 2010)

Pais	Límite fibra/cm <sup>3</sup>
Brasil	2 fibras/cm <sup>3</sup>
Estados Unidos	0,1 fibra/cm <sup>3</sup>
Rusia	0,06 fibras/cm <sup>3</sup>

La tabla a continuación presenta las estimativas sobre el consumo mundial de amianto en el año de 2008. Asia, Este Europeo y América Latina concentran casi la totalidad del amianto consumido mundialmente (95%).

TABLA 4.10

## Estimación de la distribución del consumo mundial de amianto en 2008

(Fuente: Avaliação do Impacto Econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil. Gonçalves da Silva, 2010)

Región/País	Toneladas	Total en %
<b>Asia</b>	<b>1.360.000</b>	<b>57,14</b>
China	590.000	24,79
India	370.000	15,55
Otros	400.000	16,80
<b>Este Europeo</b>	<b>678.000</b>	<b>28,49</b>
Rusia	480.000	20,17
Otros	198.000	8,32
<b>América Latina</b>	<b>220.000</b>	<b>9,24</b>
Brasil	150.000	6,30
Otros	70.000	2,94
<b>África y Países Árabes</b>	<b>110.000</b>	<b>4,63</b>
<b>América del Norte</b>	<b>10.000</b>	<b>0,42</b>
<b>Europa</b>	<b>2.000</b>	<b>0,08</b>
<b>Total</b>	<b>2.380.000</b>	<b>100,00</b>

Las principales medidas direccionadas a la utilización de los asbestos en Brasil fueron<sup>(40)</sup>:

-Resolución 7 de CONAMA, de 16/09/87, que regula el etiquetado del asbesto y de los productos que lo contienen.

-Decreto nº 126, de 22/05/91, que promulga la Convención nº162 de la Organización Internacional de Trabajo sobre la “utilización de asbesto en condiciones seguras”.

-Ordenanza nº1 del Departamento de Seguridad y Salud del Trabajador por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, 28/05/91, que alteró el Anejo 12 de la Norma Reglamentaria (NR) nº15, estableciendo “límites de tolerancia para el polvo mineral del asbesto”.

-Ley nº9.055, de 01/06/95, conocidas como la Ley del Amianto que “disciplina la extracción, la industrialización, su utilización, su comercialización y transporte del asbesto/amianto y de los productos que lo contiene, así como las fibras naturales o artificiales, de cualquier origen, utilizadas para lo mismo.

-Decreto nº 2.350, del 15/10/97, que reglamenta la ley 9.055.

-Resolución nº348 de CONAMA, del 16/08/04, que incluye el amianto en la clase de los residuos peligrosos.

<sup>(40)</sup> Ibid, p.7

-Ordenanza nº1.851 del Ministerio de la Salud, de 09/08/06, que aprobó los procedimientos y criterios para el envío del listado de trabajadores expuestos al amianto.

-Actualmente varios estados brasileños ya aprobaron legislaciones que prohíbe el uso del amianto y su exportación, como São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco y Mato Grosso.

Los principales argumentos que defienden el uso del amianto crisotilo en Brasil son:

-Impacto negativo en el municipio de Minaçu-GO que depende de la extracción de amianto (la única mina de Brasil activa, y es la 3ª mayor mina del mundo)

-Argumento económico, la exportación de amianto genera a Brasil más de 50 millones de dólares al año, 0,88% de las exportaciones brasileñas.

-No hay ningún sustituto a la medida, que fornezca todas las calidades del amianto.

## 5 - Normativa

---

### 5.1 Normativa Española

#### 5.1.1 Evolución Marco Normativo

La Unión Europea ya desde los años 90 consideraba los RCD como un “flujo prioritario de residuos”, pero esto no se tradujo en el desarrollo de una legislación específica sobre ellos.

La primera Directiva instaurada a nivel comunitario sobre residuos fue la Directiva 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, que reglamentaba su eliminación.

El 7 de mayo de 1990 por resolución del Consejo se aprueba el documento de “*Estrategia Comunitaria sobre Residuos*” que se compromete a modificar de Directiva 75/442/CEE. Este documento recoge los principios fundamentales de la política comunitaria en materia de residuos hasta el año 2000. Y sirvió de base para la legislación actual.

La “jerarquía de residuos” es el concepto en el que se basa la gestión de los residuos actual, que define por orden de prioridad las actuaciones que deben de llevarse a cabo:

#### **PREVENCIÓN – REUTILIZACIÓN – RECICLADO - OTRO TIPO DE VALORACIÓN - ELIMINACIÓN**

aparecen por primera vez en este documento. Esta jerarquía se incorpora a la legislación española años después a través de la ley 10/98 de residuos.

El mandato principal del documento se cumple y la Directiva 91/156/CEE modifica la Directiva 75/442/CEE. Esta directiva hace una definición común de los residuos, es el origen del Catálogo Europeo de Residuos (CER) y de la Lista de Residuos Peligrosos.

En 1997, la “Estrategia Comunitaria de Residuos” es revisada y se introduce el principio de “quien contamina, paga”, la responsabilidad compartida en la prevención, el aprovechamiento, la eliminación de los residuos y la obligatoriedad de tener en cuenta la futura gestión de los residuos generados desde el diseño hasta la construcción.

Con el fin de hacer frente a los retos que se plantean en la actualidad en materia de medio ambiente, la Comunidad Europea presenta el *Sexto Programa de Acción*

*Comunitario en Materia de Medio Ambiente*, denominado «Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos», que cubre el período comprendido entre el 22 de julio de 2001 y el 21 de julio de 2012. Este Programa se inspiró en el Quinto programa de actuación en materia de medio ambiente para el período 1992-2000, intentando superar el enfoque estrictamente legislativo y sustituirlo por otro estratégico, proponiendo cinco ejes prioritarios de acción estratégica: mejorar la aplicación de la legislación en vigor; integrar el medio ambiente en otras políticas; colaborar con el mercado; implicar a los ciudadanos y modificar sus comportamientos; y tener en cuenta el medio ambiente en las decisiones relativas al ordenamiento y gestión del territorio.

El programa llevó a la sustitución del anterior régimen jurídico y la promulgación de una nueva Directiva que hace especial hincapié en la prevención y el reciclaje, se trata de la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos. Esta se transpuso al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que sustituyó la anterior ley vigente la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Frente a estas mudanzas se nota la necesidad de actualizar el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y de disponer una normativa básica y específica para los residuos de construcción y demolición. Estos objetivos se plasman en el I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado el 1 de junio de 2001.

Enmarcado este plan, se redacta el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con objeto de prevenir la incidencia ambiental de los mismos.

Pasado el periodo de vigencia del Plan Nacional Integrado de Residuos de Construcción y Demolición, superada la estimativa de residuos generados realizada por dicho plan durante su periodo de vigencia (2001-2006), se presenta un nuevo plan, el II Plan Nacional Integrado de Residuos de la Construcción y Demolición para el período de 2008-2015.

### 5.1.2 Normativa a Nivel Europeo

La estrategia de la Unión Europea en materia de gestión de residuos se basa en el principio de jerarquía, y está regulada a través de las siguientes directivas:

- *Directiva 1996/61 “Prevención y Control integrados de la Contaminación – IPPC”*
- *Directiva 1999/31 “Vertido de Residuos”*
- *Decisión 738/2000 “Aplicación de la Directiva 1999/31”*
- *Decisión de la Comisión 2000/532/CE, y sus modificaciones, efectuadas mediante la decisión de la comisión 2001/119/CE.*
- *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.*
- *Reglamento 1013/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio, relativo a los traslados de los residuos. (DOCE nºL190/1, de 12 de julio de 2006.*
- *Directiva 2004/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.(DOCE nº 47/26, 18 de febrero de 2004)*
- *Directiva 2005/12/CE, del Parlamento Europeo y Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. (DOCE nº 70/17, 16 de marzo de 2005)*
- Estrategia temática sobre la gestión de residuos.
- VII PMA – Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020

### 5.1.3 Normativa a Nivel Español

La regulación jurídica relativa a los residuos se inició en 1975 con la derogada Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos. Inicialmente era de la competencia de los municipios de gestionar a parte de los residuos urbanos, los escombros procedentes de la construcción y obras menores de reparación domiciliar. *“Esta dispersión de control y responsabilidad dio lugar a problemas graves, como la proliferación de vertidos incontrolados e indiscriminados en lugares próximos a los núcleos de población con fácil acceso rodado tales como márgenes de carreteras*



y caminos, vías pecuarias, ríos, arroyos”<sup>(41)</sup>. Esta problemática llevó al gobierno y a las comunidades autónomas a buscar soluciones correctoras para paliar dicha situación y formular alternativas de eliminación controlada de los RCDs.

El fuerte crecimiento de la industria de la construcción en España generó un incremento muy importante de los RCDs, por lo que se redactó el Plan Nacional de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Este Plan preveía la generación de 42 millones de toneladas, sin embargo los datos reales superaron la estimación, lo que llevó a la redacción del II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición<sup>(42)</sup>.

### **5.1.3.1 II Plan Nacional Integrado de Residuos de la Construcción y Demolición**

Durante los últimos años en España se han aprobado Planes Nacionales de diferentes grupos de residuos y de suelos contaminados cuyo periodo de vigencia con carácter general ha finalizado.

En materia de residuos de la construcción y demolición, el primer Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición fue aprobado por el Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 y publicado en el BOE del 12 de julio de 2001 y corregido en el BOE de 7 de agosto de 2001, y tenía por objeto principal establecer las bases y metas para la correcta gestión ambiental de los RCD.

La carencia de estadísticas fiables hizo imposible la determinación de una cifra exacta de producción anual de RCD en España, llevando el primer plan a establecer una cifra de producción de residuos provisional de 40 millones de toneladas anuales, como antes he mencionado, la cifra real superó la estimación.

Sin embargo este periodo sirvió de base para copilar los datos necesarios para realizar un diagnóstico preciso sobre la situación de los residuos en España, permitiendo la elaboración del segundo plan que se basaría en cifras concretas y en la experiencia adquirida de los planes de las Comunidades Autónomas y Administrativas locales.

---

<sup>(41)</sup> Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.

<sup>(42)</sup> DEL RIO, et al. Op. Cit., p. 83

Ante una exigencia comunitaria de que para el año de 2020 no más del 30% de los RCD puedan derivarse a vertedero <sup>(43)</sup>, un primer plan con la vigencia finalizada y una gestión de residuos aún tímida, se saca a la luz el II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo Ministros el 20 de enero de 2009, que tiene por objeto establecer objetivos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación de RCD en España.

El II PNIRCD fija objetivos a cumplir tanto cualitativos como cuantitativos:

Los principales objetivos cualitativos son:

- Correcta gestión de los residuos peligrosos (separar al origen, en planta de tratamiento, entre otros.)
- Inclusión en los proyectos de obra un estudio de gestión de RCD
- Erradicar el vertido incontrolado de RCD y adaptar los vertederos a que cumplan el RD 1481/2001
- Reducir en origen la generación de RCDs
- Aplicar el principio de jerarquía

Los principales objetivos cuantitativos son:

- Separar y gestionar el 100% de los residuos de construcción y demolición a partir del 2010
- Reciclar hasta 2015 el 35% de los RCDs
- Realizar operaciones de valorización hasta el 2015 en al menos 20% del total de RCD y 70% en los residuos de envases de los materiales de construcción
- Eliminar en vertederos controlados el máximo de 45% de RCD hasta 2015

### ***5.1.3.2 Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 – 2020***

Mediante Acuerdo Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, y a propuesta del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.

---

<sup>(43)</sup> COMISIÓN EUROPEA. *EUROPA 2020: la estrategia europea de crecimiento*. Bruselas: Unión Europea, 2013.

El Programa Estatal de Prevención, desarrolla una política de prevención de residuos, conforme a la normativa vigente, y con el objetivo de reducir los residuos generados en 2020 en un 10 % respecto del peso de los residuos generados en 2010.

El programa estatal describe la situación actual de la prevención en España, realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas.

Este programa se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos:

- Reducción de la cantidad de residuos,
- Reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos,
- Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos,
- Reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados.

Concretamente en relación a los residuos de construcción y demolición, el programa establece que se procederá a las siguientes acciones:

- Revisar el Real Decreto 105/2008 con el objetivo de reforzar los aspectos de prevención en los proyectos de construcción, demolición y rehabilitación. Se podrá valorar la posibilidad de establecer incentivos económicos.
- Incluir en los criterios de valoración de la contratación de la obra pública, los ratios de generación de residuos para poder valorar la prevención. Así como controles de verificación a posteriori.
- Las administraciones públicas impulsarán proyectos de I+D+i destinados a desarrollar técnicas de demolición selectiva con vistas a la reutilización, a desarrollar herramientas para evaluar el comportamiento ambiental de los productos de construcción y su posible reutilización.

En relación con el diseño, producción y distribución se propone:

- Formación técnica y difusión de conocimiento a las empresas para introducir la prevención y la reutilización en las actividades de construcción y de demolición.
- Suscripción de acuerdos voluntarios con el sector de la construcción, destinados al establecimiento de buenas prácticas en materia de prevención.

En relación con la fase de consumo y uso, se propone la realización de campañas de sensibilización para incorporar la prevención y, en particular la reutilización, en los proyectos de obra menores.

### **5.1.3.3 Listado de Normativas Aplicables en España**

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE nº 140, de 12 de junio.
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE nº 97, de 23 de abril.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE nº 25, de 29 de enero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. BOE nº 49, de 26 de febrero.
- Real Decreto 105/2008, 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. BOE nº 37, de 12 de febrero.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. BOE nº 189, de 5 de agosto
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos. BOE nº 142, de 14 de junio.

#### 5.1.4 Normativa a Nivel Autonómico

La gestión de residuos se encuentra regulada en el ordenamiento jurídico español a través de un extenso y variado conglomerado de normas que no siempre coinciden entre las diferentes Comunidades Autónomas, ya que estas tienen competencia para dictar normas adicionales de protección que podrán ser más exigentes que las establecidas por el Estado a través de la legislación básica.

Les corresponden, según la Ley 22/2011, Ley de residuos y suelos contaminados, art 12:

- la elaboración de la planificación de la gestión de residuos sólidos urbanos, la autorización, la inspección, y la sanción de los sistemas integrados de gestión de envases y residuos de envases;
- la elaboración de planes de residuos peligrosos y otras tipologías;
- las autorizaciones relativas a los residuos peligrosos y otros tipos de residuos;
- la definición de los requisitos técnicos de ubicación, implantación y explotación de infraestructuras de gestión de residuos y la validación de los sistemas de gestión de residuos;

A las Diputaciones Forales y las Entidades Locales les competen<sup>(44)</sup>:

- encargarse de la coordinación de la gestión de residuos sólidos (urbanos e inertes) durante todas las fases (pre recogida, recogida, transporte y tratamiento)
- fomentar la prevención, la minimización en origen de la producción de residuos y su reutilización
- impulsar la recogida selectiva de los residuos reciclables y su eficacia
- acciones de recuperación de vertederos y zonas degradadas

Y por fin los Ayuntamientos, asociados o no en Mancomunidades deben prestar como servicio obligatorio:

- la recogida, el transporte y al menos la eliminación de los servicios urbanos;

---

<sup>(44)</sup> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado*, nº181, art. 12, 5.

A continuación se detalla la normativa gallega en materia de gestión de residuos.

**TABLA 5.1**

**Normativa aplicable en la comunidad autónoma de Galicia en materia de gestión de residuos de la construcción y demolición.**

(Fuente: Sirga, 2014)

LEY	Requisito Legal
<b>Ley 10/2008</b>	Residuos de Galicia
<b>Decreto 59/2009</b>	Se regula la trazabilidad de los residuos
<b>Resolución de 15 de enero de 2014</b>	Programa de gestión de residuos de la construcción y demolición de Galicia 2013-2016
<b>Resolución de 7 de febrero de 2011</b>	Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Galicia 2010-2020
<b>Orden del 20 de julio de 2009,</b>	Se regulan los contenidos de los estudios de minimización de la producción de residuos que deben presentar los productores de residuos de Galicia
<b>ITR/01.0/04, del 2 de Junio del 2005</b>	Instrucción técnica de residuos, de la dirección xeral de calidade e evaluación ambiental, referente a la gestión de residuos de elaboración de rocas ornamentales
<b>Decreto 174/2005</b>	Se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

En anejo se detallan las normativas más importantes en materia de gestión de residuos en las principales comunidades autónomas de España.

**5.1.4.1 Diferencias entre las normativas de las comunidades autónomas de España en materia de residuo**

Según los autores del artículo *“Diferencias en la Normativa sobre Gestión de Residuos de las Comunidades Autónomas en España”* <sup>(45)</sup>, Dra. María C. Jordí y D. Juan A. Alústiza, debido a la libertad de las Comunidades Autónomas para elaborar su propia normativa específica en materia de gestión de residuos, existen tres tipos de modelos de gestión representativos de las Comunidades Autónomas:

*“A.- Registro no obligatorio para residuos no peligrosos: es un modelo de bastante difusión en España, en el que se considera que las empresas que generan residuos no peligrosos no tienen la obligación de inscribirse en ningún Registro oficial de empresas.*

<sup>(45)</sup> DEL RIO, et al. Op. Cit. p. 83

*B.- Registro obligatorio para residuos no peligrosos: algunas Comunidades Autónomas, con el fin de garantizar una mayor seguridad, en su normativa de ámbito territorial establecen la obligatoriedad de inscripción de las empresas que no generan residuos peligrosos, por lo que pueden considerarse como aquellas Comunidades de mayor nivel de exigencia legal en España.*

*C.- Registro obligatorio para residuos peligrosos: este modelo está ampliamente difundido y establece la necesaria obligación de inscripción a aquellas empresas que generan residuos peligrosos.”*

Lo que lleva a pensar que la legislación estatal es la responsable por esta disparidad de modelos y que esta debería ser más exigente, evitando estos diferentes niveles de protección del medioambiente.

## **5.2 Normativa Brasileña**

### **5.2.1 Evolución Marco Normativo**

La política en materia de gestión de residuos en los últimos 40 años pasó por cuatro fases marcadas por objetivos distintos.

La primera fase prevaleció hasta el inicio de la década de 70, y se caracterizó por priorizar el vertido de los residuos, sin considerar ninguna acción para reducir la generación de residuos. La principal destinación de los residuos era el vertedero o las incineradoras.

En 1975, los países de la OCDE (“*Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico*”) publican las nuevas prioridades establecidas para la gestión de residuos sólidos: reducción de las cantidades de residuos; reciclaje de los materiales; incineración y reaprovechamiento de la energía resultante; disposición en vertederos controlados. Estas nuevas prioridades marcan un periodo de transición.

La segunda fase se caracteriza por la recuperación y el reciclaje de los materiales, en la gestión de residuos. Durante esta fase se establecieron nuevas relaciones entre los consumidores finales y productores, y entre distribuidores y consumidores, necesarias para garantizar el aprovechamiento de al menos una parte de los residuos. El aprovechamiento de los residuos aportaba ventajas (menor consumo de energía y reducción de la cantidad de residuos) que fueron relativizadas por el proceso de

reciclaje, que demandaba cantidades importantes de materia prima y por producir residuos.

La falta de una política específica de tratamiento de residuos tóxicos y la expansión de las exportaciones de residuos para su vertido en países en desarrollo, hizo que se aumentaran las críticas, lo que marcó un nuevo periodo de transición en materia de residuos.

La tercera fase se inicia al final de la década de 80 con el establecimiento de nuevas prioridades en materia de gestión de residuos sólidos, especialmente en países desarrollados. La atención se concentra en la prevención de la generación de residuos y en la reducción del volumen de residuos desde el inicio de los procesos productivos y en todas las etapas de la cadena productiva. Y el concepto de reutilización se insiere en lo que más tarde se llamó la jerarquía de residuos, antes del reciclaje. Y antes de la eliminación algún tipo de valorización. Estas acciones por orden de prioridad **PREVENCIÓN - REUTILIZACIÓN - RECICLADO - OTRO TIPO DE VALORACIÓN - ELIMINACIÓN** son las bases de las políticas de gestión de residuos.

La última fase es la de la actualidad, marcada por una mayor concientización respecto de la escasez de los recursos naturales, la evolución de las practicas vinculadas con la gestión de residuos, por un cambio de paradigma, cambiando la filosofía de gestión de residuos por una de gestión de recursos.

Dichas fases se reflejan en los marcos importantes a nivel federal en la legislación brasileña. Aunque genérica y alguna vez impracticable dada la falta de herramientas necesarias o de recursos que viabilicen su implementación, entre las iniciativas que tienen relación directa con la gestión de residuos, se destacan:

- la Política Nacional de Saneamiento de 1967 (Ley Federal nº5318);
- la Política Nacional del Medioambiente de 1981 (Ley Federal nº 6938);
- la Política Nacional de Recursos Hídricos en 1997 (Ley Federal nº 9.433),
- Ley de Crímenes Ambientales de 1998 (Ley Federal nº9605);
- la Política Nacional de Residuos Sólidos que tardó 21 años en tramitarse (Ley Federal 203/91)

En materia de residuos de la construcción civil, vigente hasta hoy en día, la Resolución CONAMA 307/2002 que establece las directrices, criterios y procedimientos para la gestión de residuos de la construcción civil y modificada parcialmente por las



Resoluciones 348, de 2004, 431, de 2011 y 448/2012, es la principal herramienta legal efectiva que busca una mudanza en la gestión de residuos llevada hasta entonces en Brasil.

## 5.2.2 Normativa a Nivel Federal

**TABLA 5.2.**

**Normativa Federal Brasileña en materia de RCD.**

*(Fuente: elaboración propia)*

<b>Ley</b>	<b>Requisito Legal</b>
<b>Decreto 7.404/2010</b>	<b>Nº</b> Regula la Ley nº 12.305, del 2 de agosto del 2010, que instituye la Política Nacional de Residuos Sólidos
<b>Ley Federal Nº12.305/2010</b>	Instituye la Política Nacional de Residuos Sólidos y modifica la Ley 9.605, de febrero de 1998.
<b>Ley Federal 11.445/2007</b>	<b>Nº</b> Establece directrices nacionales para el saneamiento básico
<b>Resolución Nº448/12</b>	Modifica los artículos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º y 11º de la Resolución CONAMA nº 307/2002
<b>Resolución Nº431/11</b>	Modifica el art. 3 de la Resolución CONAMA nº307/2002
<b>Resolución 348/2004</b>	<b>Nº</b> Altera la Resolución CONAMA Nº307, 5 de julio del 2002
<b>Resolución Nº307/2002</b>	Establece directrices, criterios y procedimientos para la gestión de residuos de la construcción civil
<b>Ley Federal 10.257/2001</b>	<b>Nº</b> Estatuto de las Ciudades, establece directrices generales de política urbana y otras medidas.
<b>Ley Federal 9605/1998</b>	<b>Nº</b> Ley de crímenes ambientales
<b>Ley Federal 6.938/1981</b>	<b>Nº</b> Dispone sobre la Política Nacional del Medio Ambiente, sus fines y mecanismos de formulación y aplicación, y otras medidas.

### 5.2.2.1 CONAMA 307/2002

Con la problemática causada por el aumento de los residuos sólidos en ámbito nacional (los residuos de construcción y demolición representan casi la mitad de la totalidad de residuos sólidos), los gobiernos, cada vez más preocupados con el preparo de las empresas y de la población para enfrentarse a ese problema, deciden que es hora de regular la gestión de los mismos.

El 5 de julio de 2002, el Consejo Nacional del Medioambiente (CONAMA) publica la Resolución 307, que establece directrices, criterios y procedimientos para la gestión de residuos de la construcción civil.

Las principales proposiciones son:

- Establece una clasificación específica para los RCDs, visando su gestión.

TABLA 5.3.

## Clasificación de los RCDs según CONAMA

(Fuente: Resolución CONAMA n°307 (Brasil, 17 de julio de 2002))

Clase	Residuos	Destinación
<b>A</b>	Residuos reutilizables o reciclables, como: a) de construcción, demolición, reforma y reparación de pavimentos y de otras obras de infra-estructura, incluso suelos provenientes de terraplén  b) de construcción, demolición, reformas y reparaciones de edificaciones: componentes cerámicos (ladrillos, bloques, tejas, placas de revestimiento etc.), mortero y hormigón;  c) de proceso de fabricación y/o demolición de piezas pre-moduladas de hormigón (bloques, tuberías, bordillos de acera etc.) producidas en obra.	Deberán ser reutilizados o reciclados para la su utilización como áridos o encaminados a áreas de vertido de residuos Clase A de reserva material para utilización futura.
<b>B</b>	Plástico, papel/cartón, metales, vidrios, madera y yeso.	Deberán ser reutilizados, reciclados o encaminados a áreas de almacenamiento temporario, siendo dispuestos de modo a permitir su utilización para usos futuros.
<b>C</b>	Residuos para los cuales aun no se desarrollaron tecnologías o aplicaciones económicamente viables que permitan su reciclado o recuperación.	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad a las técnicas específicas.
<b>D</b>	Pinturas, solventes, aceites y otros, o materiales contaminados oriundos de demoliciones, reformas y reparos de clínicas radiológicas, instalaciones industriales, tejas y además objetos que contengan amianto.	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad con las normas técnicas específicas.

- Determina la elaboración de un Plan Integrado de Gestión de RCD, compuesto por:
  - un Programa Municipal de Gestión, que deberá ser elaborado, implementado y coordinado por los municipios y por el Distrito Federal;
  - un Proyecto de Gestión de RCD, elaborado por los grandes generados, debiendo de contemplar la caracterización de los residuos, la clasificación, su acondicionamiento, el transporte y su disposición final.
- Establece que los RCDs no deberán verterse en vertederos de residuos domiciliarios;

### 5.2.2.2 Normas Técnicas

Las normas técnicas fueron elaboradas por los Comités Técnicos y publicadas por la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas) en 2004.

Dichas normas definen las directrices para la implantación de las áreas de transbordo y clasificación, de vertederos controlados para residuos inertes, reciclaje de RDC, y procedimientos para la ejecución de pavimentación con áridos reciclados y de hormigón en masa no estructural.

**TABLA 5.4.**

#### Normas sobre Residuos de la Construcción y Demolición

(Fuente: ABNT, 2004)

Norma	Descripción	Aspecto Abordado
<b>NBR 10.004</b>	Residuos Sólidos-Clasificación	Clasificación
<b>NBR 15.112:2004</b>	Residuos de la construcción civil y residuos voluminosos- Áreas de transbordo y clasificación- Directrices para proyectos, implantación y operación	Gestión urbana de RCDs
<b>NBR 15.113:2004</b>	Residuos sólidos de la construcción civil y residuos inertes -Vertederos -Directrices para proyectos, implantación y operación	
<b>NBR 15.114:2004</b>	Residuos sólidos de la construcción civil- Áreas de reciclaje-Directrices para proyectos, implantación y operación	
<b>NBR 15.115:2004</b>	Áridos reciclados de residuos sólidos de la construcción civil-Ejecución de la capa de pavimento-Procedimientos	Utilización de áridos reciclados
<b>NBR 15.116:2004</b>	Áridos reciclados de residuos sólidos de la construcción civil-Utilización en pavimentación y preparo de hormigón sin función estructural- Requisitos	

### 5.2.2.3 Política Nacional de Residuos Sólidos (Ley Federal N° 12.305/2010)

Después de más de dos décadas de discusiones y tramitación, el 02 de agosto de 2010 se aprueba la Ley Federal N°12.305, que instituye la Política Nacional de los Residuos Sólidos (PNRS). La ley dispone sobre los principios, objetivos y herramientas, así como las directrices relativas a la gestión integrada y a la gestión de los residuos sólidos, incluido los RCDs, las responsabilidades de los generadores y del poder público y sanciones económicas aplicables.

Los principales objetivos de esta ley son:

- la no generación de residuos, seguida de una reducción, reutilización, reciclaje, valorización y por último su eliminación;

- destinar adecuadamente los residuos;
- reducir el consumo de los recursos naturales en la producción de nuevos productos;
- intensificar las acciones informativas y educativas en materia de medioambiente.

La PNRS prevé la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos entre los fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes y incluso consumidores y los titulares de los servicios de limpieza urbana y gestión.

La PNRS cuenta con un sistema llamado de “logística inversa”, que se caracteriza por un conjunto de acciones, procedimientos y medios destinados a viabilizar la colecta, la restitución de los residuos sólidos al sector empresarial, para su valorización o eliminación final adecuada para el medioambiente.

La PNRS estableció que a partir del 02 de agosto de 2014, los ayuntamientos y los generadores de residuos podrían disponer en los vertederos controlados únicamente residuos que no pudieran ser reutilizados o reciclados o valorizados de ninguna forma.

La PNRS dispone que las empresas de construcción civil deberán elaborar un plan de gerenciamiento de residuos sólidos atendiendo la normativa vigente (reglamentos, normas y el plan de gestión municipal sobre residuos sólidos).

#### **5.2.2.3.1 Plan Nacional de Residuos Sólidos**

La PNRS determina la elaboración del Plan Nacional de Residuos Sólidos que fue aprobado y corregido en febrero de 2012, contiene metas y estrategias sobre el tema. A continuación se resumen las metas que prevé el plan.

**Directriz 01:** “Eliminar las áreas de depósito de RCD ilegal en todo territorio nacional.”

**Directriz 02:** “Implantar plantas para recibir, segregar, trasladar y almacenar adecuadamente los RCDs”.

**Directriz 03:** “Incrementar las actividades de reutilización y reciclaje de RCD en los emprendimientos en todo territorio nacional”.

**Directriz 04:** “Fomentar medidas para la reducción de la generación de RCDs.”

**Directriz 05:** “Elaborar un inventario de RCDs, donde los residuos deberán estar cuantificados y especificados”.

**Directriz 06:** “Crear metas e indicadores de reducción, recogida, eliminación y vertido de los RCDs”.

En materia de residuos de la construcción, el plan propone seis directrices y sus correspondientes estrategias.

**TABLA 5.5**

**Metas generales del Plan Nacional de Residuos Sólidos relacionadas con los RCDs a ser alcanzadas en 2015.**

*(Fuente: Plano Nacional de Residuos Sólidos, 2012)*

<b>Metas</b>	<b>2015</b>
<b>Implantar vertederos para residuos clase A en el 100% de los municipios que ya cuentan con vertederos.</b>	100%
<b>Implantar plantas de triage y traslado en el 100% de los municipios.</b>	100%
<b>Elaboración por los productores de residuos de los Planes de Gestión de RCDs, y la consolidación del registro de los gestores, transportistas y plantas de eliminación.</b>	100%
<b>Elaborar un diagnóstico cuantitativo y cualitativo de la generación, recogida y eliminación de los RCDs.</b>	100%

### 5.2.3 Normativa a Nivel Municipal

Brasil es una República Federativa, compuesta por 27 unidades federales (26 estados y el Distrito Federal Brasilia, capital). Estas unidades están compuestas por municipios, actualmente existen 5570 municipios, algunos tienen más población que varios países del mundo, como por ejemplo São Paulo que cuenta con 11 millones de habitantes. Los municipios poseen un cierto grado de autonomía, parecido con la de las comunidades autónomas de España.

En materia de gestión de residuos, los municipios desempeñan una participación fundamental. Según el art.5 de la Resolución CONAMA nº307/2002, corresponde a los municipios la responsabilidad de la gestión de residuos. La gestión de residuos de la construcción civil, a nivel municipal se regula por medio de:

- Programa Municipal de Gestión de Residuos de la Construcción Civil (PMG/RCC), que regula la operación de la red de puntos de entrega para pequeños volúmenes; será elaborado y ejecutado por los municipios.
- Planes de Gestión de Residuos de la Construcción Civil (PG/RCC); elaborado por grandes generadores (empresas privadas) de residuo.

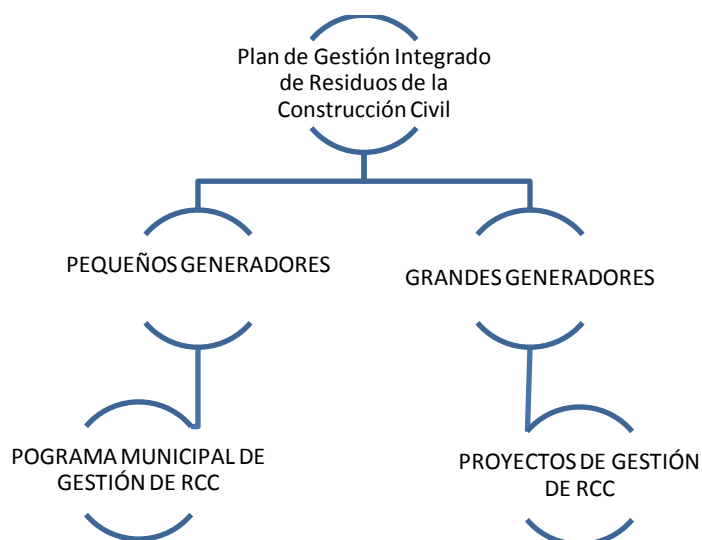
#### ***5.2.3.1 Programa Municipal de Gestión de Residuos de la Construcción Civil***

El Programa Municipal de Gestión de Residuos de la Construcción Civil deberá ser elaborado, implantado e coordinados por los municipios, estableciendo las directrices técnicas y procedimientos de responsabilidad de los pequeños generadores, conforme criterios técnicos del sistema de limpieza de los municipios y para los Planes de Gestión de Residuos de la Construcción Civil.

### GRÁFICO 5.1.

#### Organización del Plan de Gestión Integrado de RCD

(Fuente: *Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil*, (Suzuki, 2012))



### 5.3 Límites del Sistema Legal

Al analizar los modelos legales empleados en Brasil y en España, se observa que ambos modelos se parecen.

España sigue en materia de gestión de residuos, las líneas generales comunitarias (directivas, decisiones, reglamentos, planes y estrategias europeas), comunes a los países de la comunidad europea.

La gestión de residuos se encuentra regulada en el ordenamiento jurídico español a través de un extenso y variado conglomerado de normas que no siempre coinciden entre las diferentes Comunidades Autónomas, ya que estas tienen competencia para dictar normas adicionales de protección que podrán ser más exigentes que las establecidas por el Estado a través de la legislación básica, ocasionando:

- Diferencias de niveles de protección del medioambiente entre las normativas de las comunidades autónomas.
- Diferentes trámites que se enfrentan las empresas según su ubicación.

En Brasil la gestión de residuos está regulada por los municipios. A nivel estatal se propuso directrices y procedimientos poco específicos. Al igual que España nos departamos con diferentes niveles de protección medioambiental y diferentes tramites de gestión.

## 6 - Residuos de la Construcción y Demolición

### 6.1 Origen de los Residuos de la Construcción y sus Características

El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como de la producción de materiales de construcción.

El residuo se genera en varios momentos del ciclo de vida de las construcciones. Podemos agrupar dichos momentos en tres fases <sup>(46)</sup>:

- Fase de construcción
- Fase de mantenimiento, reforma y rehabilitación
- Fase de demolición de los edificios

La generación de residuos durante la fase de construcción ocurre durante los procesos constructivos. Parte de las pérdidas permanece incorporada a las construcciones, que se traduce por un aumento en las dimensiones proyectadas, como por ejemplo el aumento del espesor de la capa de mortero, o de una solera, entre otros. Por otra parte se genera pérdidas por la tecnología utilizada (por ejemplo, introducir instalaciones en fábricas de ladrillo ya ejecutadas) y pérdidas por manipulación, transporte, acopio entre otras que se detallan más abajo.

**TABLA 6.1.**

**Pérdida de algunos materiales de la construcción civil en obras brasileñas (%)**

(Fuente: John, 2000)

	Cemento	Acero	Bloque y Arena ladrillos	Hormigón	
<b>Pérdida mínima</b>	6	2	3	7	2
<b>Pérdida máxima</b>	638	23	48	311	23
<b>Pérdida media</b>	56	9	13	44	9

<sup>(46)</sup> DE SOUZA MENEZES, M., VERONESI, F., ALFONSO, J.C. *Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011, p.20, <http://www.abq.org.br/rqi/2011/733/RQI-733-pagina17-Panorama-dos-Residuos-de-Construcao-e-Demolicao.pdf>, [consulta 02 diciembre 2014].



Durante la fase de mantenimiento la generación de residuos se da debido a varios factores:

- Corrección de patologías;
- Reformas o modernización del edificio o de partes del mismo; (necesidad de demoliciones parciales)
- Descarte de componentes degradados y que alcanzaron el final de su vida útil y necesitan ser sustituidos.

Para reducir la generación de residuos en esa fase debemos:

- Mejorar la calidad de la construcción; reduciendo la necesidad de corregir los defectos de la construcción;
- Ejecutar proyectos flexibles que permitan modificaciones substanciales a través del desmontaje, permitiendo así la reutilización de los componentes ya no necesarios;
- Aumentar la vida útil de los componentes y de la estructura de los edificios.

Durante la etapa de la demolición, se puede reducir la generación de residuos al adoptar las siguientes medidas:

- Aumentar la vida útil de la edificación y de sus componentes;
- Incentivar la modernización y no las demoliciones;
- Aplicar las técnicas de demolición selectiva.

La demolición selectiva implica una labor de recuperación, para la posterior reutilización y/o reciclaje, de todos aquellos elementos y materiales valorizables de las edificaciones que se derriban. No se trata simplemente de derribar lo construido, sino de retirar de forma planificada los elementos y materiales que pueden ser aprovechados en nuevos procesos o aplicaciones.

Si bien, desde un punto de vista conceptual, la definición de RCD abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, en el ámbito de la planificación (II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2007 2015) y de regulación (Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición) de RCD, **se excluyen** según el art.3 del R.D. 105/2008:

- **Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas.** El motivo de la exclusión es que pueden y deben ser reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración,

acondicionamiento o relleno, con lo que el potencial impacto ambiental negativo de dichos residuos puede evitarse con una adecuada planificación de las obras.

- **Los residuos que estén regulados por una legislación específica**, cuando no se presenten mezclados con otros RCD (como, por ejemplo, los residuos de aceites industriales usados, de los residuos de envases, neumáticos fuera de uso, de las pilas y baterías, etc.).
- **Los residuos regulados por la Directiva 2006/21/ CE** relativa a la gestión de residuos de industrias extractivas.

Los residuos de construcción y demolición, aglutinan las características base de los materiales que en su día constituyeron la materia prima de la obra de la que proceden.

En función de su origen es posible distinguir dos grandes grupos de residuos de construcción: los que proceden de una única obra y los que se proceden de la mezcla de múltiples obras.

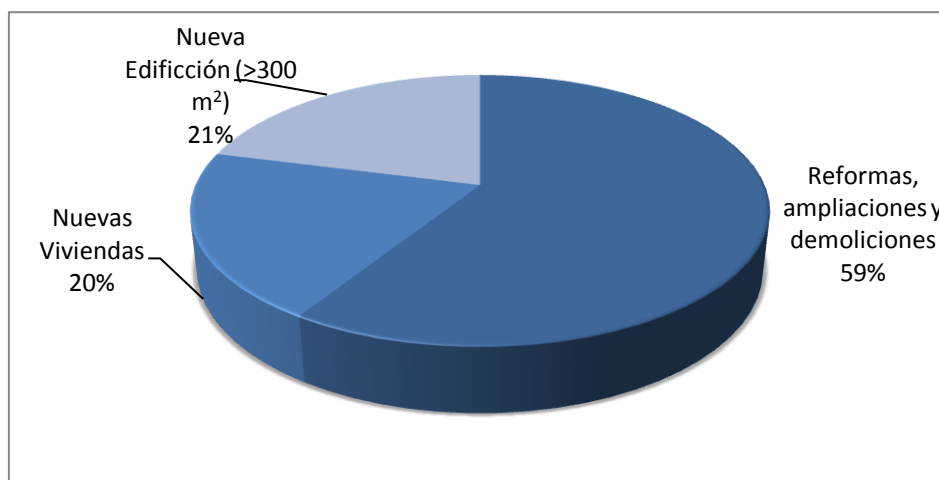
Es evidente que cuando el RCD procede de una deconstrucción controlada con un único origen su rango de propiedades es limitado y conocido. Su aprovechamiento o tratamiento en estos casos es más fácil.

En el caso de los residuos conocidos como “mixtos”, de origen diverso y desconocido, su composición suele estar relacionada con el peso proporcional de cada material en la construcción.

En Brasil como en España la actividad que más origina residuos es **la actividad de demolición**. A continuación se detalla la producción de residuos en proporción, según el tipo de actividad.

### GRÁFICO 6.1. Origen de los RCDs en Brasil

(Fuente: *Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil* (Suzuki Lima, 2012))



Según De Souza Menezes<sup>(47)</sup>, los principales factores que contribuyen para la generación de residuos son:

- la indefinición: el grado de detalle insuficiente de los proyectos;
- la calidad inferior de los materiales y componentes constructivos;
- la mano de obra poco cualificada;
- la ausencia de procedimientos operacionales;
- la ausencia de control de ejecución y de inspección.

Dentro de las falencias más generalizadas relacionadas con el manejo de los materiales de construcción, que conllevan a un desperdicio de materiales y a la generación de residuos se destacan:

- Falta de procedimiento adecuado para la compra de materiales
- Poco conocimiento del personal sobre la administración de los materiales
- Poco control a la hora de la entrega de los materiales
- Mala manipulación, transporte y almacenaje de materiales, entre otros.

A continuación se detallan los tipos de pérdidas que ocurren en obra.

<sup>(47)</sup> DE SOUZA MENEZES, M., VERONESI, F., ALFONSO, J.C., Op. Cit., p.21.

### 6.1.1 Las pérdidas en obra

Los desperdicios tienen una serie de características significativas que pueden determinar la forma en que se les clasifica. El método de clasificación más difundido es el utilizado por la empresa TOYOTA, dentro del marco de su sistema de producción, el cual se basa en la eliminación total de las pérdidas ocurridas durante el flujo del proceso productivo.

Según el “Manual sobre Resíduos Sólidos da Construção Civil”<sup>(48)</sup> las pérdidas en obra se pueden clasificar de distintas maneras según los autores, y se propone las siguientes:

- Pérdidas de superproducción
  - Pérdidas de almacenamiento
  - Pérdidas de transporte
  - Pérdidas de movimiento
  - Pérdidas de espera
  - Pérdidas de fabricación de productos defectuosos
  - Pérdidas de sustitución
  - Otras pérdidas
- 
- **Pérdidas de superproducción**

Dichas pérdidas están relacionadas con la producción de componentes o de materiales perecibles en cantidades superiores a las necesarias (cuantitativamente), o anticipadamente, posibilitando la pérdida de materiales, mano de obra y equipos.

Como ejemplo de este tipo de pérdida se pueden citar la producción del hormigón o del mortero en cantidades superiores a la necesaria en el momento del hormigonado o durante el día laboral.

---

<sup>(48)</sup> BEZERRA CABRAL, A. E., VASCONCELOS MOREIRA, K.M. *Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil*. Ceará: Sinduscon-CE, 2014, p.18-20 <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>, [consulta: 20 setiembre 2014].

### – Pérdidas de almacenamiento

Dichas pérdidas resultan de la existencia de materiales y productos acabados o en proceso en grandes cantidades almacenada debido a un error de planeamiento y organización, generando posibles pérdidas de mano de obra y equipos.

El almacenaje de materiales en grandes cantidades puede generar pérdidas directas o indirectas de materiales, ya que normalmente se depositan sin los debidos cuidados, expuestos a la intemperie, robo, daños físicos e incluso a la obsolescencia.

### – Pérdidas de transporte

Este tipo de pérdida está relacionado con las actividades de traslado de materiales que generan costes y no adicionan valor.

Para que se consiga aumentar la eficiencia de la producción, las empresas constructoras deben evitar los desplazamientos innecesarios y deberán enfocar con más atención la organización, el planeamiento y la limpieza en obra.

Este tipo de pérdida engloba una pérdida material (por ejemplo: pérdidas por rotura en el desplazamiento) y la pérdida temporal asociado al tiempo llevado para realizar un movimiento incluyendo carga, descarga y el tiempo del desplazamiento.

### – Pérdidas de movimiento

Son las pérdidas relacionadas a todos los esfuerzos y movimientos realizados por los trabajadores innecesariamente durante la ejecución de las operaciones, interfiriendo negativamente en la productividad.

Los factores que originan dichas pérdidas son:

- la falta de organización en los puestos de trabajo
- la falta de metodología de trabajo
- la falta de organización en la obra
- otras condiciones insatisfactorias en el trabajo (ergonomía, seguridad, descanso y otros).

- **Pérdidas de espera**

La pérdida de espera está asociada a los periodos de tiempo en los cuales los trabajadores y los equipos no son utilizados de forma productiva, agregando valor, aunque exista desperdicio de tiempo y que se refleje en un aumento de coste.

- **Pérdidas de fabricación de productos defectuosos**

Ocurren cuando se fabrican productos que no cumplen con los requisitos de calidad especificados en el proyecto.

Normalmente ocurren por falta de control durante el proceso de ejecución, por falta de especificación en el proyecto, por la utilización de materiales defectuosos o de calidad inferior, por la falta de capacitación de los trabajadores y otros.

Las principales consecuencias de producir con defecto son: la reducción del desempeño del producto final, generan pérdidas físicas de los materiales y causan pérdidas de transporte y durante el proceso y de control.

- **Pérdidas de sustitución**

Consiste en la utilización de materiales con características superiores a las especificadas en el proyecto, en el empleo de mano de obra más cualificada que la necesaria o en el empleo de equipos más avanzados que lo necesario.

Ejemplos de pérdida por sustitución: oficiales transportando materiales en vez del peón, sustitución de un acabado más simple por otro mejor (pintura por un revestimiento cerámico por ejemplo), entre otros.

- **Otras pérdidas**

Se incluyen en esta categoría todas las pérdidas debido a robo, vandalismo, accidentes, condiciones climáticas adversas, entre otras.

Este tipo de pérdida afecta a cada obra de manera distinta, ya que pueden variar debido a factores como localidad, situación económica el entorno, costumbres de los trabajadores, la gestión implantada por la empresa, entre otros.

TABLA 6.2.

## Tabla resumen de los tipos de pérdidas

(Fuente: elaboración propia, adaptado de SINDUSCON-CE)

Naturaleza	Ejemplo	Momento de su incidencia	Origen
<b>Pérdidas de superproducción</b>	Producción de mortero en cantidades superiores a la necesaria para el día laboral.	Producción	Planeamiento: falta de control.
<b>Pérdidas de almacenamiento</b>	Deterioro del mortero almacenado.	Almacenamiento.	Planeamiento: condiciones inadecuadas de almacenamiento y acopio.
<b>Pérdidas de transporte</b>	Condiciones de transporte inadecuado.	Recibimiento, transporte y producción.	Gestión de obra: falla de planeamiento al asignar el medio de transporte de los materiales.
<b>Pérdidas de movimiento</b>	Tiempo excesivo de desplazamiento, debido a las grandes distancias entre los puestos de trabajo.	Producción.	Gestión de obra: deficiencia en la organización de la secuencia de actividades y puestos de trabajo en obra.
<b>Pérdidas de espera</b>	Interrupción del trabajo por falta de materiales.	Producción.	Gestión de obra: falla en la programación de compras de materiales.
<b>Pérdidas de fabricación de productos defectuosos</b>	Dimensiones de la viga.	Producción e inspección.	Proyecto: errores en los planos.
<b>Pérdidas de sustitución</b>	Necesidad de romper paredes para sustituir instalaciones.	Producción.	Planeamiento: falla en el sistema de control. Recursos humanos: falta de mano de obra cualificada.

### 6.1.2 Caracterización de los RCDs generados en las distintas fases de obra.

Cada fase de obra posee características propias y distintas entre las fases, sea la composición de residuo o la cuantificación del mismo. A continuación, según el libro “Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición”<sup>(49)</sup>, se presentan las principales características de las fases de la construcción:

<sup>(49)</sup> DE SANTOS MARIÁN, D., MONERCILLO DELGADO, B., GARCÍA MARTÍNEZ, A. *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*. Madrid: Tornapunta Ediciones, S.L.U., 2013,p.67-72 ISBN: 978-84-15977-09-4.

– **Demoliciones**

Durante esta fase se produce gran cantidad de residuos. Se trata de residuos procedentes de estructuras anteriores, con contenido en tierras, escombros, madera, hierro, ferrallas, mezclas bituminosas, residuos domiciliarios y existe la posibilidad de contener residuos peligrosos, por lo cual es necesario conocer lo que se va a demoler.

– **Despejes y desbroces**

Los residuos generados en esta etapa suelen ser en su mayoría tierra vegetal. Contienen en mayor parte vegetación y dependiendo del estado del solar puede contener basura, animales pequeños, roedores e insectos.

– **Movimiento de tierra**

Es una de las fases de la obra que genera mayor cantidad de residuos. El emplazamiento de la obra (zona urbana o no urbana) hace la diferencia en lo que se puede encontrar durante el movimiento de tierras. En zonas urbanas existe la posibilidad de encontrarse estructuras existentes, como instalaciones de saneamiento y abastecimiento.

Además, en zonas urbanas el transporte de las tierras se convierte en una tarea más compleja y problemática.

Es especialmente importante tener en cuenta si se trata de tierras contaminadas o no, para poder tratarlas adecuadamente y encaminarlas correctamente a su sitio correspondiente.

– **Saneamiento y abastecimiento**

Durante esta fase lo que se genera es tierra debido a los trabajos de abertura de zanjas para acomodar las instalaciones de saneamiento y abastecimiento.

Es conveniente buscar tapar las zanjas con el mismo material excavado, reduciendo a la medida del posible la tierra a ser retirada.



### – Estructura

En esta fase los residuos son diversos, proceden de la ejecución del hormigón armado, de estructuras metálicas, de estructuras de madera, así como de operaciones de encofrado y desencofrado.

Esta fase es responsable por la aparición de residuos peligrosos como los residuos de desencofrante.

Los principales residuos generados en esa fase son: hormigón, hierro, ferrallas, trozos de madera, piezas de plástico, aceites, papel, cartón, residuos mezclados, envases contaminados, trapos, restos de geotextiles, pilas y residuos producidos por la acción humana.

### – Trabajos de albañilería y cantería

Los principales residuos producidos en esta fase provienen de cortes y restos de materiales generados durante la ejecución de la fase.

Los principales residuos generados en esta fase son: restos de mampostería y materiales cerámicos, escombros, madera, plásticos, aceites, papel, cartón, trapos y residuos producidos por la actividad humana.

### – Revestimientos

- Solados, pavimentos y alicatados. Durante esta fase existe una gran cantidad y variedad de residuos que se pueden generar, principalmente cuando se trata de una reforma o una rehabilitación y se procede a la retirada del paramento horizontal o vertical.

Los principales residuos generados en esta etapa son: restos de material de pavimentación o alicatado, escombros, madera, plástico, papel, cartón, residuos mezclados, trapos y residuos producidos por la actividad humana.

- Pinturas. Los residuos generados en esta fase son contaminantes, por lo cual deberá tratarse y eliminarse por medio de un gestor autorizado.

La mayor parte de los residuos proceden de pinturas y disolventes, calificados como residuos peligrosos, por lo cual habrá que tener especial cuidado.

## – Vidriería

Los residuos de esta fase provienen de roturas ya que los vidrios vienen cortados de taller.

La ventaja de este residuo es su capacidad de reciclabilidad, aunque su presencia en obra puede constituir un riesgo al personal si no se procede a su retirada y limpieza.

## 6.2 Composición de los residuos

La composición de los Residuos de Construcción y Demolición es muy variada, los que llegan a vertedero contienen un 75% de escombros, dentro de estos el mayor porcentaje corresponde a ladrillos, azulejos y otros cerámicos; le siguen hormigón y basura (aunque en mucho menor volumen) <sup>(50)</sup>.

Los valores intermedios pertenecen a piedra; arena, grava y otros áridos; madera y asfalto.

Por último, en el porcentaje más pequeño de materiales que conforman los escombros aparece vidrio; plástico; metales; yeso y papel <sup>(51)</sup>.

La composición de los RCD varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector, si bien hay que tener en cuenta que éstas pueden variar de un país a otro en función de la disponibilidad de los mismos y los hábitos constructivos.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplio como pueden ser el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio etc.

Por otro lado, la composición de las edificaciones varía a lo largo del tiempo y con ello también cambia la composición de los RCD, según sea la; edad del edificio o estructura que es objeto de demolición.

---

<sup>(50)</sup> ROMERO, E. *Residuos de Construcción y Demolición. Introducción de investigación para Master Ingeniería Ambiental*. Huelva: Universidad de Huelva, 2007, p. 3, <http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Construccion.pdf> [consulta 03 octubre 2014].

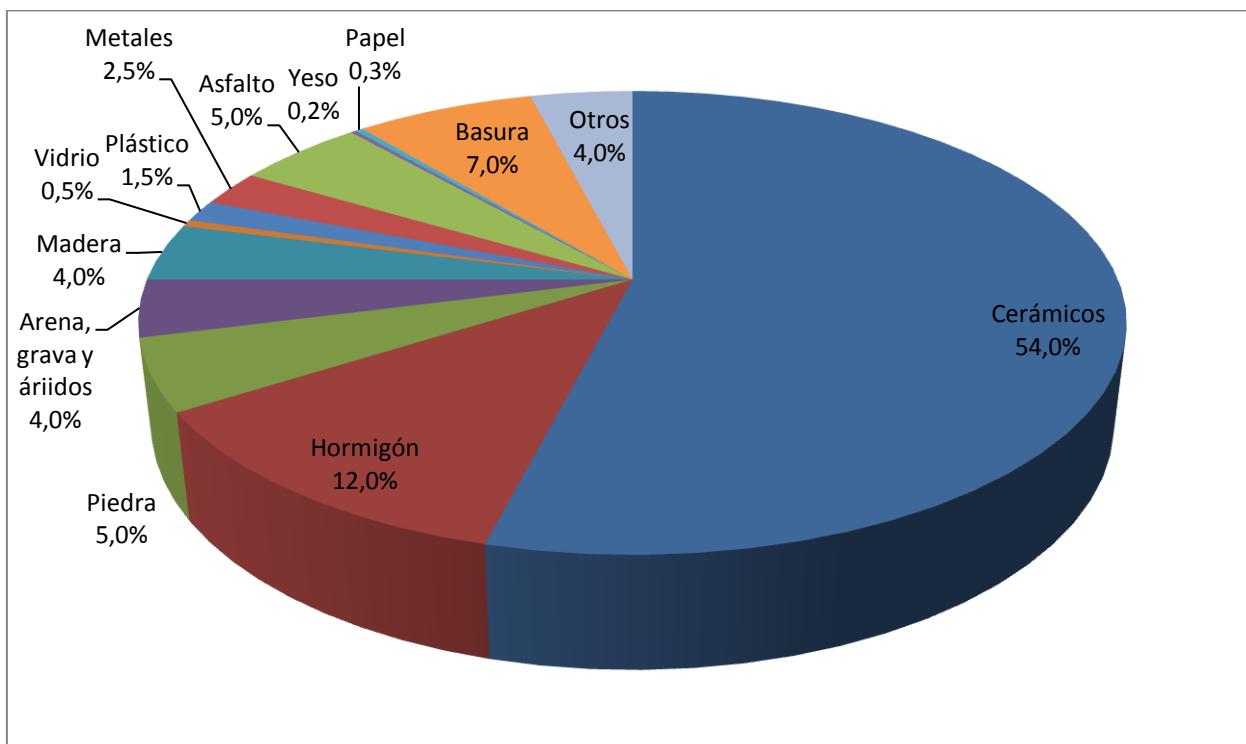
<sup>(51)</sup> Ibid., p. 4

En el gráfico siguiente se indica la composición en porcentaje de los residuos de la construcción y demolición de España según la Ficha Técnica de Residuos de Construcción y Demolición de Diciembre/2010, de CEDEX<sup>(52)</sup>.

### GRÁFICO 6.2.

#### Composición de los residuos de la construcción y demolición

(Fuente: CEDEX, 2010)



### 6.3 Clasificación de los RCDs

Los residuos generados por el sector de la construcción son responsables por gran parte del total de los residuos sólidos producidos en las ciudades. Como se ha visto anteriormente, si no son tratados adecuadamente estos materiales pueden producir importantes efectos negativos sobre el medio ambiente.

Existen varias formas de clasificar los RCD, pudiéndose clasificar según su origen, según su naturaleza <sup>(53)</sup> y según criterios normativos para facilitar la gestión de los mismos.

<sup>(52)</sup> CEDEX. *Residuos de Construcción y Demolición*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010, p.3, <http://www.cedexmateriales.vsf.es/view/ficha.aspx?idresiduo=447&idmenu=448>, [consulta:15 noviembre 2014].

### – Clasificación de los residuos según su origen.

Según su origen los RCDs se pueden clasificar en: residuos procedentes de puntos de extracción de áridos o procedentes de movimientos de tierra, sin intervenir ningún otro tipo de actividad constructiva; residuos procedentes de obras de construcción y residuos procedentes de obras de demolición.

- Residuos procedentes de puntos de extracción de áridos o procedentes de movimientos de tierra. Estos residuos se componen íntegramente por materiales de origen pétreo, de naturaleza y de granulometría variable. Dichos residuos no presentan contaminación por parte de otras sustancias de obra y se consideran “limpios”.
- Residuos de construcción. Este tipo de residuo está compuesto mayoritariamente por residuos de origen pétreo y cerámico (cerca del 75%). Se encuentra fundamentalmente restos de hormigón y cerámicos procedentes de recorte y materiales rotos.

La fracción restante (25%) se compone de una mezcla homogénea de residuos: vidrio, madera, plástico, papel, sustancias tóxicas o contaminantes como el disolvente y pinturas o algunos metales, como el plomo.

- Residuos de demolición. Dichos residuos son similares a los de construcción en las proporciones, el escombros sigue siendo la parcela dominante. La principal diferencia está en la mezcla de los residuos, ya que al demoler una edificación la separación en obra se complica. Siempre habrá una fracción que no será posible separar, por lo cual los residuos de demolición están más contaminados que los procedentes de una obra de construcción.

### – Clasificación según su naturaleza

Según su naturaleza los residuos de la construcción y demolición se clasifican en inertes; en no peligroso y en tóxicos y peligrosos.

---

<sup>(53)</sup> DE SANTOS MARIÁN, D., MONERCILLO DELGADO, B., GARCÍA MARTÍNEZ, A., Op. Cit., p. 17

- Residuos inertes. Son residuos inertes los residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas, no perjudican a la salud humana ni contaminan el medio ambiente. Y son comúnmente llamados de “escombros”.

Se pueden clasificar como inertes los residuos clasificados anteriormente como residuos procedentes de puntos de extracción de áridos o movimientos de tierra puros y los escombros de las obras de construcción y demolición.

La mayor parte de los RCD pertenecen a esta categoría.

- Residuos no peligrosos. Los residuos no presentan problemas de toxicidad por si mismos, pero pueden experimentar modificaciones al entrar en contacto con otras sustancias, de tipo física, química o biológica, pudiendo dar lugar a sustancias perjudiciales para el ser humano y para el medio-ambiente.

Ejemplos de residuos no peligrosos: el yeso, los textiles, los metales, salvo algunas excepciones, algunos plástico.

- Residuos tóxicos y peligrosos. Son los residuos que contienen sustancias peligrosas o tóxicas para el ser humano o contaminantes para el medio ambiente. Están regulados y clasificados en la legislación y su traslado y manipulación corre a cargo de gestores autorizados.

Representan una pequeña porción de los RCDs, pero por su potencial contaminante y tóxico, no debe de menospreciarse. Dichos residuos poseen la capacidad de contaminar otros residuos, especialmente los inertes, multiplicando la cantidad de residuos que deberán ser gestionados por gestores autorizados.

Veremos más adelante como la segregación y la clasificación en origen son etapas claves en la estrategia de minimización de residuos tóxicos y peligrosos.

Son residuos peligrosos: las pinturas, disolventes, el plomo, el amianto y sus derivados, residuos radioactivos entre otros.

## – Clasificación normativa

Los RCDs también se pueden clasificar buscando mejorar su gestión, orientándola hacia un ideal de reciclaje masivo. No existe una única clasificación, en Brasil existen las dos expuestas a continuación:

- Clasificación según la NBR 10.0004. En Brasil, la clasificación de los residuos sólidos se hizo por la NBR 10.004, relacionando su clasificación con la actividad que le dio origen y sus constituyentes.

### GRÁFICO 6.3.

#### Clasificación de los Residuos Sólidos según la norma 10.0004:2004

(Fuente: ABNT, 2004)



Usualmente los residuos de la construcción civil corresponden a la clase II B, compuestas por residuos que “sometidos a un contacto dinámico y estático con agua destilada o desionizada, a temperatura ambiente [...], no tuvieran ninguno de sus constituyentes solubilizados a concentraciones superiores a los padrones de potabilidad del agua, a la excepción del aspecto, color, turbidez, durabilidad y sabor”.

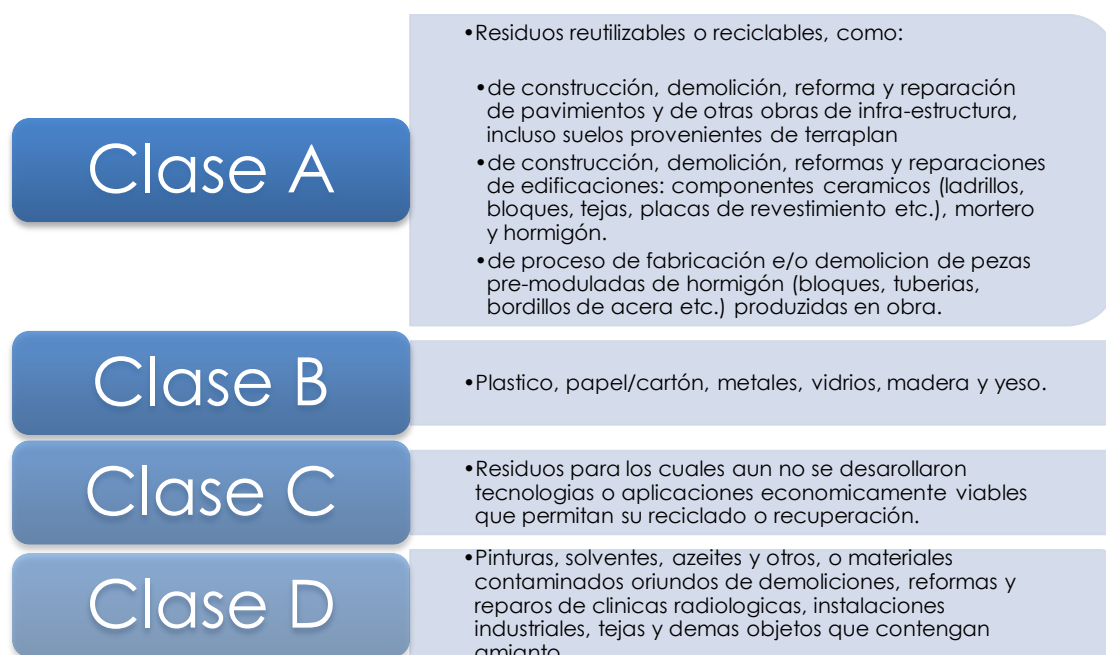
Sin embargo, la presencia de tintes, solventes y óleos y otros derivados se clasificarían como clase I o clase II A.

- Clasificación según la Resolución 307 de CONAMA. La Resolución 307 de CONAMA presenta una clasificación más adecuada para los residuos de la construcción civil, y los clasifica en cuatro clases.

## GRAFICO 6.4.

### Clasificación de los RCDs según CONAMA

(Fuente: Resolución CONAMA 307/2002, (Brasil, 17 de julio de 2002))



## 6.4 Codificación de los Residuos

A la diferencia de Brasil los residuos en España no están clasificados por una normativa, pero están codificados según la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con la Orden MAM/304/2002<sup>54</sup>, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Los diferentes tipos de residuos de la lista se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos, y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente.

La lista se divide en 20 capítulos, siendo el capítulo 17 el de los residuos de la construcción y demolición.

Esta clasificación permite avanzar información sobre la peligrosidad del residuo y ayuda a clasificar correctamente los residuos en función de sus posibilidades de valorización.

<sup>(54)</sup> ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. *Boletín Oficial del Estado*, 19 de febrero de 2002, nº43, p.6494-6515.

TABLA 6.3.

## Lista Europea de Residuos (LER) relacionados con los RCDs (Capítulo 17)

(Fuente: Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos)

CODIGO	DESCRIPCIÓN
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 ( 3 ) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto



17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a base de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
<b>NOTA: los residuos señalados con un asterisco y escritos en rojo son RESIDUOS PELIGROSOS.</b>	

Existen otros residuos que pueden no constar en este capítulo (y si en otro del listado) pero sin embargo aparecen en obra como residuo, por ejemplo los residuos de envases, trapos de limpieza<sup>(55)</sup> y etc.

### 6.5 Agentes que intervienen y sus responsabilidades

De modo general los agentes intervinientes en la producción y gestión de residuos son los mismos en España y en Brasil, la diferencia entre ambos será las responsabilidades y obligaciones exigidas por la ley de cada país.

Los principales agentes “que tienen sus responsabilidades reguladas por la ley” que participan en la gestión de residuos en España son: el productor, el poseedor, el gestor y el régimen sancionador. Ya en Brasil, la lista de agentes es más escasa, los agentes mencionados por las leyes en materia de residuos y que se les atribuyen responsabilidades son: el productor, el transportador y los municipios (para consultar las definiciones de los agentes ver el capítulo 3).

<sup>(55)</sup> ORDEN MAM/304/2002, Op. Cit., capítulo 15, *Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría*, p.6509.

## 6.5.1 Obligaciones del Productor de Residuos de Construcción y Demolición

**Aclaración:** En Brasil llaman productor a las “*personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, propietarios o responsables por actividades o emprendimientos que generen residuos la construcción civil*”, es decir, el equivalente al productor de Brasil, es el poseedor de España. En Brasil el productor es el constructor y no el promotor, como en España

### 6.5.1.1 En España

Según el artículo 4, *Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*, del RD 105/2008<sup>56</sup>:

1. Cumplir con los requisitos generales exigidos por la Ley 22/2011 de *Residuos y Suelos Contaminados*<sup>57</sup>.

Se destacan:

- Para facilitar la gestión de sus residuos, está obligado a:
  - Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
  - Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
  - Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.
- Acreditar documentalmente la correcta gestión de sus residuos.

<sup>(56)</sup> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*. Nº38, art. 4, p.7726.

<sup>(57)</sup> España, 29 de julio de 2011. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado*, nº181, art. 17, 18,19 y 20 p. 85666-85668.

- El productor de residuos peligrosos podrá ser obligado a suscribir una garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo.

2. Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un “Estudio de gestión de residuos de construcción y Demolición”, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad (expresada en Ton o m<sup>3</sup>) 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.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 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<sup>(58)</sup> (cuantía de las fracciones de separación para cada tipo de material).
- 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.
- Las prescripciones a incluir en el 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.
- 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.

3. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer incluir en el “Estudio de Gestión de Residuos” un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, 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.

---

<sup>(58)</sup> Real Decreto 105/2008, Op. Cit., art.5.5, p.7727

4. Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados en obra, o en su caso, entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos establecidos por la ley.

5. Mantener esta documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6. En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

#### **6.5.1.2 En Brasil**

En las normativas relacionadas con residuos y con su gestión a nivel nacional no diferencian el productor del poseedor, ni le confieren responsabilidades directas. **El productor no participa en la gestión de residuos.**

### **6.5.2 Obligaciones del Poseedor de Residuos de Construcción y Demolición**

#### **6.5.2.1 En España**

Según el artículo 5, *Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición.*, del RD 105/2008:

1. Cumplir con las obligaciones previstas por la normativa aplicable Ley 22/2011 de *Residuos y Suelos Contaminados*.

Se destacan:

- Para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos está obligado a:
  - Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
  - Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en la Ley.

- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.
- Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.
- No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos tanto peligrosos como no, sustancias o materiales.

2. Presentar a la propiedad de la misma un “Plan de Gestión de Residuos” que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el “Estudio de Gestión de Residuos”. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

3. Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregar los RCD a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos:
  - La identificación del poseedor y del productor.
  - La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
  - La cantidad (Ton o m<sup>3</sup>) y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
  - La identificación del gestor de las operaciones de destino.

4. Mantener en condiciones adecuadas de higiene y seguridad los RCD mientras se encuentren en su poder, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

5. Separación en fracciones de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Los RDC 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:

**TABLA 6.5.**

**Fracción de segregación de los residuos en obra**

*(Fuente: RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, art. 5)*

<b>Hormigón</b>	80 toneladas
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 toneladas
<b>Metales</b>	2 toneladas
<b>Madera</b>	1 tonelada
<b>Vidrio</b>	1 tonelada
<b>Plásticos</b>	0,5 tonelada
<b>Papel y cartón</b>	0,5 tonelada

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.

6. Sufragar los costes correspondientes a la gestión de los residuos.
7. Entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos
8. Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

#### **6.5.2.2 En Brasil**

En Brasil, según la normativa específica de gestión de los residuos de la construcción, la Resolución 307 de CONAMA, de 5 de julio de 2002, los poseedores tendrán como objetivo prioritario la no generación de residuos y secundariamente, la reducción, la reutilización, el reciclaje, el tratamiento de los residuos y la correcta eliminación de los residuos.

Se prohíbe el vertido de residuos en los vertederos propios para residuos sólidos urbanos, en vertederos ilegales o incontrolados.

Los residuos deberán ser destinados según se indica en la normativa en función de su clase<sup>(59)</sup> (art.10).

**TABLA 6.4.**  
**Destinación de los RCDs por clase.**

(Fuente: Resolución CONAMA 307/2002, (Brasil, 17 de julio de 2002))

Clase	Destinación
A	Deberán ser reutilizados o reciclados para la su utilización como áridos o encaminados a áreas de vertido de residuos Clase A de reserva material para utilización futura.
B	Deberán ser reutilizados, reciclados o encaminados a áreas de almacenamiento temporario, siendo dispuestos de modo a permitir su utilización para usos futuros.
C	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad a las técnicas específicas.
D	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad con las normas técnicas específicas.

### 6.5.3 Obligaciones del Gestor de Residuos de Construcción y Demolición

#### 6.5.3.1 En España

Según el artículo 7, *Obligaciones generales del gestor de residuos de construcción y demolición*, del RD 105/2008<sup>(60)</sup>:

1. Cumplir las obligaciones recogidas en la legislación sobre residuos Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados.
2. Llevar un Registro en el que, como mínimo, figure:
  - La cantidad de residuos gestionados (Ton o m3) y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002<sup>(61)</sup>, o norma que la sustituya.

<sup>(59)</sup> Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. *Diário Oficial da União*. Nº136, seção I, art. 10, p.96.

<sup>(60)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art.7, p. 7727.

<sup>(61)</sup> Orden MAM/304/2002, Op. Cit., p. 6511.

- La identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión.
  - El método de gestión aplicado, así como las cantidades y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
3. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado.
4. Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
5. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
6. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos peligrosos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición.

#### **6.5.3.2 En Brasil**

Al igual que el poseedor, las responsabilidades del gestor no figuran en la normativa nacional de residuos.

### **6.5.4 Régimen Sancionador**

#### **6.5.4.1 En España**

Los residuos tendrán siempre un responsable del cumplimiento de las obligaciones que derivan de su producción y gestión, cualidad que corresponde al productor, al poseedor o al gestor de residuos, según caso, en los términos previstos en la Ley 22/2011<sup>62</sup>, *de Residuos y Suelos Contaminados* y en sus normas de desarrollo.

---

<sup>(62)</sup> Ley 22/2011, Op. Cit., p.



La responsabilidad de los demás productores u los poseedores de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamientos autorizados siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Los agentes intervinientes en la gestión de residuos podrán ser sancionados por los hechos constitutivos de las infracciones administrativas recogidas en la Ley 22/2011<sup>(63)</sup>, *de Residuos y Suelos Contaminados*:

- En los casos de infracciones muy graves, pueden conllevar:
  - Multas desde 45.001 euros hasta 1.750.000 euros, excepto si se trata de residuos peligrosos, en cuyo caso la multa podrá ser desde 300.001 euros hasta 1.750.000 euros.
  - Inhabilitación para el ejercicio de cualquiera de las actividades previstas en la Ley 22/2011; clausura temporal o definitiva, total o parcial, de las instalaciones, etc.
- En contraposición, la infracción leve se sancionará con una multa de hasta 900 euros. Si se trata de residuos peligrosos ésta será de hasta 9.000 euros.

#### **6.5.4.2 En Brasil**

La fiscalización de la correcta gestión de residuos es de responsabilidad municipal. Y se regulará mediante la legislación municipal de cada uno. A continuación se detallan las responsabilidades de fiscalización de los órganos competentes del municipio de Rio de Janeiro<sup>(64)</sup>.

- Orientar e inspeccionar los productores, transportadores y receptores de residuos de la construcción civil con respecto a las normas impuestas por los municipios;
- Inspeccionar los vehículos registrados para efectuar el traslado de los residuos, así como los equipos de acondicionamiento de residuos y el material transportado;
- Expedir notificaciones, infracciones o incautaciones.

<sup>(63)</sup> Ley 22/2011, Op. Cit., art. 46, p. 85684-85686

<sup>(64)</sup> Rio de Janeiro, 24 de octubre de 2006. Decreto Nº 27.078, de 27 de setembro de 2006, Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e dá outras providências. Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro, cap. VII.

- Orientar los productores cuanto a los sitios más adecuados para el vertido de los residuos;
- Divulgar el listado de los transportistas registrados;
- Incorporar la utilización de áridos reciclados en obras de construcción civiles públicas.

En el caso de incumplimiento de las responsabilidades de los agentes establecidos en los decretos municipales en materia de residuo, se aplicarán las penalidades municipales establecidas en la legislación.

### **6.6.5 Obligaciones de los transportistas, y de los receptores en Brasil.**

#### **6.6.5.1 Transportistas**

Los transportistas de RCDs están sometidos a las directrices y acciones del poder público municipal y deben de estar registrados en el órgano municipal responsable.

Las principales obligaciones de las transportadoras<sup>65</sup> son:

- Garantizar la seguridad del vehículo
  - Efectuar inspecciones periódicas en los vehículos de transporte y equipos, así como su documentación.
  - Identificar el vehículo:
    - Pintar en color vivo y mantener en buen estado: el nombre de la empresa propietaria, el número de teléfono y el número del vehículo.
    - Señalizar todos los laterales y adoptar dispositivos de señalización reflectiva en las extremidades superiores.
  - Los vehículos estarán dotados de una cubierta que proteja la carga durante el transporte.

---

<sup>65</sup> SINDUSCON-SP. *Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do SindusCon-SP*. São Paulo: I&T – Informações e Técnicas em Construção Civil S/C Ltda, 2005, p.2, [http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto\\_sinduscon\\_2012\\_5.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto_sinduscon_2012_5.pdf), [consulta: 18 septiembre 2014].

- Durante las maniobras de deposición o de recibimiento de carga, los camiones deberán estar señalizados mediante conos viales con reflectivas dispuestas en la pista y el con “alerta” encendido.
- Informar y orientar los usuarios sobre sus vehículos y equipos.
- Minimizar los impactos a los municipios
  - Los residuos no podrán estar expuestos, ni contaminar las vías públicas, ni provocar disturbios. La carga deberá estar protegida durante todo el trayecto.
  - Eventuales daños ocasionados durante la recogida o el vertido de los RCDs a bienes públicos o particulares deberán ser reparados a corto plazo.
- Destinar los RCDs adecuadamente en áreas controladas.
- Declarar la cantidad de residuos transportados anual al órgano ambiental.

Se prohíbe a los transportistas según el municipio de Rio de Janeiro <sup>(66)</sup>:

- Realizar el transporte de los residuos cuando los dispositivos que les contienen hayan alcanzado su capacidad volumétrica;
- Ensuciar las vías públicas durante la operación con los equipamientos de recogida de residuo.
- Efectuar el desplazamiento de residuos sin la documentación necesaria;
- Estacionar los contenedores en vías públicas cuando no estén siendo utilizados para la recogida de residuos.

Y están obligados a:

- Aparcar los equipos de recogida en conformidad con la reglas de tráfico;
- Fornecer a los productores el comprobante que justifica la correcta destinación de los residuos recogidos;
- Asegurar que no se ultrapase el límite de ruido.

Los transportistas de residuos peligrosos deberán:

- Registrarse en el “*Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos*”

---

<sup>(66)</sup> Decreto Nº 27.078, Op. Cit, cap. VII.

- Estar en posesión de la licencia: “*Licencia de Operação para cargas perigosas*”, necesaria para la recogida y transporte de residuos peligrosos.
- Tener el permiso especial para el transporte de cargas peligrosas.
- Estar en posesión del documento que comprueba la correcta gestión del residuo el “*Manifesto para Transporte de Resíduos*”.

#### 6.5.5.2 Receptores

Los deberes y responsabilidades de los receptores se encuentran en las normativas municipales. Es común a todas la función de los receptores: promover la gestión de los residuos en las áreas licenciadas destinadas para tal labor.

La totalidad de los residuos deberán ser segregados en las áreas de recepción y deberán destinarse según su clase.

No se admiten en las áreas de recepción:

- Los residuos de transportistas no registrados.
- Residuos domiciliarios, industriales u hospitalarios.

Los receptores deberán firmar el documento comprobatorio de la correcta gestión de los residuos entregados por los transportistas.

## 7- La Gestión de los RCDs

---

Se entiende por gestión de los RCD el conjunto de actividades encaminadas a dar a estos residuos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, para proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

### 7.1 Modelo Español

Según la Ley 22/2011<sup>(67)</sup>, de residuos y suelos contaminados, se define como *gestión de residuos*: “la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.”

En España es de competencia de las Comunidades Autónomas regular la correcta gestión de los RCD, prácticamente la totalidad de las Comunidades Autónomas españolas han definido sus planes estratégicos para el tratamiento y la gestión de estos residuos.

El modelo de gestión de residuos implantados en las comunidades autónomas de España se basan en el llamado principio de jerarquía, que se resume en:

- reducir la producción de residuos;
- reutilizar lo que se pueda;
- reciclar lo que no se pueda reutilizar;
- seleccionar en origen los materiales reciclables o valorizables;
- valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar;
- depositar en vertedero controlado todos aquellos residuos que no tengan valor económico.

Actualmente en España la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición se regulan por el Real Decreto 105/2008<sup>(68)</sup>. El R.D. afecta a todas las obras de construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de bienes inmuebles tales como edificios, carreteras, puentes, aeropuertos, ferrocarriles, canales, presas o instalaciones deportivas o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

---

<sup>(67)</sup> Ley 22/2011, Op. Cit., art.3, n), p. 85658

<sup>(68)</sup> Real Decreto 105/2008, Op. Cit., p.7724-7730

Cabe destacar que la correcta gestión de los RCD domiciliarios es de competencia de la administración local. Se entiende, como RCD domiciliario, los escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria (salvo los procedentes de vaciado o movimientos de tierras), que podrán ser depositados en los “Puntos Limpios” localizados por toda España, siempre y cuando su producción total no supere el máximo establecido por la ordenanza del ayuntamiento. En España el máximo varía según el ayuntamiento, por ejemplo en Móstoles (Madrid) el máximo es de 60 kilogramos<sup>(69)</sup>, y en Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias) el máximo es de 250 kilogramos, pero la media aproximadamente de 50kg/día<sup>(70)</sup>.

En el caso que se supere el límite máximo el productor será el responsable de su adecuada gestión.

**En este capítulo nos centraremos en la gestión de RCDs de obras mayores de construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de bienes inmuebles tales como edificios.** No obstante la gestión de los RCD domiciliarios de responsabilidad pública se hace siguiendo los mismos preceptos.

### 7.1.1 Panorama Actual y Objetivos

La gestión de los RCDs en España se viene realizando tradicionalmente a través de empresas especializadas. Hasta la elaboración de los planes autonómicos la eliminación de RCD se llevaba a cabo en vertederos controlados o no.

A continuación se detalla el modelo de gestión de RCD en Galicia:

---

<sup>(69)</sup> *Móstoles: El acento en las personas*, [sitio web]. Móstoles: AYUNTAMIENTO DE MOSTOLES, 2014, <http://www.mostoles.es/es/ayuntamiento/ayuntamiento/estructura-gobierno/area-gobierno-concejalia-urbanismo-medio-ambiente/area-medio-ambiente/gestion-residuos/puntos-limpios/punto-limpio-paseo-arroyomolinos-c-v-calle-rio-guadiana>, [consulta: 01 diciembre 2014].

<sup>(70)</sup> *Santa Cruz de Tenerife*, [sitio web]. Santa Cruz de Tenerife: Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, 2014, <http://www.santacruzdetenerife.es/actualidad/noticias/noticia/articulo/el-ayuntamiento-senaliza-el-acceso-al-punto-limpio-de-jagua/>, [consulta: 02 diciembre 2014].

TABLA 7.1

**Modelo de Gestión de RCD en Galicia**

(Fuente: Subdirector Xeral de Residuos y Sólidos Contaminados de Xunta de Galicia, Miguel Ángel Veiga, datos del 2012. APROEMA, 2014.)

Comunidad Autónoma	Galicia
Reutilización	35%
Reciclaje	62%
Valorización	3%
Eliminación	
Total RCD gestionados en planta	426.420 t

A continuación reflejado en una la estimación que los residuos de la construcción y demolición generados en España durante los años 2001-2005, según el II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (II PNRCD) incluido en el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 y el Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino durante en el periodo 2007-2009:

TABLA 7.2

**Generación de residuos de construcción y demolición**

(Fuente: PNIR 2007-2015 y Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)

Tipo de Obra	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2009
<b>Edificación</b>	17.667.189	17.495.175	20.298.601	23.054.631	25.427.665	-	-	-
<b>Obra Civil</b>	6.543.403	6.479.649	7.518.000	8.538.752	9.417.654	-	-	-
<b>Total RCD generados</b>	24.210.592	23.974.824	27.816.601	31.593.383	34.845.319	42.000.000	32.000.000	23.000.000

Se observa que de 2001-2005 la generación de RCD creció un 8,7% anual. A partir del año de 2007, se cambia esta tendencia, causado por la fuerte bajada en la actividad constructiva.

El II PNRCD plantea los siguientes objetivos cualitativos y cuantitativos:

- Reducir en origen la generación de RCD
- Gestionar correctamente todos los residuos peligrosos de los RCDs

- Valorizar todo lo posible (reciclar, reutilizar)
- Aplicar el principio de jerarquía
- Crear una red de infraestructuras necesaria
- Clausurar vertederos inadaptables y canteras
- Adaptación de todos los vertederos al RD 1304/2009

**TABLA 7.3.**

**Objetivos cuantitativos del PNRCD(%)**

(Fuente: Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015)

	2008	2012	2015
<b>Recuperación y Correcta Gestión Ambiental de Residuos Peligrosos contenidos en los RCD</b>	80	95	100
<b>Prevención y Reutilización</b>	-	10	20
<b>Reciclaje</b>	-	25	40
<b>Valorización de los Residuos Energéticos de materiales de construcción</b>	-	40	70

### 7.1.2 Prevención

Se puede definir la etapa de prevención como el conjunto de medidas destinadas a evitar y a reducir que una sustancia, una materia o un producto se conviertan en residuos de la construcción y demolición <sup>(71)</sup>.

O bien, el conjunto de medidas destinadas a reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de las mismas.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos. Todas las medidas apuntan a la reducción en origen de la generación de RCDs.

<sup>(71)</sup> Ley 22/2011, Op. Cit., art. 3, h), p. 85658



Las medidas propuestas a seguir fueron adaptadas del Estudio de Gestión de Residuos de Basoinsa S.L. <sup>(72)</sup>.

#### **7.1.2.1 Medidas de Carácter General**

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas utilizadas, así como los residuos generados en obra.
- Prever la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, evitando los excesos de materias primas, que encarecen la obra y originan un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.
- Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta su utilización, evitando residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Limpiar inmediatamente después de su uso los útiles de trabajo, prolongando su vida útil.
- Prever una instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertedero sin ser aprovechados antes.

#### **7.1.2.2 Medidas de Prevención Específica**

- **Hormigón**
  - Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y la necesidad de su devolución a la planta, generando residuos y emisiones derivadas del transporte.
  - Aprovechar los restos de hormigón frescos, siempre que sea posible: en la mejora de accesos, zonas de tráfico...
  - Escombros Minerales
  - Clasificar y reciclar los escombros según la legislación vigente.

---

<sup>(72)</sup> BASOINSA S.L., 2012. *Proyecto de Urbanización Garellano: Estudio de Gestión de Residuos*. Bilbao: Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental, [www.bilbao.net/](http://www.bilbao.net/), [consulta: 12 Diciembre 2014].

### - **Chatarra y Ferralla**

- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales de la intemperie, evitando la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los recortes de material y materiales, y favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

### - **Madera**

- Realizar los cortes de madera con precisión para un mayor aprovechamiento, respetando las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales protegiéndoles de la intemperie y evitando su deterioro y transformación en residuos.
- Aprovechar los materiales y los recortes, favoreciendo el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente, protegiéndoles de golpes o daños, se reciclan y reutilizan o se llevan a vertedero autorizado.

### - **Plástico, Papel, Cartón**

- Evitar la compra de envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor, reduciendo la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencias a los proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje minimizando los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables o que se puedan reutilizar.

- **Albañilería**

- Realizar los trabajos de corte con precisión, favoreciendo el uso de las piezas.
- Disponer una instalación para recibir la dispersión de residuos y aprovecharlos siempre que sea viable.

- **Aceites Minerales y Sintéticos**

- Almacenamiento y recogida por Gestor Autorizado.
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisternas de 3000l debidamente etiquetadas.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, con policlorofenilos o con otros residuos peligrosos.
- Se comunica al Gestor Autorizado cuando en obra se alcanza los  $\frac{3}{4}$  de la cisterna, o tras cinco meses de almacenamiento.
- Se evitan los vertidos en cauces y alcantarillado.
- Se evitan depósitos en el suelo.
- Se evitan los tratamientos que emiten gases perjudiciales a la atmósfera.
- Se inscriben en la Hoja de control interno de Residuos Peligrosos.
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite, manteniendo las máquinas en buen estado y usando las maquinas en su rango de mayor eficiencia.

## - Productos Líquidos

- Almacenar correctamente los productos.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfato ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, cuando sea posible, reutilizarla.

### 7.1.3 Reutilización

La reutilización está íntimamente relacionada con la prevención en la producción de residuos. Y consiste en volver a utilizar un material o un elemento constructivo completo, sin reprocesamiento de la materia, con las mínimas transformaciones.

Es la alternativa de tratamiento más deseada debido al hecho de que impide la contaminación al desaparecer el residuo. La reutilización de RCDs es posible sobre todo en proyectos de demolición, principalmente si esta es selectiva.

Las opciones de reutilización son las siguientes:

- Reutilización directa en la obra donde son generados los residuos.
- Reutilización en otras obras (de la misma o de otra empresa constructora).

#### 7.1.3.1 Tipos de reutilización

##### Reutilización directa en la misma obra

La reutilización directa en la propia obra implica dos etapas: la selección previa del material desmontado y la limpieza previa del mismo, los productos originales no son alterados ni en su forma ni en su propiedad<sup>(73)</sup>.

El ahorro es máximo en esta opción ya que ni siquiera se requiere transporte.

---

<sup>(73)</sup> ROMERO, E., Op. Cit., p. 14

### Reutilización en otras obras

La reutilización en otras obras es una alternativa igual que la anterior desde el punto de vista productivo, pero aparece la necesidad de transportar los residuos desde una obra a otra, con el costo económico y ecológico que ello implica<sup>(74)</sup>.

Esta opción incluye a su vez, dos alternativas: que se realice la venta de los residuos a otra empresa constructora (es necesario fijar precios y condiciones de suministro), o que los residuos sean utilizados en otra obra de la misma empresa (la empresa se beneficia porque no paga para utilizar determinados materiales y no paga para deshacerse de ellos).

#### **7.1.3.2 Proceso de reutilización de una obra de demolición**

El proceso de reutilización aplicado a una demolición convencional, sigue las etapas descritas por el autor Romero en “Residuos de Construcción y Demolición”<sup>(75)</sup>, a continuación:

- 1) Desmontado de elementos reutilizables y fácilmente clasificables como tejas, piedra labrada, elementos ornamentales restaurables, canalizaciones metálicas, piezas de madera (marcos, puertas, tarimas, vigas y etc.), elementos estructurales de acero, aparatos sanitarios y mobiliario, entre otros.
- 2) Posteriormente, se clasifican en materiales reutilizables, reciclables e incinerables. Se recuperan en esta etapa objetos con valor chatarrero (grifería acero cromado), cableado eléctrico y tuberías (cobre) y otros materiales frecuentes (plomo, acero, cerámica), u objetos comercializados en rastros (sellos, postales y fotografías, molduras, apliques, enchufes y cualquier cosa que se tira con el inmueble y que tiene alguna utilidad).
- 3) Tras finalizar la clasificación de los residuos, los que no se puedan reutilizar serán encaminados a su valorización. La siguiente etapa ya no pertenece al proceso de reutilización, sino que del proceso de reciclaje: la trituración de materiales cementosos y cerámicos para su posterior utilización como sustituto de áridos en los procesos habituales.

---

<sup>(74)</sup> Ibid., p. 15

<sup>(75)</sup> ROMERO, E., Op. Cit., p.16

### 7.1.4 Reciclaje

Se entiende por reciclaje toda operación de reconversión y de transformación de los residuos en nuevas materias primas, productos o sustancias, con la finalidad original o con cualquier otra finalidad a ser empleados en nuevas obras.

Comparando con la reutilización, la principal diferencia es que el producto original se ve alterado en su forma original y en sus propiedades. En este caso se trata de reutilizar después de transformar el residuo en otros productos.

#### 7.1.4.1 Panorama Actual

Las cantidades de RCD generadas, especialmente, en las últimas décadas, hacen necesario plantear una gestión tendente hacia el reciclaje, evitando el relleno y vertido directo.

A nivel europeo, uno de los factores que más han influido en la potenciación del reciclaje de los RCD, ha sido el incremento del costo del vertido y/o su prohibición por motivos medioambientales, en algunos países<sup>(76)</sup>.

Según el PNRCDD en España hasta el año 2000 el índice de reciclaje era inferior al 5% del total de RCDs generados, una realidad muy distinta a la de sus vecinos europeos: Holanda reciclaba y reutilizaba el 90% de sus RCDs, Bélgica un 87% y Dinamarca un 81%<sup>(77)</sup>. Frente a un panorama tan desigual y preocupante, sacan a la luz el Iº y IIº Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, que establecieron objetivos cuantitativos bien definidos.

---

<sup>(76)</sup> ROMERO, E., Op. Cit., p.15

<sup>(77)</sup> BARROSO DOMÍNGUEZ, V. M. *Análisis de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2013, <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30186/fichero/Cap%EDtulo+0.pdf>, [consulta: 15 diciembre 2014].

TABLA 7.4.

## Evolución de los objetivos cuantitativos entre el I y el II PNRC D(%)

(Fuente: PNRC D 2001-2006 y Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015)

OPERACIONES	I PNRC D		II PNRC D		
	2005	2006	2008	2012	2015
<b>Recuperación y Correcta Gestión Ambiental de Residuos Peligrosos contenidos en los RCD</b>	-	90	80	95	100
<b>Prevención y Reutilización</b>	-	-	-	10	20
<b>Reciclaje</b>	40	60	-	25	40
<b>Valorización de los Residuos Energéticos de materiales de construcción</b>	-	-	-	40	70

Para llevar a cabo este ambicioso plan, el Ministerio de Medio Ambiente encargó al CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) un catálogo en el que especificaran los residuos procedentes de la construcción y demolición que podrían ser utilizados en ingeniería civil y obras públicas, en sustitución de materiales vírgenes. Los avances en las conclusiones de este trabajo permiten decir que, a medio plazo, **más del 90% de estos residuos pueden ser reciclados** <sup>(78)</sup>.

Según el informe de Diciembre/2010 del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas <sup>(79)</sup>, en 2009, en España se alcanzó el nivel de reciclaje de 17%. Según datos de la Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y demolición <sup>(80)</sup>, existen distribuidas en España 120 instalaciones de tratamiento de residuos, entre ellas, plantas de reciclado, estaciones de transferencia y vertederos controlados.

<sup>(78)</sup> CEDEX. *Residuos de Construcción y Demolición*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010, p.2, <http://www.cedexmateriales.vsf.es/view/ficha.aspx?idresiduo=447&idmenu=448>, [consulta: 15 noviembre 2014].

<sup>(79)</sup> Ibid., p.7

<sup>(80)</sup> GERD. *Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición* [sitio web]. Madrid, 2008, <http://www.gerd.es.previewdns.com>, [consulta: 23 setiembre 2014].

TABLA 7.5.

## Instalaciones de Gestión de RCDs datos de 2009

(Fuente: GERD, 2008)

Plantas de RCD en España	
Andalucía	25
Asturias	4
Aragón	4
Baleares	3
Canarias	3
Cantabria	1
Castilla la Mancha	3
Castilla y León	5
Cataluña	31
Extremadura	3
Galicia	5
La Rioja	1
Madrid	12
Murcia	1
Navarra	6
País Vasco	4
Valencia	9
Total	120

En la siguiente tabla comparamos el coste de admisión de RCDs en las plantas de reciclado de tres ciudades distintas de España.

TABLA 7.6.

## Coste de admisión de RCDs en planta de reciclado en tres ciudades españolas

(Fuente: CEDEX, 2010)

	Madrid	Albacete	Córdoba
RCDs mezclados	10,00€/t	16,00€/t	8,50€/t
RCDs de hormigón armado	5,00€/t	20,00€/t	6,70€/t
Hormigón limpio en masa	3,50€/t	9,00€/t	4,00€/t
Escombros muy sucios	-	25,00€/t	30,05€/t

Según el II PNRCDD para la correcta gestión de los residuos, y para alcanzar los objetivos cuantitativos expuestos en el plan, sería necesario implantar en España más de 500 instalaciones, entre ellas instalaciones de tratamiento, estaciones de transferencia y vertederos.



TABLA 7.7

**Infraestructura necesaria para la gestión de RCDs por Comunidad Autónoma  
(2007-2015)**

*(Fuente: II PNRCD)*

Comunidad Autónoma	Planta de tratamiento				Estaciones de Transferencia	Vertedero
	100.000 t/año	200.000 t/año	500.000 t/año	800.000 t/año		
Andalucía	-	11	1	-	30	32
Aragón	-	3	-	-	10	44
Asturias	-	2	-	-	5	1
Baleares	-	2	-	-	6	2
Canarias	1	2	-	-	5	2
Cantabria	-	2	-	-	5	2
Castilla la Mancha	-	11	-	-	20	13
Castilla y León	2	3	1	-	30	9
Cataluña	41	14	-	-	20	64
Comunidad Valenciana	-	8	2	-	15	7
Extremadura	4	-	-	-	10	3
<b>Galicia</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
Madrid	-	5	6	2	6	5
Murcia	1	-	2	-	3	3
Navarra	-	2	-	-	5	2
País Vasco	-	-	3	-	8	4
Rioja (La)	-	2	-	-	4	2
Ceuta	1	-	-	-	0	1
Melilla	1	-	-	-	0	1
<b>Total Nacional</b>	<b>59</b>	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>193</b>	<b>207</b>

#### 7.1.4.2 Materiales Reciclables

A continuación se exponen las posibles aplicaciones de los materiales reciclados adaptadas de la tesis fin de máster *Residuos de Construcción y Demolición* de Romero<sup>(81)</sup>.

##### - Hormigón.

Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras.

Su principal aplicación es como áridos reciclados para la fabricación de nuevos hormigones, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería así como de maderas, metales y plásticos.

<sup>(81)</sup> ROMERO, E., Op. Cit., p.18-23

También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub-bases de carreteras o relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente.

Por otra parte, el polvo producido en la extracción de piedras puede utilizarse como aglomerante y conseguir un aspecto pétreo en la fabricación de morteros monocapas, por ejemplo.

También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, losas alveolares, tuberías o piezas de mobiliario urbano.

En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

#### - **Tejas y materiales cerámicos.**

Forma parte como componente principal de productos muy utilizados en las paredes de fachada y particiones interiores, fundamentalmente ladrillos, baldosas, y tejas. Por lo tanto, suponen una fracción importante de los RCD.

Es muy usual el recorte de estas piezas o el hacer rozas para facilitar el paso de las instalaciones, por lo que se aconseja acondicionar un espacio para su almacenaje con el fin de ser reutilizados en la misma obra o en otras.

Si no es viable su reciclado se pueden almacenar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (áridos, tierras,...) pudiéndose depositar en vertederos controlados de tierras y escombros.

Si son de gres, este también puede ser reciclado, aunque el proceso es más complicado dada su diversidad y su pequeña cantidad.

Así, en última instancia, se puede utilizar como material de relleno o de almacenamiento en vertederos de escombros controlados.

Los residuos de porcelana se pueden emplear como relleno de obras y carreteras o para la fabricación de hormigón reciclado, previo triturado.

- **Madera.**

Principalmente proceden de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales (palés) o restos de carpinterías deterioradas.

En el caso de que lleven algún tratamiento químico han de gestionarse como un residuo especial LER 17 02 04: Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas).

Se han de eliminar los elementos metálicos (puntillas principalmente) y es conveniente rechazar las infectadas por insectos para garantizar la calidad del residuo.

Tiene diferentes posibilidades de valorización, desde la reutilización, hasta el aprovechamiento energético por combustión controlada.

La reutilización del residuo de madera es posible en aquellas maderas duras de calidad y se puede emplear en la fabricación de andamios, vallas y palés. Las maderas blandas, en cambio, se trituran y pueden formar parte del relleno de tableros de viruta aglomerada.

- **Vidrio.**

En obra de nueva planta apenas se genera, como mucho debido a la rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta.

En cualquier caso podría segregarse en un contenedor de vidrio con destino a un gestor final, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple, lo que requiere un almacenamiento selectivo previo.

- **Plástico.**

• **PVC.**

Se originan en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías.

En general, se han de almacenar en contenedores especiales para su traslado a gestores autorizados.

Su reciclado es dificultoso, y normalmente se destina a la fabricación de revestimientos de suelos de industrias y garajes y para proteger el cableado eléctrico.

Si no se pudiera gestionar así, se debe depositar en vertederos especiales.

- **Residuos de Policarbonato, Polietileno, Poliestireno, Poliuretano y Otros.**

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta. Por tanto en los derribos y obras de demolición apenas se generan.

Los plásticos de embalajes se pueden reciclar fácilmente.

Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos.

Sin embargo existen otros plásticos cuyo reciclado es muy complejo, existiendo como posibilidad última la valorización energética y el vertedero de sobrantes especiales.

En general, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

- **Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 (mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla).**

- **Residuos de Asfalto sin Alquitrán.**

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos.

Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente.

Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material.

Para ello, es necesario efectuar un pre tratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos...) o capas separadores (geotextiles, morteros...). Posteriormente se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

- **Cobre, bronce, latón.**

• **Cobre.**

Se genera fundamentalmente en la ejecución de cubiertas de cobre e instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico).

Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural.

Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles, mientras que las aleaciones cobre-chatarra necesitan un proceso para eliminar las impurezas.

• **Bronce y Latón.**

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

Al igual que el resto de metales: aceros, aluminios, cobres, etc., la alternativa es el reciclado o valorización como chatarra.

- **Aluminio.**

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica.

Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras.

- **Plomo.**

Principalmente se encuentra en tuberías y cubiertas.

Tiene buena aceptación en las empresas de recuperación para su reciclaje y recuperación. Sin embargo no se debe depositar su almacenado en vertederos por sus lixiviados contaminantes.

- **Hierro y Acero.**

- **Hierro.**

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado o como chatarra, previa separación electromagnética o recogida y almacenamiento selectivos.

- **Acero.**

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera.

En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma o en otras edificaciones en caso de tener una calidad óptima. En caso contrario, se puede valorizar como chatarra.

En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezclarlas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogéndolas en un contenedor específico.

- **Tierra y piedras distintas que no contienen sustancias peligrosas.**

- **Residuos de áridos y piedras naturales.**

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra.

Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas.

Se podría reutilizar como material de cobertura y relleno para modificar orografías en la obra donde se generan o en otras colindantes. Como última opción, se dispondrían en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

- **Residuos de piedras, mármoles y pizarras.**

Las pizarras se encuentran en cubiertas, aplacados y pavimentos.

Su reutilización en el caso de las cubiertas es más factible si el sistema de anclaje es mediante ganchos. Se deben reutilizar no obstante, si tienen calidad suficiente o en el proceso de fabricación de piedras artificiales.

Las piedras y mármoles fundamentalmente se encuentran en pavimentos y aplacados.

Estos pueden incorporarse a la fabricación de gravas o piedras artificiales. En cualquier caso, como material inerte puede emplearse en rellenos.

- **Materiales de aislamiento que no contienen amianto ni otras sustancias peligrosas.**

- **Fibras Minerales.**

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante.

Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas.

Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

- **Materiales de construcción que contienen amianto.**

A pesar de estar prohibido su uso en el sector de la construcción, aún se encuentra formando parte de aislamientos térmicos, en tuberías de calefacción o en cubiertas.

Su manipulación debe estar regulada por un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral competente debido a que es un producto cancerígeno.

Se debe depositar en sacos con doble capa de polipropileno para su evacuación a un gestor autorizado y posterior traslado a vertedero de residuos especiales.

- **Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas.**

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos.

Debe evitarse revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón.

Se deben almacenar en vertederos de escombros.

- **Residuos de caucho.**

En el sector de la construcción no se suele generar este residuo, salvo en algunos productos sellantes, como material de impermeabilización (láminas de EPDM, termopolímero de elastómero propileno dieno monómero) como pavimentos ligeros, etc). Se pueden recuperar en plantas de reciclaje como neumáticos, parachoques de automóviles, aislantes del calor y del ruido, etc.

Fundamentalmente se suelen recuperar en el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

#### 7.1.4.2.1 Áridos Reciclables

Los áridos y materiales reciclados son el producto resultante del tratamiento de los RCD, que una vez que cumplen con la normativa técnica de aplicación, constituyen una alternativa al empleo de los áridos naturales.

Es el principal producto de valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, obtenido a partir de la parte pétreo de estos residuos.

Según los datos de las plantas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, el árido reciclado producido representa más del 90% (en peso) del RCD de entrada en planta, siendo el resto de fracciones minoritarias, según el Manual de Directrices para el uso



de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco<sup>(82)</sup>.

Las características básicas que definen el material serán las mismas que se utilizan para los áridos naturales (granulometría, contenido en materia orgánica y sales solubles, equivalente de arena, coeficiente de los ángeles, índice de lajas, etc.), con alguna diferencia propia de su naturaleza, como la naturaleza heterogénea de sus componentes.

Las aplicaciones de los áridos reciclados en el sector de la construcción son muchas y variadas pudiendo ser tan amplias como las de los áridos naturales, siempre y cuando aquéllos cumplan las especificaciones normativas y de calidad requeridas en cada aplicación. Para determinarlas, hay que conocer el RCD de origen y la composición final del árido.

De forma genérica, podemos decir que existen cuatro tipos de áridos reciclados:

- Árido reciclado de hormigón: que se obtiene mayoritariamente a partir de RCD de hormigón.
- Árido reciclado cerámico: que es el que se obtiene por procesamiento de material predominantemente cerámico.
- Árido reciclado de mezcla bituminosa/asfalto: que se obtiene a partir del material obtenido por el fresado de firmes antiguos.
- Árido reciclado mixto: compuesto por RCD de hormigón y cerámicos.

A continuación se detallan las tarifas de venta para algunas fracciones de áridos reciclados y naturales.

---

<sup>(82)</sup> IHOBE. *Manual de Directrices para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, [en línea]. Bilbao: Ihobe, S.A., 2009, p.13, [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/manual/aridos/es\\_doc/adjuntos/manual\\_aridos.pdf](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/manual/aridos/es_doc/adjuntos/manual_aridos.pdf), [consulta: 23 noviembre 2014].

TABLA 7.8.

## Tarifas de venta de áridos reciclados

(Fuente: Elaboración propia a partir de los datos Excavaciones Esterri, CEDEX)

	Áridos reciclados		Áridos naturales	
	Madrid	Córdoba	Lleida (Excavaciones Esterri)	
Zahorra de hormigón 0-20mm	3,00 €/t	2,40€/t	Zahorra artificial	11,80€/t
Zahorra de hormigón 0-40mm	4,00€/t	4,20€/t	Piedra natural 12-20mm	10,30€/t
Grava de hormigón 20-40mm	4,00€/t	4,20€/t	Piedra natural 20-40mm	9,80€/t
Cerámico-hormigón 0-40mm	3,50€/t	3,00€/t	Arena natural lavada	15,30€/t
Cerámico hormigón 20-40mm	1,00€/t	3,00€/t		
Material para relleno 0-6mm	2,00€/t	1,80€/t		

## 7.1.4.2.1.1 Áridos Reciclado de Hormigón

Los áridos reciclados procedentes de hormigón son los más estudiados y los que presentan un mayor número de aplicaciones.

Los áridos reciclados procedentes de hormigón presentan cierta heterogeneidad en sus propiedades, debido principalmente a las distintas características de los hormigones que llegan a la planta de reciclado, a los sistemas de trituración empleados y a la presencia de impurezas.

El RCD de origen puede ser muy variado, como cimentaciones y estructuras de edificios, bases de firmes rígidos, prefabricados, etc.

En general, la calidad del árido reciclado está claramente influida por la fracción considerada, presentando las fracciones finas unas peores propiedades (disminución de la densidad, aumento de la absorción, mortero, impurezas, partículas ligeras, terrones de arcilla, así como mayor contenido de cloruros y de sulfatos)<sup>(83)</sup>.

<sup>(83)</sup> CEDEX, Op. Cit, p.10

Según la ficha técnica de residuos de construcción y demolición de CEDEX<sup>(84)</sup>, sus principales aplicaciones son:

- **Obras de tierra y terraplenes**

Los residuos de la demolición de estructuras de hormigón pueden emplearse en obras de tierra y terraplenes. Para esta valorización hay que tener en cuenta la homogeneidad del residuo así como la ausencia de armaduras, contaminantes, y la granulometría. El empleo de estos escombros “limpios” en terraplén supone desaprovechar las posibilidades de estos materiales. Si a pesar de ello se utilizan en obras de tierra, se haría como si de materiales naturales se tratara.

- **Carreteras**

La incorporación de los materiales reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición a la infraestructura de una carretera, puede hacerse, siempre que se cumplan las condiciones técnicas y medioambientales exigidas, como materiales para explanaciones; en terraplenes y rellenos, y como áridos reciclados para distintas capas del firme.

En España las especificaciones técnicas que se refieren a la utilización de materiales en terraplenes y rellenos se recogen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes<sup>(85)</sup>.

- **Capas granulares sin tratar (Zahorras)**

Zahorra, según el art.510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes<sup>(86)</sup>, es aquel “material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme”, siendo la zahorra artificial la constituida por partículas total o parcialmente trituradas y la zahorra natural la formada por partículas no trituradas.

---

<sup>(84)</sup> Ibid, p.14-20

<sup>(85)</sup> Ibid, p.15

<sup>(86)</sup> ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. *Boletín Oficial del Estado*. N°3, p.584-1096.

## - Edificación y obra pública

Las principales aplicaciones de los áridos procedentes de hormigón triturado son: árido grueso para hormigones, árido fino para morteros y finos para cementos.

- Árido para hormigón estructural

En general, los áridos gruesos reciclados procedentes de hormigón, pueden ser utilizados tanto para hormigón en masa como para hormigón armado, manteniéndose los criterios de dosificación de los hormigones convencionales.

Las principales propiedades del hormigón reciclado son las siguientes.

- Mayor demanda de agua del hormigón fresco reciclado que aquel hecho con gravas naturales y un consumo de cemento para la misma resistencia ligeramente superior.
- La densidad del hormigón reciclado es inferior a la del hormigón original; (entre un 10-20% menor).
- Sustituciones de hasta 30% del árido convencional por árido reciclado, no alteran de forma significativa la resistencia a compresión del nuevo hormigón. (Cuando se sustituye el 100% del árido grueso, la resistencia a compresión puede disminuir entre un 10 y un 20%, en función de la calidad del árido reciclado utilizado).
- El módulo de elasticidad del hormigón reciclado es siempre inferior (entre un 15 y un 40%) al del hormigón de referencia.
- La retracción y la fluencia del hormigón reciclado se mantienen cuando el reemplazo del árido grueso es inferior al 20%, mientras que con un reemplazo del 100% del árido grueso la retracción puede aumentar hasta un 50% y la fluencia entre un 30-60%. Si se utiliza también árido fino reciclado ambos valores aumentan aún más.

- Para la misma dosificación, tanto la absorción como la porosidad del hormigón con árido reciclado aumentan.
- El árido reciclado puede funcionar como un foco de propagación de la carbonatación, por su mayor porosidad. A cambio, debido a su contenido de cemento proporciona una alcalinidad extra al hormigón reciclado que compensa parcialmente este efecto al colaborar en frenar el avance hacia el interior del CO<sub>2</sub>.
- El contenido de cloruros como de SO<sub>3</sub> en los áridos reciclados deberá estar limitado para su uso en hormigones, al mismo valor que se contempla en las normas para los áridos convencionales.
- La utilización de árido reciclado procedente de hormigón en hormigón estructural está incluida en el Anejo 15 de la EHE(23), y establece unas limitaciones al uso del árido reciclado, cuyas líneas generales se señalan a continuación:
  - ❖ Se contempla únicamente la utilización de la fracción gruesa del árido reciclado, no permitiéndose el uso de arenas recicladas.
  - ❖ La aplicación del árido reciclado se limita a los casos de hormigón en masa y armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm<sup>2</sup>, quedando excluido su empleo en hormigón pretensado.
  - ❖ El árido reciclado debe obtenerse a partir del machaqueo de hormigón convencional, excluyendo el reciclaje de hormigones especiales tales como hormigones ligeros, hormigones con fibras o aquellos fabricados con cemento aluminoso, etc.

El Anejo recomienda limitar el contenido de árido grueso reciclado al 20% en peso sobre el contenido total de árido grueso. Con esta limitación, las propiedades finales del hormigón reciclado (mecánicas y de durabilidad) apenas se ven afectadas en relación a las que presenta un hormigón convencional, siendo necesaria, para porcentajes superiores, la realización de estudios específicos y experimentación complementaria en cada aplicación.

- Árido para hormigón no estructural

La utilización de árido reciclado de hormigón en hormigones no estructurales está incluida en el Anejo 18 de la EHE, permitiéndose hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que cumplan las especificaciones definidas en el Anejo 15 de la EHE.

- Árido fino para morteros

Una alternativa al empleo de estos áridos reciclados es su utilización como arena para la producción de morteros. Estos morteros con árido fino reciclado experimentan un aumento notable de la demanda de agua (hasta un 67% adicional si toda la arena es reciclada) para mantener la consistencia. Asimismo, la resistencia a compresión se reduce en un 33%.

Sustituciones parciales de la arena en un 25% permiten fabricar morteros reciclados sin pérdidas apreciables de propiedades.

- Cementos fabricados con finos procedentes de hormigón triturado

Para este fin se utiliza una mezcla de finos menores de 5 mm procedentes de hormigón machacado (que se pulveriza para obtener la finura del cemento), escorias de horno alto pulverizadas o lodos con desechos de cemento procedente de las plantas de fabricación de hormigón, 2-3% de yeso y un acelerador inorgánico de fraguado. Comparando hormigones que tienen la misma consistencia y resistencia a compresión, fabricados con cemento reciclado y con cemento Portland con escorias, se obtiene que presentan características similares en cuanto al desarrollo de la resistencia en el tiempo, retracción de secado y la resistencia a las heladas, mientras que el calor de hidratación es menor y la profundidad de carbonatación mayor al utilizar cementos reciclados.

El precio del hormigón fabricado con cemento reciclado resulta aproximadamente un 4% menor que el del hormigón normal.

#### 7.1.4.2.1.2 Áridos Reciclados Procedente de Residuos Mixtos o Cerámicos

Además de los áridos procedentes de hormigón que son los que habitualmente se emplean en la construcción, existen los áridos procedentes de cerámico limpio, y los áridos procedentes de mezclas.

Debido a su higroscopicidad, retienen la humedad y, por tanto, tienen numerosas aplicaciones en jardinería y cubiertas ecológicas.

Las propiedades varían de acuerdo a la composición de los materiales, por lo que es necesario hacer una distinción entre los componentes principales y secundarios.

Se considera como áridos reciclados cerámicos a aquellos que contienen al menos un 65% en peso de los siguientes componentes: ladrillo y ladrillo silico-calcáreo, mezclados o no con hormigón <sup>(87)</sup>.

##### - **Obras de tierra y terraplenes**

Igual que los áridos reciclados de hormigón, los escombros de mampostería pueden utilizarse en terraplenes y obras de tierra con las adecuadas condiciones de homogeneidad y limpieza, siendo muy recomendable eliminar el yeso por la posibilidad de causar reacciones expansivas. Esto implica notables costes, por lo que el objetivo es producir áridos que puedan ser utilizados en usos de mayor valorización, como capas de firme de modo que se puedan compensar en la medida de lo posible dichos costes.

##### - **Edificación y obra pública**

###### • Árido para hormigón

Una de las aplicaciones del árido reciclado cerámico o mixto es la fabricación de hormigones y morteros.

Dada la reducida densidad del árido mayoritariamente cerámico, estaría en la condición de árido ligero, por lo que puede ser de aplicación para la obtención de hormigones ligeros sin finos.

En cambio, el árido mixto puede utilizarse para la fabricación de un hormigón no ligero de aplicación en la construcción de estructuras de

---

<sup>(87)</sup> CEDEX, Op. Cit., p.13

hormigón en masa y hormigón armado, tales como: muros de sótano, pilas de hormigón, chimeneas, todo tipo de productos de hormigón armado prefabricado, elementos para tejados, bloques de hormigón o tejas de hormigón para tejados. La resistencia de este tipo de hormigón reciclado disminuye considerablemente en relación con la del hormigón normal.

Las principales características<sup>88</sup> de este tipo de hormigones son las siguientes:

- Dosificación del hormigón con áridos reciclados: el contenido de cemento cuando se utilizan áridos gruesos reciclados puede ser hasta un 20% superior al de un hormigón convencional, tanto mayor cuanto mayor es el contenido de partículas cerámicas y la resistencia del hormigón que se quiere fabricar.
- Para hormigones ligeros sin finos con ladrillos triturados, el contenido de cemento puede variar entre 130 y 170 kg/cm<sup>3</sup>, aunque se recomienda aumentar estos valores hasta 200-230 kg/m<sup>3</sup>.
- El hormigón reciclado presenta una peor trabajabilidad, debido a la mayor absorción del árido reciclado. Por esta razón, es recomendable presaturar los áridos reciclados, evitando el empleo de aditivos para su fabricación.
- La densidad del hormigón no sólo depende del contenido de cemento, sino también de la densidad y la granulometría de los escombros, así como del contenido de árido reciclado utilizado. La utilización de hasta un 50% de árido reciclado mixto o cerámico en el hormigón produce un descenso limitado de la densidad con un valor medio del 7%. El descenso es más pronunciado en hormigones con sustituciones de árido reciclado superiores al 50%, situándose en un valor medio del 14%.
- La resistencia a compresión del hormigón reciclado con áridos mixtos suele variar entre 10 y 40N/mm<sup>2</sup>. Para un porcentaje de sustitución de árido reciclado del 50%, se suele obtener en término medio, un descenso del 10% de la resistencia a compresión, valor que adopta un 15% para sustituciones de árido reciclado del 100%.

---

<sup>(88)</sup> Ibid., p. 24-29



- La resistencia a compresión del hormigón fabricado la fracción fina de árido reciclado evidencia mayores pérdidas, situándose el valor medio del descenso en un 22% y un 43% para hormigones reciclados incorporando un 50% y un 100% de árido reciclado respectivamente.
- Permeabilidad. Los ensayos de penetración de agua dan profundidades hasta un 50% superior a las obtenidas en los hormigones convencionales.
- Absorción. Debido a la alta porosidad del árido reciclado, el hormigón reciclado tiene una elevada capacidad para absorber agua.
- El hormigón con árido reciclado cerámico presenta una buena resistencia al fuego si se conserva convenientemente seco.

Se concluye que se obtienen actualmente de áridos reciclados que garanticen la viabilidad técnica y medioambiental de su aprovechamiento en diferentes aplicaciones constructivas.

#### ***7.1.4.3 Plantas de Tratamiento***

De acuerdo a su movilidad, las plantas de tratamiento pueden clasificarse en: móviles, semimóviles o fijas.

Las plantas móviles y semimóviles entran dentro del grupo de plantas destinadas a reciclar directamente en obra, mientras que las plantas fijas necesitan unas instalaciones propias y unos terrenos que se traducen en una inversión elevada.

- **Plantas fijas**

Las plantas fijas de tratamiento están preparadas para gestionar residuos muy heterogéneos. Están equipadas con maquinaria de gran robustez y sobredimensionada para la capacidad nominal prevista en otras aplicaciones.

Las instalaciones están diseñadas con un conjunto de componentes que permiten una cierta heterogeneidad de los residuos de entrada y que pueden ser transformados en áridos reciclados para emplearse en obra civil.

El proceso de reciclaje en esta planta se inicia realizando un control de admisión de cargas, pesando el camión con la carga y luego sin ella y haciendo el registro documental.

Luego, los residuos pasan por un triaje primario ejecutado por el personal del centro (manual), para separar aquellos residuos que pudieran haber sido vertido y que no pueden ser tratados en la instalación.

Posteriormente se alimentará la línea de tratamiento, compuesta por una criba rotatoria, del que se obtienen dos fracciones de material, una de 0-10 mm que se acopia y otra mayor de 10 mm que continua el proceso alcanzando así una cabina de triaje manual, donde se eliminan los plásticos, maderas y demás elementos contaminantes que pueda contener el residuo.

Tras el triaje, el material se hace pasar por un separador magnético, que retira los materiales férricos, y por una soplante (ciclón) que separa materiales de baja densidad (pequeños trozos de papel, plásticos, etc.).

A continuación, mediante una cinta transportadora, se alimenta el triturador de impactos con el material restante "limpio". El triturador debe realizar la reducción del tamaño del residuo entrante hasta un tamaño máximo de 80 mm. El triturador de impacto puede también alimentarse directamente con el material que no necesite triaje.

A la salida del triturador, se realiza nuevamente una separación de materiales férricos mediante un separador ferro magnético.

Por último, en el residuo triturado 0/80 mm se clasifica mediante cribado en las fracciones que se planteen en cada momento y limpiándola de las posibles impurezas.

La fracción 40-80, caso de no contar con salida en el mercado, puede volver al inicio del proceso y reduciendo su tamaño al triturarla de nuevo.

Las fracción 0/40 es la que cuenta con una mayor reutilización como áridos reciclados. Ambas fracciones son comercializables.

El objeto de la instalación es, en definitiva, conseguir el mayor porcentaje posible de áridos reciclados, con la mayor calidad posible.

### IMAGEN 7.1

#### Esquema General de una Planta Fija de Trituración

(Fuente: EMPREMASA, 2011. Disponible en: <http://www.epremasa.es/index.php/plan-director-escombros-restos-obra/descripcion-proceso-tratamiento-rcd>)



TABLA 7.9.

**Esquema general de procesos de una planta de reciclaje.**

(Fuente: *Guía Española de Áridos Recicladados Procedentes de Residuos de Construcción y Demolición*, (GERD, 2012))

<b>Etapas</b>	<b>Tipo de Proceso</b>	<b>Proceso</b>
Control de admisión	Manual	Control organoléptico inicial (color, olor y textura)
	Manual y/o Informático	Documentación de origen
	Manual	Identificación de contaminaciones
	Manual y/o Informático	Pesaje
	Manual	Definición de acopios específicos por material de entrada
Pre tratamiento (separación de entrada)	Manual	Separación manual en acopio
	Mecánico	Separación manual en acopio (uso de martillos, palas y retroexcavadoras)
Precribado	Mecánico	Alimentador precribador
Clasificación y limpieza	Manual	Trómel
	Mecánico	Cabina triaje
		Trómel
		Electroimanes
		Lavadoras
Trituración		Sopladores
		Ciclón
	Mecánico	Mandíbulas
		Impacto
Cribado		Conos
	Mecánico	Cintas y criba

- **Plantas móviles y semi-móviles**

Las plantas móviles y semi-móviles pueden ubicarse temporalmente en los centros de generación del residuo, es decir, en obra, con alta disponibilidad a plena carga. Suelen ser de tipo modular, pudiendo acopiar a ella otros elementos según las necesidades.

Estas plantas por su diseño compacto, son más selectivas en cuanto a la tipología y tamaño del escombro tratado, quedando limitada la calidad de sus productos a las operaciones unitarias que incluyen, obteniendo una cantidad menor de árido. El porcentaje de reciclaje y la calidad dependerán, igualmente de la tipología y limpieza de los RCDs entrantes y del triaje primario al que se les someta.

El reciclaje de residuos en la propia obra supone un ahorro de coste de transporte de escombros, tasas de vertido, transporte del árido reciclado y precio de compra del árido.

Las instalaciones móviles se componen de un equipo de trituración y uno de cribado.

Una vez que el residuo es admitido en la planta se realiza un triaje inicial eliminando todo aquello que no pueda ser tratado en el triturador o que no sea objeto del producto final a recuperar en estas instalaciones (maderas, metales, etc).

Posteriormente, el residuo se hace pasar por el triturador. La fracción triturada continúa el proceso en una criba obteniéndose en ella distintas fracciones.

**TABLA 7.10.**

**Ventajas y Desventajas entre plantas móviles y fijas.**

*(Fuente: Cabildo de Tenerife, 2011)*

INSTALACIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>PLANTA MÓVIL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicable a cualquier sitio. Explotación más sencilla.</li> <li>• Costes de transporte y construcción reducidos.</li> <li>• Gastos limitados para la preparación y reforzamiento del terreno.</li> <li>• El material producido puede ser aplicado "in situ".</li> <li>• Gestión relativamente sencilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costes de explotación (debido a transporte montaje y desmontaje).</li> <li>• Número de materiales producidos limitado.</li> <li>• Gastos de planificación más altos.</li> </ul>
<b>PLANTA FIJA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones universales debido al tamaño y concepto de la instalación.</li> <li>• Mejor calidad del producto.</li> <li>• Mayor eficacia de la instalación debido a la alta capacidad de almacenamiento.</li> <li>• No hay gastos de transporte, montaje y desmontaje.</li> <li>• Gastos de explotación bajos.</li> <li>• Fabricación de una gama amplia de productos, debido al almacenamiento de una gran variedad de productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso y control de las emisiones de la instalación</li> <li>• Garantía para suministro de los residuos, como para la comercialización de los productos.</li> </ul>

### 7.1.5 Otro Tipo de Valorización

La valorización de un residuo es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. Estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/304/2002<sup>(89)</sup>, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

**TABLA 7.11.**

**Lista no exhaustiva de operaciones de valorización.**

*(Fuente: Anexo II de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados)*

**Operaciones de Valorización**

R1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
R2	Recuperación o regeneración de disolventes.
R3	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
R6	Regeneración de ácidos o de bases.
R7	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R8	Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
R10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
R11	Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
R12	Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
R13	Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

<sup>(89)</sup> ORDEN MAM/304/2002, Op. Cit., p. 6495-6496

### 7.1.6 Eliminación

La eliminación es la última alternativa del destino final de los RCDs, y se define como todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. Dichos procedimientos se enumeran en el anexo 1 de la ORDEN MAM/304/2002<sup>(90)</sup>, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

**TABLA 7.12.**

**Lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.**

(Fuente: Anexo I de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados)

<b>Operaciones de Eliminación</b>	
D1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
D2	Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
D3	Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
D4	Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
D6	Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
D7	Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
D8	Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
D10	Incineración en tierra.
D11	Incineración en el mar.
D12	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
D13	Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
D14	Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
D15	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

<sup>(90)</sup>ORDEN MAM/304/2002, Op. Cit., p. 6495-6496

### 7.1.6.1 Vertido

La principal operación de eliminación llevada en España y en la mayor parte de los países es el vertido de residuos en los llamados “vertederos”.

Tradicionalmente se llamaba vertedero un lugar en el que se acumulaban las basuras, pero al no tener ningún tipo de medida sanitaria especial, los vertederos se convierten en un foco de roedores y parásitos, de malos olores y humos, y de contaminación de suelo, acuíferos subterráneos y de aguas superficiales. En 2009, el número de basureros sin licencia ascendía a 2.987 según la Fiscalía de Medio Ambiente<sup>(91)</sup>, un aumento del 24% respecto al año anterior.

Actualmente los vertederos incontrolados están prohibidos en España por la directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos, que obligaba a examinar las condiciones de los vertederos existentes y a decidir qué hacer con ellos: adaptarlos para cumplir los estrictos requisitos de seguridad o cerrarlos si no se podían cumplir. Al día de hoy, la Comisión Europea denuncia la existencia de 31 vertederos ilegales en España<sup>(92)</sup>.

A continuación se distinguen los dos tipos de vertederos<sup>(93)</sup>:

#### – Vertederos Controlados

Los vertidos controlados evitan los efectos contaminantes y se realizan en depósitos habilitados que cumplen lo siguiente:

- Impermeabilidad del suelo.
- Alejamiento de corrientes subterráneas de agua.
- Recogida y tratamiento de los lixiviados antes de ser vertidos a los cauces naturales.
- Enterramiento y cubrición regular de las basuras.
- Evacuación correcta del metano producido por la fermentación de las basuras, para evitar que se produzcan incendios o explosiones.

---

<sup>(91)</sup> GARCIA DE LA FUENTE, M. España roza los 3000 vertederos ilegales. *Diario Público*. Madrid, Display Connectors, S.L., 30/04/2009, <http://www.publico.es/222640/espana-roza-los-3-000-vertederos-ilegales>, [consulta: 30 octubre 2014].

<sup>(92)</sup> MÉNDEZ, R. La Comisión Europea denuncia la existencia de 31 vertederos ilegales en España. *EL PAÍS*. Madrid: Ediciones El País S.L., 11/07/2014., [consulta: 1 noviembre 2014].

<sup>(93)</sup> ROMERO, Op. Cit., p.24



## – Vertederos Incontrolados

Los vertidos incontrolados no evitan los puntos enumerados anteriormente y ocasionan los siguientes problemas:

- Ausencia de control de la cantidad y de la calidad de los residuos vertidos.
- Ausencia de triaje de los RCDs, por lo que se pierden materiales muy aprovechables.
- Amontonamiento de residuos muy voluminosos, sirviendo de refugio para roedores, parásitos y otro tipo de animales.
- Emisión de olores desagradables y humos debido a que se prende fuego a los residuos para recuperar los metales.
- Degradación del paisaje.

### **7.1.7 Segregación, Almacenamiento y Transporte**

La recogida es la operación que consiste en el acopio de residuos, incluida la clasificación y el almacenamiento inicial para su transporte a una instalación de tratamiento. A continuación se describen las etapas de segregación, almacenamiento y transporte.

#### **7.1.7.1 Segregación**

Según el RD 105/2008<sup>(94)</sup>, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de residuos para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

---

<sup>(94)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art.5, 5), p.7727

TABLA 6.5

**Fracción de segregación de los residuos en obra**

(Fuente: RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, art. 5)

<b>Hormigón</b>	80 toneladas
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 toneladas
<b>Metales</b>	2 toneladas
<b>Madera</b>	1 tonelada
<b>Vidrio</b>	1 tonelada
<b>Plásticos</b>	0,5 tonelada
<b>Papel y cartón</b>	0,5 tonelada

El RD 105/2008 establece que el poseedor de RCDs deberá separar las diferentes fracciones de residuos en obra, y en las obras que no posean el espacio suficiente, la segregación se llevará a cabo fuera de obra por un gestor de residuos en una instalación adecuada a tal efecto.

La falta de espacio normalmente ocurre en obras verticales, donde no hay espacio suficiente para ubicar un contenedor para cada tipo de RCD en el origen de la producción (por planta). En este caso se disponen contenedores comunes para todos los residuos inertes, dificultando enormemente la valorización de éstos.

### 7.1.7.2 Almacenamiento

#### – Almacenamiento de RCD no peligrosos

La obra debe contar, como mínimo, con un emplazamiento en el que se puedan almacenar las diferentes fracciones de residuos no peligrosos <sup>(95)</sup>.

En dicho emplazamiento (comúnmente llamado “Punto Verde”) se ubicarán los contenedores del mayor tamaño posible para cada RCD que el propuesto en el Estudio de Gestión de Residuos.

Diversos criterios a tener en cuenta a la hora de definir el emplazamiento del “Punto Verde” en obra, según el *Manual para la redacción de estudios de gestión de RCD en obras de edificación, rehabilitación y demolición* <sup>(96)</sup>:

<sup>(95)</sup> FERNÁNDEZ CARRASCO, L. *Manual para la redacción de estudios de gestión de RCD en obras de edificación, rehabilitación y demolición*. España: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2014, p.81, <http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/24055/1/Manual%20Gestion%20RCD.pdf>, [consulta: 20 diciembre 2014].

1. Debe estar cerca de la entrada/salida de obra. De esta forma facilitará la labor del transportista a la hora de dejar/entregar los contenedores de residuo y minimizará el impacto que tiene la circulación de camiones en el recinto de obra.

2. Debe localizarse teniendo en cuenta con qué opciones logísticas para el transporte de RCD contará la obra. Por ejemplo, en obras de construcción vertical es muy recomendable situar los contenedores de residuo pesado al alcance de la grúa.

3. Debe tener capacidad para albergar todos los contenedores necesarios para cumplir con la segregación expuesta en el Estudio de Gestión de Residuos. En obras con poco espacio, se pueden estudiar alternativas como la ubicación de contenedores encima de la misma estructura de la obra, para aquellos RCD ligeros, como los embalajes o los banales. Esta opción siempre deberá ser valorada asegurándose que la estructura y la grúa torre puedan soportar pesos equivalentes a la del contenedor totalmente cargado.

4. Los contenedores deben estar dispuestos de tal manera que sea posible su aprovechamiento completo teniendo en cuenta los medios de transporte con los que contará la obra. Los contenedores del Punto Verde no deberían representarse en batería sin espacio entre ellos por defecto ya que, sin una grúa, sería muy difícil poderlos aprovechar por completo.

5. Tanto el propio Punto Verde como cada uno de los contenedores deberán estar debidamente señalizados por medio de cartelería y/o señalética. En el caso de los contenedores de camión en el Punto Verde, deben estar señalizados por carteles que especifiquen el nombre del RCD, el código LER asociado y una fotografía o pictograma que lo describa visualmente.

– **Almacenamiento de RCD peligrosos**

De la misma forma, también se debe representar sobre plano la ubicación del punto de recogida de residuos peligrosos. El acopio de estos residuos no es tan intensiva en espacio y lo único que se requiere es que estén a cubierto (en

---

<sup>(96)</sup> Ibid., p.83-85

lugares que eviten su arrastre por efecto climatológico), separados de la red de saneamiento y confinados en envases herméticos y/o sobre bases estancas que eviten vertidos accidentales (ver capítulo 0 de Prescripciones Técnicas).

### 7.1.7.3 Transporte

Tradicionalmente los contratistas se encargan de la contratación y colocación de grúas torre, carretillas telescópicas, volquetes, montacargas, etc. para el transporte de los materiales de obra desde los camiones de los proveedores hasta la zona dónde estos materiales serán instalados.

Estos mismos sistemas de transporte son los que normalmente se utilizan para la evacuación de los RCD.

Como medio de transporte hay que añadir también los bajantes de obra.

El uso de bajantes de obra debe tener en cuenta, a parte de su uso exclusivo para escombro, la contaminación acústica y del aire debido a la caída libre de escombro<sup>(97)</sup>.

Cuando se pretende utilizar un bajante de obra hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Alejarlo al máximo de zonas habitadas
- Cubrir el contenedor con una lona. La lona debe cerrarse lo mejor posible alrededor de la salida del bajante, dejando un mínimo de 30 centímetros de bajante dentro de la lona. La lona debe también cerrarse lo mejor posible alrededor del borde del contenedor de forma que se evite la salida de polvo.
- Evitar el uso del bajante en días de mucho viento, a primera hora de la mañana o por la noche.

El Plan de Gestión de Residuos debe traer especificadamente cual será la infraestructura logística que tiene prevista para el trasiego de los RCD dentro de la obra y qué medidas se tomarán para garantizar que estos sistemas no dejen la retirada de RCD en un segundo plano, generando innecesarios acopios de RCD en planta.

---

<sup>(97)</sup> IHOBE. *Manual Ihobe para redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales*. España: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2012, p.45, <http://www.caatileida.cat/Fitxers/CentreDocumentacio/Biblioteca/NBibliografiques/Index/BD-7700.pdf> , [consulta: 20 diciembre 2014].

## 7.2 Modelo Brasileño

La resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(98)</sup> establece dos sistemas de gestión de residuos de la construcción y demolición en Brasil en función del tipo de generador: pequeño o grande.

Cabe a cada municipio definir quienes son los pequeños generadores y quienes se encuadran como grandes generadores.

De modo general, se considera:

- Pequeños generadores de RCD: generan menos de 1m<sup>3</sup> de RCD, pueden realizar el transporte de RCD “personalmente” hasta uno de los puntos de recogida de RCD repartidos en la ciudad, sin la necesidad de contratar una empresa transportadora de RCD. El municipio asume la responsabilidad de gestionar los residuos depositados.
- Grandes generadores de RCD: generan más de 1m<sup>3</sup> de RCDs y son responsables por la correcta destinación final del residuo. Cuando la obra supere los 500m<sup>2</sup> estarán obligados a elaborar y aplicar el Plan de Gestión de Residuos de la Construcción Civil y deberán comprobar la destinación final correcta de los RCDs.

### **En el presente trabajo nos centraremos el sistema de gestión de RCDs para los GRANDES GENERADORES.**

De acuerdo con la resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(99)</sup>, el instrumento para la implantación de la gestión de RCDs por los grandes generadores es el Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción Civil (PG/RCC) y deberá seguir los siguientes preceptos:

---

<sup>(98)</sup> Resolução 307/2002, Op. Cit., art. 6, p. 96

<sup>(99)</sup> Resolução 307/2002, Op. Cit., art. 8, p.96



Y deberá ser presentado al órgano fiscalizador competente para la obtención de la licencia de construcción.

Las etapas a seguir necesarias para gestionar correctamente los residuos generados en la construcción y demolición se detallan a continuación:

### **7.2.1 Caracterización**

Para desarrollar estrategias de gestión en el cantero de obra será necesario caracterizar su volumen y su composición. (Son datos fundamentales para proceder al dimensionamiento y a la elección del tipo de recipiente que los va a condicionar).

Por lo cual, la primera acción para elaborar el PG/RCC será realizar un levantamiento estadístico de la generación de residuos por tipo. Pudiendo usarse como base para el levantamiento estadístico, las cantidades registradas en los formularios de producción mensual de residuos de obras anteriores de la empresa del mismo patrón (sistema constructivo, número de plantas, área construida y etc).

Los formularios de producción mensual de residuos son documentos exigidos por el órgano municipal fiscalizador competente, de carácter obligatorio durante toda la ejecución de la obra y discriminan: la cantidad de residuos producidos por clase y fase de la obra, la empresa contratada para el transporte, el local de destinación final y la dirección de la obra. Luego, los formularios se compararán con los formularios de la empresa contratada para hacer la recogida, y se compararán la cantidad estimada con la real.

En el caso de que la empresa no posea un acervo de obras anteriores, adoptará como levantamiento estadístico las referencias bibliográficas nacionales e internacionales.

### 7.2.2 Planeamiento y Prevención

La prevención de residuos se puede definir como el conjunto de medidas destinadas a evitar que una sustancia, un material o un producto se conviertan en residuos.

La etapa de planeamiento y prevención busca la no generación de residuos, conforme exigido por el artículo 4 de la Resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(100)</sup>.

En el sector de la construcción, la etapa de planeamiento y prevención se aplica principalmente a la hora de redactar el proyecto.

Durante la concepción del proyecto arquitectónico, hay que adoptar medidas buscando la no generación de residuos, preocupándose con los siguientes puntos<sup>(101)</sup>:

- La modulación del diseño;
- La elección del sistema constructivo;
- Los tipos de materiales empleados;
- La integración con otros proyectos complementarios;
- La exactitud en las cotas, niveles y alturas
- El grado de detalle del proyecto, evitando las pérdidas por inexactitud.

Durante la fase de medición y presupuestos es fundamental la exactitud y el rigor en los cálculos, evitando las pérdidas por exceso.

Durante la fase de ejecución se plantearán acciones encaminadas a reducir al máximo los residuos y los sobrantes de material y embalajes, como:

- Pedir las piezas justas, en dimensión y cantidad;
- Planificar y replantear en obra la colocación de las distintas piezas;

---

<sup>(100)</sup> Resolução 307/2002, Op. Cit., art.4, p. 95

<sup>(101)</sup> BLANCA GIMÉNES, V. et al. *GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN UNA OBRA DE NUEVA PLANTA*. España: Universidad Politécnica de Valencia, 2010, p.3, [http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7558/OA\\_GESTION\\_RCD.pdf?sequence=1](http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7558/OA_GESTION_RCD.pdf?sequence=1), [consulta: 23 diciembre 2014]

- Cortar y preparar en taller elementos como la carpintería de aluminio o el acero de estructuras, para evitar generar residuos en obra;
- Abrir los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes;
- Solicitar a los suministradores que aporten los materiales con el menor número de embalaje posible para reducir los residuos del tipo papel o plástico;
- Devolver al suministrador, en la medida de lo posible, los sobrantes de materiales de naturaleza pétreo;
- Fabricar cuando posible el hormigón en central, evitando el hormigón fabricado in situ.

### 7.2.3 Segregación y Selección

La etapa de segregación y clasificación es muy relevante para el proceso de gestión, ya que el índice de reciclaje dependerá directamente de la su correcta ejecución.

Según la resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(102)</sup>, la selección se debe realizar preferiblemente por el generador en el origen, o se deberá realizar en áreas licenciadas para dicho fin, llamadas en Brasil como “Áreas de transbordo y triaje”. Los residuos son transportados hasta las plantas de triaje donde se segregan los residuos reciclables de los no reciclables, y luego son agrupados por tipo (madera, plástico, residuos pétreos, residuos cerámicos, metales, vidrios, papel y cartón y etc.) y son direccionados a sus destinos (planta de reciclaje, vertederos y otros).

Cuando la segregación se haga en el origen, se realizará a continuación de su generación. Y se dispondrán en recipientes de acondicionamiento inicial próximo al origen, para su posterior acondicionamiento final.

Para que los residuos puedan reciclarse o reaprovecharse como materia prima, las características del producto reciclado deberá ser compatibles con el uso que se propone.

El reciclaje de los RCDs contaminados con materiales no inertes produce reciclados de poca calidad. Por lo cual, es fundamental separar los diferentes tipos de residuos, siendo los residuos inertes los que poseen mayor potencial de reciclaje para la elaboración de reciclados de calidad para la construcción civil.

---

<sup>(102)</sup> Resolução 307/2002, Op. Cit., p.95



Al final de cada jornada laboral o al final de cada trabajo específico se realizará la segregación, preferiblemente por quien realizó el trabajo que originó dichos residuos, buscando asegurar la calidad de la segregación. Se puede emplear también mano de obra cualificada para efectuar la segregación de RCD en el cantero de obra.

La segregación aparte de contribuir para el proceso de reciclaje, posibilita la organización y la limpieza del local de trabajo, disminuyendo los riesgos de accidentes de trabajo provocados por el desorden en el cantero de obra.

La correcta segregación evita la contaminación de los residuos. Esta compromete su reutilización y en algunos casos incluso inviabiliza su posterior reaprovechamiento, dificultando su gestión.

Terminada la segregación, los residuos deberán ser acondicionados, en distintos depósitos, para una futura utilización en el cantero de obras.

#### **7.2.4 Acondicionamiento**

La fase de acondicionamiento se divide en dos: la primera consiste en disponer los RCDs segregados en recipientes específicos para cada, estratégicamente distribuidos, hasta que alcancen volúmenes que justifique su traslado al almacenamiento final, segunda parte<sup>(103)</sup>.

##### **7.2.4.1 Acondicionamiento Inicial**

El acondicionamiento inicial se localizará lo más próximo de los locales de generación de residuos, por lo cual se localizarán donde se ejecuten los trabajos.

En el caso de obras de pequeño volumen, se recurre directamente al almacenamiento final.

A continuación una tabla resumen con los tipos de recipientes adecuados para almacenar temporariamente los residuos generados en obra según el manual de SINDUCON-SP<sup>(104)</sup>.

---

<sup>(103)</sup> BEZERRA CABRAL, A. E., VASCONCELOS MOREIRA, K.M. *Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil*. Ceará: Sinduscon-CE, 2014, p.27, <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>, [consulta: 20 setiembre 2014].

<sup>(104)</sup> SINDUSCON-SP. *Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do SindusCon-SP*. São Paulo: I&T – Informações e Técnicas em Construção Civil S/C Ltda, 2005, p. 22,

TABLA 7.13.

**Recipientes para el acondicionamiento inicial según el tipo de residuo.***(Fuente: Sinduscon-CE ,2005)*

<b>Tipo de Residuos</b>	<b>Acondicionamiento inicial</b>
Bloques de hormigón y cerámicos, mortero, hormigón, ladrillos y similares.	En pilas situadas próximo a los sitios de generación, en cada planta.
Madera	En bidones señalizadas y revestidas internamente con sacos de rafia o agrupada en pila cerca de los bidones.
Plástico	En bidones señalizadas y revestidas internamente con bolsas de rafia.
Cartón	En bidones señalizadas y revestidas internamente con saco de rafia, para pequeños volúmenes. Y para grandes volúmenes: bags o fardos.
Metal	En bidones señalizadas y revestidas internamente con bolsas de rafia o en fardos.
Residuos de Yeso	En pilas situadas cerca del origen de generación.
Suelos	En pilas o para inmediata remoción.
Residuos Peligrosos	Manipulación según las indicaciones del fabricante. Transporte inmediato por el manipulador al sitio de acondicionamiento final.
Uniformes, botas, trapos no contaminados.	Disposición en bolsas.

Durante todo el proceso de acondicionamiento, es decir sea durante al acondicionamiento inicial o bien durante el acondicionamiento final, la comunicación visual es fundamental, ya que la señalización informativa de los locales de almacenamiento sirve para alertar y a orientar los trabajadores.

Es necesario señalar el tipo de residuo por medio de un adhesivo, según lo establecido en la resolución 275 del 25 de abril de 2001 de CONAMA, que establece un código de colores para los diferentes tipos de residuos, a ser adoptado en la identificación de los colectores y transportadores.

[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prod\\_serv/publicacoes/manual\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prod_serv/publicacoes/manual_residuos_solidos.pdf), [consulta: 18 setiembre 2014].

**TABLA 7.14.**  
**Colores padrón de los recipientes para cada tipo de residuo**

(FUENTE: Sinduscon-SP, 2005)

<b>Color</b>	<b>Tipo de Residuo</b>
<b>Azul</b>	<b>Papel/Cartón</b>
<b>Rojo</b>	<b>Plástico</b>
<b>Verde</b>	<b>Vidrio</b>
<b>Amarillo</b>	<b>Metal</b>
<b>Negro</b>	<b>Madera</b>
<b>Naranja</b>	<b>Residuos Peligrosos</b>
<b>Blanco</b>	<b>Residuos sanitarios</b>
<b>Violeta</b>	<b>Residuos radioactivos</b>
<b>Marrón</b>	<b>Residuos Orgánicos</b>
<b>Gris</b>	<b>Residuos no reciclables o contaminados no pasibles de separación</b>

#### **7.2.4.2 Acondicionamiento Final**

Los factores a ser considerados a la hora de definir el acondicionamiento final (tamaño, cantidad, tipo y localización) son:

- El volumen y las características físicas de los residuos;
- La facilidad de recogida;
- La seguridad de los trabajadores;
- La capacidad de acondicionar los residuos sin perder sus cualidades.

Durante el curso de la obra el acondicionamiento final podrá variar en función de las situaciones que se presenten.

TABLA 7.15.

**Tipos de recipientes para el almacenamiento final de los residuos.***(Fuente: Sinduscon, 2005)*

<b>Tipo de Residuos</b>	<b>Acondicionamiento final</b>
Bloques de hormigón y cerámicos, mortero, hormigón, ladrillos y similares.	Preferiblemente en contenedores.
Madera	Preferiblemente en "baías" señalizadas, pudiendo utilizarse contenedores.
Plástico	En bolsas señalizados.
Cartón	En bolsas señalizados o en fardos protegidos de la intemperie.
Metal	En "baías" señalizadas.
Residuos de Yeso	En contenedores.
Suelos	En contenedores, preferiblemente separados de los residuos de albañilería y hormigonado.
Residuos Peligrosos	En "baías" claramente señalizadas, de uso restringido a los trabajadores que manipulan dichos residuos.
Uniformes, botas, trapos no contaminados.	En bolsas.
Residuos orgánicos, residuos sanitarios asimilables a domésticos	En bolsas.

**7.2.4.3 Especificaciones técnicas de los dispositivos y accesorios de acondicionamiento.**

- **Bidón**

Es un recipiente con capacidad variada y de diámetro superior de aproximadamente 35cm.

**IMAGEN 7.2.****Imagen ilustrativa de bidón***(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)*

- **Bolsa de rafia tipo “Bags”**

Bolsa de rafia reforzada, de dimensiones aproximadas de 0,90 x 0,90 x 1,20 metros, cerrado por la parte inferior, dotado de cuatro asas para su colocación en el soporte y de una cinta para su cierre superior. Tiene la capacidad para almacenar cerca de 1 m<sup>3</sup>.

**IMAGEN 7.3.**

**Foto ilustrativa de una bolsa**

*(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)*



- **“Baia”**

Lugar para acopio confeccionado principalmente con chapas de madera, pudiendo construirse también con chapas de metal. Puede componerse por placas laterales delimitadoras o en forma de caja sin tapa. De dimensiones variables en función del volumen que se quiera almacenar.

**IMAGEN 7.4.**

**Foto ilustrativa de una “baia”**

*(Imagen: Sinducon-SP, 2005)*



- **Contenedores**

Recipiente confeccionado con chapas metálicas reforzadas y con capacidad para almacenar cerca de 3 a 5,00 m<sup>3</sup>.

**IMAGEN 7.5.**

**Foto ilustrativa de un contenedor**

*Fuente: Logismarket, 2008, disponible en: <http://www.logismarket.ind.br/ic/veredas-cacambas-do-brasil-cacamba-estacionaria-para-coleta-de-entulhos-987111-FGR.jpg>*



- **Bolsa de rafia**

Bolsas de dimensiones 90X60 cm. Las bolsas deberán ser compatibles con las dimensiones de las bombonas.

**IMAGEN 7.6.**

**Foto ilustrativa de bolsas de rafia**

*(Fuente: Logismarket, 2012. Disponible en: <http://www.logismarket.com.mx/ip/multisac-saco-de-rafia-de-pp-saco-de-rafia-de-pp-1021380-FGR.jpg>)*



- **Etiquetas adhesivas**

Utilizadas para la identificación de los residuos, de tamaño A4 (29,7cm X 21,0cm), respectando el código de colores para los diferentes tipos de residuos.

### IMAGEN 7.7.

#### Pegatinas indicadoras del tipo de residuo.

(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)



## 7.2.5 Transporte

Se diferencia el transporte en interno a la obra y externo a la obra.

### 7.2.5.1 Transporte Interno de RCDs

El transporte interno de los residuos se hace por los obreros responsables de la recogida de los residuos en obra. También es de su competencia cambiar las bolsas de rafia de los bidones y de transportarlos al acondicionamiento final.

El transporte se puede subdividir en horizontal y vertical.

El desplazamiento horizontal de los residuos interno a la obra se hace por medio de carretillas, transporte manual; y el desplazamiento vertical se realiza por medios de tubos conductores de escombro, montacargas. En el caso de que el volumen de residuos sea muy grande, se usa la grúa para el transporte vertical.

TABLA 7.16.

**Equipos y herramientas de transporte interno de RCD.***(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)*

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Transporte Interno</b>
Bloques cerámicos, de hormigón, mortero, otros materiales cerámicos, hormigón, ladrillos y similares.	Caretilla para los desplazamientos horizontales y ductos de evacuación de escombros, montacargas o grúa para el transporte vertical.
Madera	Para grandes volúmenes se utiliza el transporte manual con el auxilio de caretilla o carritos asociados a montacargas o a grúas. Para pequeños volúmenes, el desplazamiento horizontal se hace manualmente y el vertical se hace con el auxilio de un montacargas o cuando necesario con una grúa.
Plástico, cartón, papel, metal y poliestireno expandido	Se transportarán los residuos contenidos en bolsas, "bags" y fardos con montacargas o con la grúa.
Residuos de yeso	Se utilizará carretilla para el desplazamiento horizontal y el montacargas o La grúa ara el desplazamiento vertical.
Suelos	Equipos como la pala cargadora, la retroexcavadora, el buldócer entre otros. Y para pequeños volúmenes, las caretillas.

**7.2.5.2 Transporte Externo de RCDs**

La recogida de los RCDs y su traslado se ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes factores:

- la compatibilidad con el acondicionamiento final del residuo;
- el ahorro económico del tipo de equipo elegido
- la adecuación a la normativa

El transporte externo se ejecuta por empresas de recogida de RCDs, registradas y acreditadas en el órgano municipal fiscalizador, contratados por la constructora.

Se exigirá el certificado que compruebe que los residuos han sido depositados en áreas calificadas y acreditadas.

En la tabla a seguir, se resumen las opciones de equipos de recogida según el tipo de RCD.



TABLA 7.17.

## Equipos y herramientas de transporte externo de RCD.

(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)

Tipo de Residuo	Transporte Externo a la Obra
Bloques cerámicos, de hormigón, mortero, otros materiales cerámicos, hormigón, ladrillos y similares.	Camión grúa o camión volquete protegidos con malla de PVC.
Madera	Camión grúa, camión volquete o camión madero, todos protegidos con malla de PVC.
Plástico	Camión u otro vehículo de carga. Certificándose que los recipientes que acomodan los residuos están bien cerrado evitando que se mesclen con otros residuos.
Cartón	Camión u otro vehículo de carga. Certificándose que los recipientes que acomodan los residuos están bien cerrado evitando que se mezclen con otros residuos.
Metales	Preferiblemente camiones grúas para elevar las cargas pesadas, u otro vehículo de carga.
Residuos de yeso	Camión grúa o camión volquete, protegidos con malla de PVC.
Suelos	Camión grúa o camión volquete, protegidos con malla de PVC.
Materiales o envases contaminados por residuos peligrosos	Camión u otro vehículo de carga cubierto.

### 7.2.6 Reutilización

Según la Resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(105)</sup>, reutilizar se define como el proceso de reaprovechar un residuo sin la necesidad de transformarlo.

La reutilización encabeza la jerarquía de los tratamientos de los residuos, ya que gracias a este proceso se impide la contaminación debido a la desaparición del residuo y protege las fuentes de materia prima.

Existen dos tipos de reutilización: la reutilización directa en la propia obra o la reutilización en otras obras.

#### 7.2.6.1 Reutilización en Obra

La reutilización en la propia se hace en dos fases: el residuo pasa por una selección previa y luego por una limpieza; y el residuo está listo para ser reutilizado. Así no se alteran sus propiedades ni forma.

<sup>(105)</sup> (Brasil, 17 de julio de 2002)

### 7.2.6.2 Reutilización en otras Obras

La reutilización en otras obras pasa por los mismos procesos que el anterior con la diferencia de que será necesario transportar los materiales a las obras de destino, por lo cual económicamente puede presentar inconvenientes, ya que será necesario recurrir a un mercado de compra y venta de productos obtenidos de obras.

Existen dos tipos de mercados, los mercados secundarios, donde se lleva los residuos reutilizables y los venden o intercambian por otros, o los mercados conocidos en Brasil como “Brechó da Construção”, que tienen como objetivo incentivar la re inserción de los residuos reutilizables y recoger materiales que se puedan reutilizar que ya no se emplearán en las construcciones. Los residuos se recogerán en puntos de donación, y se utilizará para mejorar las condiciones de las viviendas de las familias de baja renta. Se trata de una iniciativa de carácter social<sup>(106)</sup>.

---

<sup>(106)</sup> SINDUSCON-MG. *Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Para a Construção Civil* [en línea]. Minas Gerais: Sinduscon-MG, 2005, p.19, <http://www.cacambasolympia.com.br/Sinduscon%20MG.pdf>, [consulta: 14 setiembre 2014].

**TABLA 7.18.**  
**Reutilización de Residuos por Etapa de la Obra.**

(Fuente: Sinduscon-SP, 2005)

Fases de la Obra	Tipos de Residuos posiblemente Generados	Posible Reutilización en Obra	Posible Reutilización Exterior a la Obra
Limpieza del terreno	Suelos	Terraplén	Terraplén
Organización de la Obra/Instalaciones provisionales	Bloques Cerámicos y de Hormigón, Arena y Grava	Base para Pavimentación	Fabricación de áridos
	Madera	Formas/Apeo/Vallas/Topes	Leña
Cimentaciones	Suelos	Terraplén	Terraplén
	Rocas	Jardinería/ Muro de Contención	
Estructuras	Hormigón	Solera/Rellenos	Fabricación de Áridos
	Madera	Vallas, Portales	Leña
	Chatarra de hierro, Plástico	Refuerzos de solera	Reciclaje
Albañilería	Bloques Cerámicos, Bloques de Hormigón, Mortero	-	Fabricación de Áridos
	Papel, Plástico		Reciclaje
Fontanería	Bloques Cerámicos	Solera y relleno	Fabricación de Áridos
	PVC		Reciclaje
Instalaciones Eléctricas	Bloques Cerámicos	Solera y relleno	Fabricación de Áridos
	Hilo de cobre, conductos eléctricos	-	Reciclaje
Revestimientos	Mortero	Mortero	Fabricación de Áridos
	Azulejo, Baldosas	-	Fabricación de Áridos
	Tarima, Cartón, Plástico	-	Reciclaje
Particiones	Placas de Yeso	Áreas Comunes	
Pinturas	Pinturas, sellado, barniz, disolvente	-	Reciclaje
Cubierta	Madera	-	Leña

### 7.2.7 Reciclaje

Según la Resolución 307/2002 de CONAMA<sup>(107)</sup>, el reciclaje se define como el proceso de reconversión de un residuo, por medio de una transformación.

<sup>(107)</sup> Resolução 307/2002, Op. Cit., art.2, VII), p.95.

### 7.2.7.1 Panorama Actual

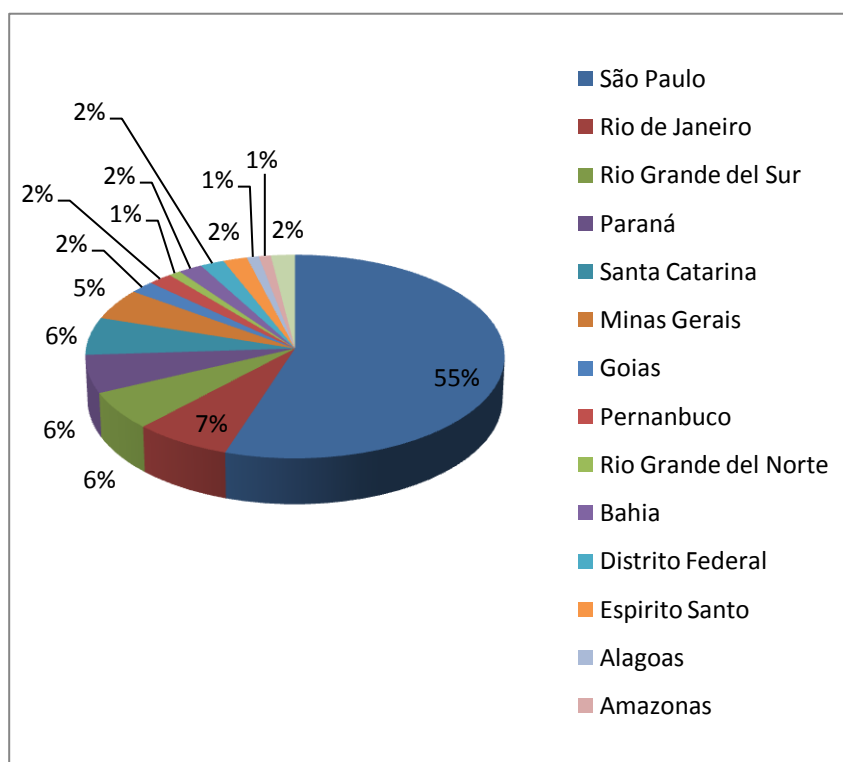
El reciclaje de RCDs en Brasil es relativamente reciente. Según el Instituto Brasileño de Desarrollo Sustentable (IBDS), aproximadamente el 90% de los residuos generados en la construcción civil son reciclables.

Datos apuntan que en Brasil solo el 5% del total de los residuos generados en la construcción civil se reciclan. En comparación con el índice de reciclaje de los países europeos o de América del Norte (Holanda, 95%), el reciclaje en Brasil sigue siendo una práctica tímida.

Aunque actualmente, el reciclaje se está expandiendo, principalmente en la región sudeste. En la región se concentran el 69% de las usinas de reciclaje del país. A continuación, la distribución de las usinas de reciclaje de RCD en Brasil:

**GRÁFICO 7.1.**  
**Distribución de las usinas de Reciclaje de RCD en Brasil.**

(Fuente: ABRECON 2013)



Solo en el estado de São Paulo se concentran el 55% de las 209 usinas de reciclaje de Brasil, siendo 82% privadas. El elevado índice se explica por el agotamiento de los yacimientos de áridos cerca de la capital. Los áridos naturales se encuentran a más de

100 km de distancia de la capital, lo que supone un aumento del coste del producto final.

Si las reservas de determinados minerales disminuyen considerablemente, su extracción se torna antieconómica. O bien se sustituye el mineral por otro o bien su precio aumenta debido a su escasez. Por lo cual, los áridos naturales tienden a encarecer, viabilizando la inserción de los agregados reciclados en el mercado de forma competitiva.

#### **7.2.7.2 Proceso de Reciclaje**

Durante las obras de construcción y demolición se generan grandes cantidades de residuos.

Después de clasificados y segregados los residuos del tipo A y B deberán ser reciclados en el caso de que no sea posible su reutilización.

Estos residuos podrán ser procesados y transformados en materia prima en la propia fuente de generación o en plantas de reciclaje externas a la obras.

De acuerdo a su movilidad, las plantas de tratamiento pueden clasificarse en: móviles, semi-móviles o fijas. Las plantas móviles y semi-móviles entran dentro del grupo de plantas destinadas a reciclar directamente en obra, mientras que las plantas fijas necesitan unas instalaciones propias y unos terrenos que se traducen en una inversión elevada.

##### **– En Obra**

En grandes construcciones o demoliciones, donde se generan cantidades importantes de RCD se puede optar por aprovecharlos inmediatamente, recurriendo a plantas móviles o semi-moviles.

Dichas plantas tienen la ventaja de poder ubicarse temporalmente en los centros de generación del residuo con alta disponibilidad a plena carga. Se trasladan por un sistema de orugas (autopropulsadas) o con ruedas de neumáticos (necesitan de cabeza tractora para su traslado).

Las plantas móviles o semi-móviles resultan más caras que las fijas por unidad de tonelaje tratado debido a su carácter compacto y sistema de movimiento. Igualmente son más selectivas en cuanto a la tipología y tamaño del escombros

tratado, quedando limitada la calidad de sus productos a las operaciones unitarias que incluyen.

Las plantas semi-moviles necesitan un cimentación, y su instalación puede tardar 30 días. Ya las móviles no necesitan cimentación, y su instalación se hace en menos de una semana.

#### – Fuera de Obra

El reciclaje realizado fuera de obra es el más buscado en Brasil.

Y el proceso se resume en los siguientes pasos:

- Recogida de los RCDs y transporte (las plantas de reciclaje pueden ofrecer el servicio de transporte, o el propio generador se encarga de realizar el transporte hasta la planta de tratamiento). Los residuos que llegan a la planta de reciclaje contienen hormigón, materiales cerámicos, piedras, maderas, metales, papel y cartón, plástico, etc.
- Control de calidad (la previa segregación en el origen garantiza una mejor calidad del residuo, y en el caso de los áridos, una mayor pureza). Al llegar a la planta de reciclaje los residuos se depositan en el patio y pasan por un control de calidad. Se empieza por una inspección visual de los residuos, para descartar la presencia de residuos peligrosos, para comprobar y verificar que el material se corresponde al especificado por el productor/transportista y para retirar las posibles impurezas que se hayan mezclado. Se considerará impureza todas las sustancias con un porcentaje inferior al 20% del volumen total. Un porcentaje superior a este se considera que el residuo está mezclado.
- Pasada la primera inspección, los residuos son llevados a una cinta transportadora que los clasificarán según su granulometría.
- Un electroimán segregará el material férrico del trómel depositándolo en un contenedor específico.

Las fracciones de mayor granulometría pasan desde el trómel a otras cintas planas para el triaje manual donde los operarios seleccionan y extraen de la cinta diversos materiales: metales, maderas, papel y cartón, plásticos, etc. Una

vez terminada la segregación y clasificación en la planta, el material se almacena hasta su expedición.

La parte pétreo y cerámica pasará por otros equipos y tratamientos hasta alcanzar la granulometría que se desea.

Las maderas y los demás materiales como el plástico y vidrio se pueden reciclar en la propia planta si la planta posee las instalaciones necesarias o se encamina a otra planta.

Las plantas fijas de tratamiento tienen la capacidad de gestionar residuos muy heterogéneos. La heterogeneidad de los RCD obliga a equipar la planta con maquinaria de gran robustez y sobredimensionada para la capacidad nominal prevista en otras aplicaciones. Y tiene la ventaja en comparación con las otras plantas de suponer una inversión menor.

### ***7.2.7.3 Principal Aplicación: Áridos Reciclados***

El reciclaje de residuos de la construcción y demolición en Brasil aún es incipiente, diferente de los países europeos que ya poseen un mercado desarrollado. La principal aplicación es la transformación de los escombros en áridos reciclados. El reciclaje de los residuos tanto en España como en Brasil tienen las mismas aplicaciones, para más aplicaciones ver el apartado *7.1.4.2 Materiales Reciclables*.

El reciclado de áridos se ha convertido cada vez más importante para la industria de la construcción a nivel global. El agotamiento progresivo de los recursos naturales, el aumento en obstáculos al desarrollo de nuevas canteras y la creciente concientización de la población, le da cada vez más relevancia al uso de áridos reciclados en la construcción.

TABLA 7.19.

## Tipos de áridos reciclados y sus características y aplicaciones.

(Fuente: ABRECON, 2013)

Imagen	Material Reciclado	Características	Utilización recomendada	Precio
 AREIA RECICLADA	Arena Reciclada	Material de tamaño inferior a 4,8 mm, exento de impurezas, provenientes del reciclaje del hormigón y de bloques de hormigón.	Mortero utilizado en albañilería, solera, bloques, ladrillos y piso de cemento.	40,00 R\$/m <sup>3</sup>
	Grava Reciclada "Pedrisco" (6,3mm -4,8mm)	Material con tamaño máximo 6,3mm, exento de impurezas, proveniente del reciclaje del hormigón y de bloques de hormigón.	Productos de hormigón (tubos, viguetas, bloques, tejas...)	34,00 R\$/m <sup>3</sup>
 BRITA	Grava Reciclada "Brita" (<39mm->6,3mm)	Material con tamaño inferior 39mm, exento de impurezas, proveniente del reciclaje del hormigón y de bloques de hormigón.	Fabricación de hormigón no estructural y obras de drenaje.	30,00 R\$/m <sup>3</sup>
	Grava Reciclada "Brita Corrida" (39mm-63mm)	Material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción civil, exento de impurezas, de tamaño máximo 63mm.	Soleras, bases de hormigón, capa de hormigón de limpieza.	20,00 R\$/m <sup>3</sup>
 PEDRA RECICLADA (RACHÃO)	Canto Rodado "Rachão" (>63mm-<150mm)	Material de tamaño máximo inferior a 150mm, exentos de impurezas, proveniente del reciclaje de hormigón y bloques de hormigón.	Obras de pavimentación, drenaje y terraplén.	17,00 R\$/m <sup>3</sup>

## 7.2.8 Destinación Final

El Art. 10 de la Resolución 307 de CONAMA define como deberán destinarse los RCDs y se ve plasmado en la siguiente tabla:



TABLA 6.4.

**Destinación de los RCDs por clase.***(Fuente: Resolución CONAMA 307/2002, (Brasil, 17 de julio de 2002))*

Clase	Destinación
A	Deberán ser reutilizados o reciclados para la su utilización como áridos o encaminados a áreas de vertido de residuos Clase A de reserva material para utilización futura.
B	Deberán ser reutilizados, reciclados o encaminados a áreas de almacenamiento temporario, siendo dispuestos de modo a permitir su utilización para usos futuros.
C	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad a las técnicas específicas.
D	Deberán ser almacenados, transportados y destinados en conformidad con las normas técnicas específicas.

La siguiente tabla resume todas las destinaciones posibles de cada clase de residuo:

TABLA 7.20.

**Tabla resumen de los destinos de los residuos por clase***(Fuente: Fuente: Sinduscon-SP 2012)*

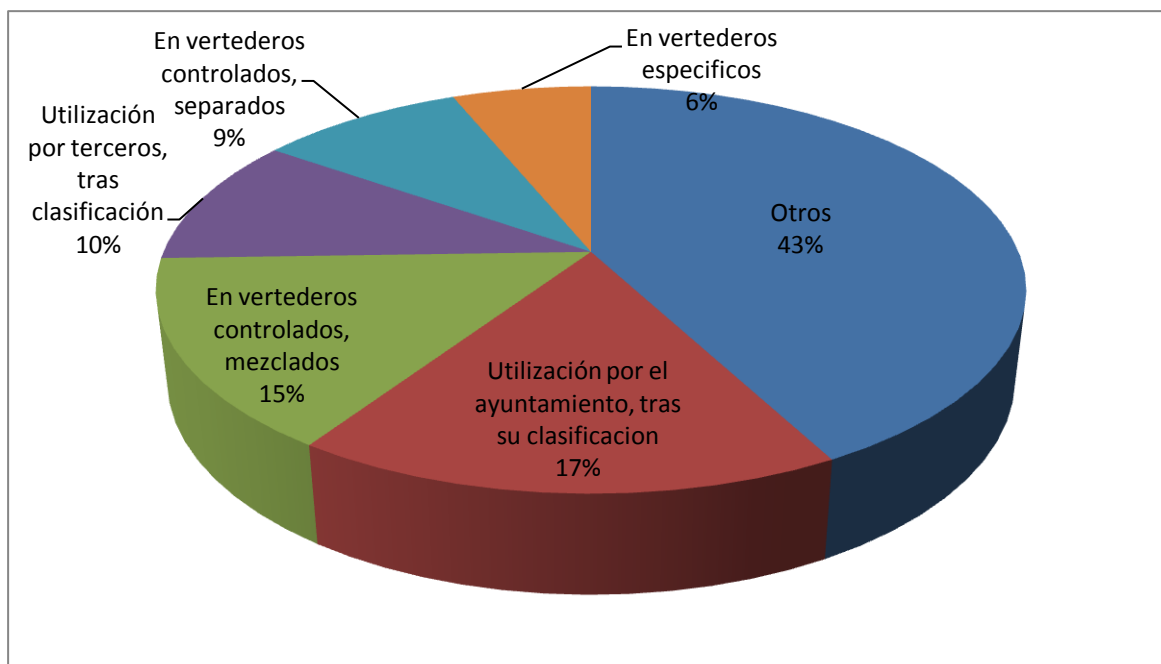
Destinación	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D
Reutilización en obra				
Reciclaje en obra				
Puntos de Recogida	Pequeños Volúmenes < 1 m <sup>3</sup>			
Áreas de Traslado y Selección				Pequeños Volúmenes temporariamente
Áreas de reciclaje				
Vertedero Controlado para Clase A				
Vertedero para Residuos Industriales		Cuando no exista otro local	Disposición	Cuando esté preparado para recibirlos.

En Brasil en el año de 2008 la destinación final de los RCDs se distribuyó según el gráfico a continuación:

GRÁFICO 7.2.

## Disposición de los RCDs en Brasil en 2008

(Fuente: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil 2012-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA)



A continuación la distribución de los tratamientos de RCD en los municipios brasileños:

TABLA 7.21.

## Municipios con sistemas de tratamiento de residuos

(Fuente: Fuente: IPEA, 2012)

Existencia y tipos de tratamientos de los RCDs		Nº de Municipios
Sin servicio de manejo de RCDs		1533
Sin tratamientos de RCDs		3639
Con servicio de manejo de RCD	Instalaciones de clasificación (Tipo A y B)	124
	Instalaciones de clasificación y trituración para el tipo A	14
	Instalaciones de clasificación, trituración con clasificación granulométrica	20
	Instalaciones de Aprovechamiento	79
	Otros	204
	<b>Total</b>	<b>392</b>
<b>Total</b>		<b>4031</b>

### 7.3 Ventajas

Según la teoría, un residuo es todo elemento que está considerado como un desecho al cual hay que eliminar, suponiéndose, por lo tanto que el residuo carece de valor económico. Pese a que, los residuos tradicionalmente eran enviados directamente a vertederos.

Actualmente se sabe que lo escrito en el párrafo anterior es una idea errónea e insustentable, que no acompaña el conocimiento, el desarrollo y la tecnología fundamentada hoy en día.

El concepto de residuo en construcción está inmediatamente asociado a la ineficiencia. Dicha ineficiencia es de responsabilidad compartida entre todos los agentes intervinientes en el ciclo de generación del residuo. Y dicha ineficiencia se traduce en el medio ambiente como impacto negativo y económicamente cuesta dinero. Por lo cual, la gestión de residuos es la única solución aceptable.

A continuación se enumeran algunas de las principales ventajas medio ambientales, sociales y económicas de la gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición.

#### 7.3.1 Ventajas medioambientales

La correcta gestión de los residuos genera la reducción o eliminación de vertidos ilegales, permite el aprovechamiento de los escombros como material reciclado, apacigua la carga de los vertederos tradicionales por medio de los rellenos inertes para los escombros y ecológicamente beneficia el entorno ya que los escombros se convierten en materiales sustitutos de agregados que provienen exclusivamente de reservas naturales y de las cuales el ser humano se satisface sin medida.

En construcción, así como en otros sectores, los residuos se crean a lo largo de todo el ciclo de vida del material, desde la extracción de materias primas hasta el transporte pasando por la transformación e instalaciones adecuadas para la fabricación y el uso. Por lo cual reciclar los residuos para la finalidad inicial o para una distinta, disminuyen drásticamente el volumen de residuos generados durante el ciclo de vida y evita la extracción de los recursos naturales.

Si reducimos los residuos generados en la construcción consecuentemente se disminuirá el volumen transportado al vertedero o a la central recicladora y, con ello, también la contaminación y la energía necesarias para ese transporte.

Las ventajas medio ambientales que ofrece la gestión de residuos son:

- Preservación de los recursos naturales;
- Preservación de los espacios naturales debido a una menor necesidad de explotación de recursos minerales;
- Eliminación de la contaminación del suelo y acuíferos en los vertederos;
- Eliminación de escombreras y vertidos incontrolados.;
- Alarga la vida de los vertederos, ya que minimiza su utilización;
- Restaura los espacios naturales degradados;
- Impulsa la innovación tecnológica y desarrollo de técnicas menos agresivas para el entorno;
- La actividad no produce concentraciones de elementos contaminantes.

### 7.3.2 Ventajas económicas y sociales

Para obtener beneficios económicos en la gestión de residuos existen dos opciones: la primera sería la ideal, reducir los residuos que habitualmente se generan en la construcción, ya que sin la generación de residuos, no hay la necesidad de gestionarlos, por lo cual, disminuiríamos los gastos de gestión. La segunda opción es complementaria a la primera, se trata de gestionar los residuos correctamente. Es decir, segregar correctamente las fracciones de residuos, ya que una “fracción limpia” puede llegar a costar  $\frac{1}{4}$  del coste de la gestión de una “fracción mezclada”, reduciendo considerablemente los costes de tasas de vertido.

Otro concepto a incluir en las ventajas económicas debido al sistema de gestión es el ahorro en la limpieza de la obra, ya que no será necesario contratar una brigada de limpieza. Las obras que tienen implantado un sistema eficiente de gestión son más organizadas y limpias. Los trabajadores presentan un mayor rendimiento derivado del hecho de estar trabajando en un entorno limpio.

Además, los materiales reciclados como los áridos reciclados cuestan hasta un 30% menos que los áridos naturales<sup>(108)</sup>. Sustituir los materiales tradicionales por otros reciclados es una buena forma de ahorrar en el presupuesto material.

Las ventajas socio económicas que ofrece la gestión de residuos son:

- La reducción de costes de materiales, vertido y de gestión;

---

<sup>(108)</sup> CEDEX, Op. Cit., p.11

- Reposición de recursos naturales al ciclo de vida social a partir de la valorización y clasificación.
- Creación de empleo neto.
- Implantación de nuevas actividades económicas.

### 7.3.3 Ventajas Empresariales

Los empresarios se benefician tanto de las ventajas ambientales como económicas, pero existen algunas ventajas específicas, de su interés, promovidas por la correcta gestión de residuos:

- Imagen de la empresa;
- Diferenciación en el sector;
- Mayor ventaja competitiva en la adjudicación de la obra;
- Optimización de las operaciones y recursos de la obra;
- Aumento de la seguridad en obra;
- Mejores resultados de obra.

## 8 - Trámites relacionados con la gestión de RCDs

### 8.1 España

#### 8.1.1 Documentación Técnica / Producción

En los proyecto de obra, el productor de RCD deberá incluir un Estudio de Gestión de RCD y previo a su ejecución, la dirección facultativa deberá aprobar el Plan de Gestión de RCD definido por el poseedor de RCD en base al estudio de gestión.

##### **8.1.1.1 Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición**

Conforme al artículo 4 del Real Decreto 105/2008<sup>(109)</sup>, se deberá incluir en el proyecto de la obra, tanto si es con carácter básico como básico y ejecución, un Estudio de Gestión de Residuos suscrito por el productor de los RCDs, cuyos contenidos mínimos se describe y desarrollan a continuación:

*1- “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”.*

Una de las cuestiones técnicas que más problemas plantea a la hora de redactar el estudio, es cuantificar, tanto en peso como en volumen, los RCD.

La estimación, deberá realizarse para cada uno de los RCD identificados, y deberá basarse como norma general en datos (ratios, porcentajes, m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, kg/m<sup>2</sup>, etc), informaciones o estudios contrastados sobre cálculos de producción de RCD de edificaciones (obra nueva, reforma, derribos, etc), composición cualitativa y cuantitativa de RCD, etc, publicados por organismos públicos o instituciones reconocidas, tales como planes autonómicos sobre RCD, Plan Nacional Integrado de Residuos, normativas autonómicas que regulen RCD, organismos como IHOBE, etc.

*2- “Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto”.*

<sup>(109)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art.4, p.7726

La prevención es la mejor herramienta para evitar un gasto desproporcionado a la hora de gestionar los residuos que se generan en una obra. Con una planificación detallada sobre la generación de residuos es posible disminuir costes y aumentar la eficacia de las operaciones que conllevan la gestión de RCD.

**3-** *“Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra”.*

**4-** *“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<sup>(110)</sup>”.*

En este apartado se debe indicar claramente aquellas fracciones de RCD que deban separarse en obra, por parte del poseedor de los RCD, en función de las estimaciones realizadas en el apartado 1º del E.G.R. y la superación de los umbrales que fija el artículo 5.5 del real Decreto 105/2008. Dicho artículo ofrece los siguientes umbrales:

**TABLA 6.5.**

**Fracción de segregación de los residuos en obra**

*(Fuente: RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, art. 5)*

<b>Hormigón</b>	80 toneladas
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 toneladas
<b>Metales</b>	2 toneladas
<b>Madera</b>	1 tonelada
<b>Vidrio</b>	1 tonelada
<b>Plásticos</b>	0,5 tonelada
<b>Papel y cartón</b>	0,5 tonelada

Cuando la segregación se haga a pie de obra de alguna o todas estas fracciones de residuos, el Estudio de Gestión de Residuos deberá indicar el espacio suficiente para poder llevar a cabo esta gestión dentro de la propia obra.

En caso de no disponer de dicho espacio, se deberá justificar adecuadamente, y delegar la segregación de residuos anterior en una planta de tratamiento de residuos externa a la obra, siempre que el gestor externo que realizará esta

<sup>(110)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art.5, 5), p.7727

operación en nombre del poseedor esté acreditado para llevar a cabo la separación.

**5-** *“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”.*

El Estudio de Gestión de Residuos aportará la documentación gráfica suficiente que permita al poseedor de los RCD llevar a cabo la separación mencionada en el punto anterior, en obra y demás medidas tendentes de manejo y gestión de los RCD.

En los planos deberá quedar asegurado espacio suficiente para realizar todas aquellas operaciones que queden determinadas en el estudio, ya sea almacenamiento y acopios de materiales, ubicación de contenedores o sacos para almacenar residuos, debiendo tener en cuenta evitar las mezclas fortuitas entre residuos peligrosos y no peligrosos.

**6-** *“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”.*

**7-** *“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”.*

La valoración del coste deberá realizarse en función de las operaciones de gestión de RCD previstas en el Estudio de Gestión de Residuos, de separación en obra, y de retirada hacia gestor autorizado para cada tipo de RCD, en función del tipo y volumen de residuos estimado.

El coste quedará reflejado en un capítulo independiente dentro del Presupuesto del Proyecto.



### 8.1.1.2 Inventario de Residuos Peligrosos

Conforme el artículo 4, apartado b) <sup>(111)</sup>, en las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma el productor deberá hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en la obra y se incluirá en el estudio de gestión. (Ver *Anejo 4*).

### 8.1.1.3 Plan de gestión de Residuos

El R.D. 105/2008 en su artículo 5, obliga a la empresa que ejecute la obra (el poseedor de los RCDs) a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, y que deberá ser aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad.

A continuación, se expone un ejemplo de guión para la redacción del plan de gestión de residuos con el contenido mínimo especificado por el R.D. 105/2008:

#### 1) Memoria descriptiva.

-Descripción de los participantes de la obra y de la obra a realizar.

#### 2) Memoria de gestión.

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación “in situ”
- Medidas de Prevención
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Planning de obra

---

<sup>(111)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art. 4, b), p.7726

### 3) Memoria de Control.

- Planificación del seguimiento y del control, designación del responsable del control, verificación de la correcta gestión de residuos llevada a cabo, y adopción de medidas frente al incumplimiento del plan.
- Fichas de trazabilidad.

### 4) Mediciones y Presupuesto.

- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

A continuación los capítulos detallados:

- **Memoria descriptiva.**

**Descripción de los participantes en la obra**, promotor y propietario de los residuos, dirección facultativa, empresa contratista o poseedora de los residuos y gestor de residuos, en el caso que el poseedor de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo.

**Descripción de la obra a realizar**, así como un plano de situación y localización.

- **Memoria de gestión.**

En este capítulo se expondrán los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.

- **Generación de Residuos:**

Se realizará un estudio de las tareas a realizar con la finalidad de **minimizar el volumen de residuos generado**, incluyendo los pasos para la optimización de de la gestión de residuos.

Previsión de la cantidad de residuos que se producirán durante la obra, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados **con arreglo a la lista europea, Orden MAM/304/2002**. En definitiva, se trata de establecer, estimar más bien, **la cantidad y naturaleza de los residuos que se van a generar**.

- **Valorización de Residuos:**

La primera medida a ser tomada en relación a la valorización de los residuos es la **creación de un listado de los gestores de residuos que operan en las proximidades de la obra**: nombre, dirección, teléfono, persona de contacto y residuo con el que opera.

A partir de la base de datos de los gestores disponibles en las proximidades, se realiza un **cuadro con las posibilidades de valorización de cada residuo**, donde incluiremos la primera, segunda y tercera opciones más favorables, con la finalidad de cubrir cualquier entorno en el que nos podamos encontrar durante la obra.

En este apartado se incluirá un **plano de emplazamiento de los residuos en obra**, minimizando los recorridos internos e intentando evitar las localizaciones intermedias, que acabarían por duplicar los movimientos.

- **Gestión de los Residuos:**

En este apartado, incluiremos la información desarrollada en los apartados anteriores, en la **planificación de obra**, situando en el tiempo la generación de cada residuo, su destino, ya sea su reubicación en obra, o su transporte a un gestor. El resultado se presentará en forma de cuadro, planning de obra, donde se indique la fase de la ejecución, el momento de generación del RCD, el responsable de su gestión, su destino y el uso óptimo, no dejando de considerar las opciones alternativas.

En esta parte es imprescindible **identificar los residuos potencialmente tóxicos** para que puedan ser tratados de manera específica: si un residuo inerte es contaminado por un residuo peligroso, la totalidad del material inerte pasa a ser considerado como peligroso.

- **Memoria de Control.**

La memoria de control se compone de **una planificación del seguimiento y del control** del cumplimiento de lo especificado en el plan, de **la designación del responsable del control** de la gestión de los residuos, así como de la

verificación del planning de gestión de residuos y de las **medidas a adoptar en caso de incumplimiento de las responsabilidades** de alguno de los participantes.

Para documentar la correcta gestión de los residuos, se creará para cada uno, una **ficha de trazabilidad**, donde se anotará:

- La identificación del poseedor y del productor.
- La obra de procedencia y el número de licencia.
- La unidad de ejecución.
- El material.
- El volumen y/o peso.
- La categoría del residuo, según Orden MAM/304/2002.
- Su destino y posibilidades de valorización.
- El responsable de su gestión en obra y el responsable externo, con sus correspondientes firmas y fechas.
- Mediciones y Presupuesto.

**La estimación de los costes de las operaciones de prevención, gestión, valorización y eliminación.** Medios de financiación de los costes originados.

#### ***8.1.1.4 Documentación Acreditativa de la Gestión de RCDs***

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de residuos dispondrá de **documentos de aceptación de los residuos** realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de

la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

#### **8.1.1.5 Fianza o Garantía Financiera**

Según lo establecido en el artículo 6 del RD 105/2008 <sup>(112)</sup> de Producción y Gestión de RCD:

*“La legislación de las **comunidades autónomas podrá exigir la constitución de una fianza u otra garantía financiera equivalente, vinculada al otorgamiento de la licencia municipal de obras al productor de residuos de construcción y demolición, en***

---

<sup>(112)</sup> RD 105/2008, Op. Cit., art.6, p.7727

*cuantía suficiente para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que ley impone este real decreto.*

*En aquellas obras cuyo proyecto, de acuerdo con el artículo 4, incluya un estudio de gestión de residuos de la obra, **el cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera** equivalente establecida en el apartado anterior, **se basará en el presupuesto de dicho estudio**. No obstante, si se considera que el presupuesto ha sido elaborado de modo infundado a la baja, se podrá elevar motivadamente dicha fianza.”*

Como ya vimos, los agentes que intervienen en el procedimiento del sistema de fianzas son:

### **EL PRODUCTOR - EL POSEEDOR - EL GESTOR AUTORIZADO**

Los Gestores Autorizados en operaciones de valorización y/o eliminación son los únicos que pueden certificar la correcta gestión de los residuos necesarios para liberar las fianzas depositadas por el productor.

El Gestor Autorizado para realizar estas actividades ha de disponer de las instalaciones adecuadas para estos tratamientos y el título que lo certifica con su Numero de Gestor expedido por su administración autonómica.

El **Certificado de correcta gestión de RCD** deberá estar emitido por un Gestor Autorizado de RCD. En el mismo figuraran, como datos imprescindibles, el nombre y número del gestor autorizado, datos de la obra de procedencia, tipología del residuo y cantidad gestionada expresada en m<sup>3</sup> y toneladas, productor de la obra y poseedor que ha entregado los residuos.

Se favorecerá la implantación de un modelo único de certificado por Comunidad Autónoma, de manera que pueda agilizarse su revisión y conformidad por parte de los Ayuntamientos.

#### **– Depósito de fianzas por la producción de RCD en obras**

En las Comunidades Autónomas que su legislación exija la constitución de una fianza u otra garantía financiera vinculada al otorgamiento de la licencia municipal, el depósito se procederá de la siguiente manera:

1) Solicitud de Licencia de Obra al Ayuntamiento correspondiente, por el productor de residuos y titular de la licencia, presentando el proyecto técnico y el Estudio de Gestión de RCDs.

2) Aceptación de los documentos y estimación de la fianza.

El Ayuntamiento tras la correspondiente comprobación de la documentación y su aceptación, establecerá el valor la fianza o la garantía financiera equivalente necesaria para la realización de la correcta gestión de los RCDs que se produzcan en obra.

El cálculo de la cuantía de la fianza deberá ser proporcional a la cantidad de residuos que se generen en la obra, y se basará en el presupuesto del estudio de gestión, siempre y cuando los técnicos municipales consideren que garantiza la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición teniendo en cuenta el volumen y características de los residuos a generar.

Se considerará suficiente la cuantía de la fianza o garantía equivalente cuando la misma esté basada en la suma de los siguientes capítulos o partidas reflejadas en el presupuesto:

- Clasificación a pie de obra de residuos de construcción y demolición en fracciones, de conformidad con la normativa de aplicación.
- Carga y transporte a destino final (poseedor distinto al productor o gestor).
- Servicio de entrega y recogida por transportista autorizado.
- Transporte al centro de reciclaje o de transferencia.
- Descarga, canon y/o extendidos.
- Otras partidas análogas.
- La totalidad de las partidas relativas al almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final y tratamiento en planta de gestor autorizado de los residuos peligrosos.

Cuando el presupuesto del Estudio de Gestión sea inferior al resultado de la suma de los capítulos o las partidas referidas anteriormente, se podrá considerar que el presupuesto ha sido elaborado de modo infundado a la baja, y los técnicos municipales podrán elevar motivadamente el importe de la fianza. Admitiendo desviaciones de  $\pm 20\%$  entre la estimación de la cantidad y la certificación que se presente.

### 3) Pago y Otorgación de la Licencia Urbanística.

El productor (promotor) realiza el depósito de la fianza, el Ayuntamiento hace una comprobación administrativa y le otorga la licencia urbanística.

#### – Devolución de la fianza o garantía financiera

##### 1) Solicitud de devolución de fianza por la correcta gestión de residuos.

El productor de los RCDs y titular de la licencia hace una solicitud de devolución y deberá aportar el certificado final de la correcta gestión de RCDs emitido por el gestor de residuos de la construcción y demolición autorizado que haya realizado las operaciones de valorización y eliminación. La Entidad Local, para proceder a la devolución de la garantía debe recibir toda la documentación que acredite la correcta gestión de los residuos generados.

##### 2) Periodo de devolución

El Ayuntamiento devolverá la fianza o garantía equivalente en el plazo de 20 días contados a partir del siguiente en que la documentación completa tenga entrada en el registro del Ente Local competente.

##### 3) Caso de incumplimiento de la correcta gestión

En el supuesto de que el titular de la licencia no acredite la correcta gestión de los residuos o haya incumplido las



determinaciones del estudio de gestión, el Ayuntamiento podrá ejecutar cuantas actuaciones estime necesarias con cargo a la fianza o garantía constituida.

### 8.1.2 Procedimientos para la solicitud de autorizaciones administrativas relacionadas con la producción y gestión de residuos.

TABLA 8.1.

#### Autorizaciones y Comunicaciones en materia de gestión de RCD en Galicia

(Fuente: Sirga, pagina web <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)

Trámites: Autorizaciones y Comunicaciones			
Producción de Residuos	Gestión de Residuos		
	Transporte de residuos	Tratamiento de residuos	Otras actividades de gestión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de residuos peligrosos</li> <li>• Pequeña producción de residuos peligrosos</li> <li>• Producción de residuos no peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte profesional de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorización de residuos</li> <li>• Almacenamiento de residuos</li> <li>• Eliminación de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planta móvil para a gestión de residuos</li> </ul>

#### 8.1.2.1 Solicitud de autorización para la producción de residuos peligrosos<sup>(113)</sup>.

La presente solicitud tiene por objetivo inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos peligrosos en cantidad superior o igual a 10t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Solicitud de autorización
- Datos de identificación del centro o de la actividad productora y la cantidad anual estimada de residuos identificados según la lista LER (anexo 1 da Orden/MAM/304/2002, do 8 de febrero)
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales

<sup>(113)</sup> SIRGA, Op. Cit

- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Descripción de la zona de almacenamiento.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)

Los productores de residuos peligrosos que produzcan 10t/año o más deberán presentar a mayores la siguiente documentación:

- Constitución de una fianza para responder a los posibles daños que puedan causar al medioambiente y su coste de restauración. La fianza se calculará según lo establecido en la Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza en actividades determinadas en el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, en función de la toneladas producidas anualmente.

La empresa podrá reducir la cuantía de la fianza presentando:

- un certificado de la existencia de un sistema de gestión medioambiental acreditado
- o un justificante de haber constituido un seguro de responsabilidad civil según lo dispuesto en el artículo 15 del Decreto 174/2005.

Podrá exigirse también:

- la constitución de un seguro en atención a la localización de las instalaciones, de las cantidades de residuos o su peligrosidad.

Deberá presentar a cada cuatro años desde la obtención de la autorización:

- un estudio de minimización según la Orden de 20 de julio de 2009 [DOG nº 160, do 17 de agosto de 2009].

### **8.1.2.2 Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidad inferior a 10t/año (pequeño productor)<sup>(114)</sup>**

La presente comunicación tiene por objetivo inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos peligrosos en cantidad inferior a 10t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de comunicación (ANEJO 3.2.a)
- Datos de identificación del centro o de la actividad productora y la cantidad anual estimada de residuos identificados según la lista LER (anexo 1 da Orden/MAM/304/2002, do 8 de febrero)
- Declaración responsable relativa al almacenamiento de residuos peligrosos (ANEJO 3.2.b)
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales
- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Descripción de la zona de almacenamiento.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)

### **8.1.2.3 Comunicación de producción de residuos no peligrosos en cantidad superior a 1000 t/año<sup>(115)</sup>**

La presente comunicación tiene por objetivo inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos no peligrosos en cantidad superior a 1000t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

---

<sup>(114)</sup> SIRGA, Op. Cit

<sup>(115)</sup> Ibid

- Formulario de comunicación (ANEJO 3.3.a)
- Datos de identificación del centro o de la actividad productora y la cantidad anual estimada de residuos identificados según la lista LER (anexo 1 da Orden/MAM/304/2002, do 8 de febrero) (ANEJO 3.3.b)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales. (ANEJO 3.3.c)
- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas)
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)
- Documentos de aceptación del gestor de los residuos.
- Estudio sobre los residuos producidos con contenido mínimo siguiente:
  - Destino final de los residuos, con descripción de los sistemas de almacenaje, recogida y transporte.
  - Plano de la instalación en que se representen los lugares de almacenamiento de los residuos producidos.
  - Ratio de generación de residuos con respecto a las unidades de producción.
- Certificado de la existencia de un sistema de gestión medioambiental acreditado, en el caso de que lo tengan implantado.
- Constitución de una fianza para responder a los posibles daños que puedan causar al medioambiente y su coste de restauración. La fianza se calculará según lo establecido en la Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza en actividades determinadas en el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, en función de la toneladas producidas anualmente.

Deberá presentar a cada cuatro años desde la obtención de la autorización:

- un estudio de minimización según la Orden de 20 de julio de 2009 [DOG nº 160, do 17 de agosto de 2009].

Cada envío de residuos no peligrosos e inertes para su aprovechamiento, deberá ir acompañado de un certificado emitido por un técnico competente en el que se acredite que en el proceso de producción del residuo no se incluyó ningún aditivo, ni se utilizó

ningún proceso del que pueda derivarse una alteración de su composición química que varíe su carácter inerte.

El plazo de resolución desde la fecha de entrada en registro es de tres meses.

Durante el primer trimestre de cada año se deberá presentar una memoria anual de actividades.

#### ***8.1.2.4 Comunicación para el transporte profesional de residuos peligrosos asumiendo la titularidad<sup>(116)</sup>***

La presente comunicación tiene por objetivo comunicar las actividades de transporte de residuos con carácter profesional y preceder a la inscripción de las personas físicas o jurídicas que realicen dichas actividades en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de comunicación (Anejo 3.4.a)
- Datos de identificación de actividad y de los vehículos que se emplearán para el transporte. (ANEJO 3.4.b)
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales, incluyendo el cumplimiento de la normativa vigente en materia de transporte de mercaderías. (ANEJO 3.4.c)
- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas). (ANEJO 3.4.d)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)
- Tarjetas de transporte de los vehículos empleados en la actividad o, si no cuentan con ellas, permisos de circulación y certificados de la ITV.
- Documentos de aceptación expedidos por el gestor receptor de los residuos.
- Deberá constituir una fianza para responder de los posibles daños que se puedan causar al medioambiente y de coste de restauración, así como para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones que frente a la Administración se deriven del ejercicio de dicha actividad. Se podrá reducir la

---

<sup>(116)</sup> SIRGA, Op. Cit

cuantía de la fianza presentado un certificado de la existencia de un sistema de gestión medioambiental acreditado, en el caso de que lo tenga implantado.

- Deberá constituir un seguro de responsabilidad civil, cuyo límite cuantitativo de responsabilidad será fijado por la Administración teniendo en cuenta la cantidad y tipo de residuo que transporta.

Durante el primer trimestre de cada año se deberá presentar una memoria anual de actividades.

#### ***8.1.2.5 Comunicación para el transporte profesional de residuos peligrosos sin asumir la titularidad<sup>(117)</sup>***

La presente comunicación tiene por objetivo comunicar las actividades de transporte de residuos con carácter profesional y preceder a la inscripción de las personas físicas o jurídicas que realicen dichas actividades en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de comunicación (Anejo 3.4.a)
- Datos de identificación de actividad y de los vehículos que se emplearán para el transporte. (ANEJO 3.4.b)
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales, incluyendo el cumplimiento de la normativa vigente en materia de transporte de mercaderías. (ANEJO 3.4.c)
- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas). (ANEJO 3.4.d)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)
- Tarjetas de transporte de los vehículos empleados en la actividad o, si no cuentan con ellas, permisos de circulación y certificados de la ITV.

---

<sup>(117)</sup> SIRGA, Op. Cit

### **8.1.2.6 Comunicación para el transporte profesional de residuos no peligrosos<sup>(118)</sup>**

La presente comunicación tiene por objetivo comunicar las actividades de transporte de residuos con carácter profesional y preceder a la inscripción de las personas físicas o jurídicas que realicen dicha actividad en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de comunicación (Anejo 3.4.a)
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales, incluyendo el cumplimiento de la normativa vigente en materia de transporte de mercaderías. (ANEJO 3.4.c)
- Declaración responsable de representación (necesario únicamente para personas jurídicas). (ANEJO 3.4.d)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 172,95 euros)

### **8.1.2.7 Solicitud de autorización para actividades de tratamiento de residuos<sup>(119)</sup>**

La presente solicitud tiene por objetivo autorizar las actividades de almacenamiento, valorización o eliminación de residuos.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de solicitud de autorización (Anejo 3.5.a)
- Datos relativos a cada centro de trabajo en el cual se va a realizar la actividad y, para cada tipo de operación, declaración del tipo de residuo y cantidades estimadas de residuos que se tiene previsto gestionar anualmente, con su identificación según el anejo III de la Ley 2272011, del 28 de julio, y el anejo 1

---

<sup>(118)</sup> SIRGA, Op. Cit

<sup>(119)</sup> Ibid

de la Orden/MAM/304/2002, del 8 de febrero, (ANEJO 3.5.b). Se deberá cumplimentar un anejo por centro, actividad de gestión y tipo de residuo gestionado.

- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales. (ANEJO 3.5.c)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Acreditación de la representación de la persona jurídica con copia de la escritura notarial de la representación debidamente inscrita en el registro mercantil.
- Certificado de destino del gestor receptor de los residuos de salida de la instalación de gestión.
- Proyecto que cuente con el contenido mínimo descrito en el anejo VI del Decreto 174/2005, del 9 de junio (en papel y en formato digital).
- Para las actividades de eliminación de residuos en vertederos, la documentación técnica a presentar será la establecida en la Orden del 20 de julio de 2009.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 691,85 euros).
- Certificado de la exigencia de un sistema de gestión medioambiental acreditado, en el caso de que lo tengan implantado.

Además, deberá constituir una fianza para responder de los posibles daños que se puedan causar al medioambiente y de su coste de restauración, así como para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones que frente a la Administración se deriven del ejercicio de la actividad.

Cuando se trate de residuos peligrosos, deberá constituir además un seguro de responsabilidad civil que cubra el riesgo de indemnización por los posibles daños causados a terceras personas o cosas, derivado del ejercicio de las actividades expuestas.

Durante el primer trimestre de cada año se deberá presentar una memoria anual de actividades.

La autorización se concederá previa comprobación de las instalaciones en que se vaya a desenvolver la actividad. Para eso, el interesado comunicará el fin de las obras de la instalación, incluyendo certificado acreditativo.



### **8.1.2.8 Solicitud de autorización de planta móvil para el tratamiento de residuos<sup>(120)</sup>**

La presente solicitud tiene por objetivo autorizar las actuaciones que llevan a cabo los gestores de residuos mediante plantas de tratamiento, estableciendo las condiciones y requisitos que deben observar en el desarrollo de la actividad.

Se presentará en el Registro General de la Consellería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura o en otros registros de jefaturas territoriales la siguiente documentación:

- Formulario de solicitud de autorización (Anejo 3.6.a)
- Datos relativos a cada centro de trabajo en el cual se va a realizar la actividad y, para cada tipo de operación, declaración del tipo de residuo y cantidades estimadas de residuos que se tiene previsto gestionar anualmente, con su identificación según el anejo III de la Ley 2272011, del 28 de julio, y el anejo 1 de la Orden/MAM/304/2002, del 8 de febrero, (ANEJO 3.6.b).
- Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales. (ANEJO 3.6.c)
- Número de identificación fiscal (NIF) de la empresa o del solicitante.
- Acreditación de la representación de la persona jurídica con copia de la escritura notarial de la representación debidamente inscrita en el registro mercantil.
- Certificado de destino del gestor receptor de los residuos de salida de la instalación de gestión.
- Memoria de explotación (en papel y en formato digital) que inclúa, como mínimo:
  - Memoria descriptiva de la actividad, con indicaciones de las características técnicas de la maquinaria, capacidad de tratamiento, procesos empleados, así como los residuos y productos generados.
  - Medidas protectoras y correctoras.
  - Presupuesto.
- Justificante de pago de la tasa administrativa (Importe de 691,85 euros).

Además, deberá constituir una fianza para responder de los posibles daños que se puedan causar al medioambiente y de su coste de restauración, así como para

---

<sup>(120)</sup> SIRGA, Op. Cit

garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones que frente a la Administración se deriven del ejercicio de la actividad.

Cuando se trate de residuos peligrosos, deberá constituir además un seguro de responsabilidad civil según lo dispuesto en el artículo 15 del Decreto 174/2005, que cubra el riesgo de indemnización por los posibles daños causados a terceras personas o cosas, derivado del ejercicio de las actividades expuestas.

La empresa podrá reducir la cuantía de la fianza presentando:

- un certificado de la existencia de un sistema de gestión medioambiental acreditado
- o un justificante de ter constituido un seguro de responsabilidad civil según lo dispuesto en el artículo 15 del Decreto 174/2005.

Posteriormente, e con carácter preciso a cada actuación, el titular deberá presentar una memoria.

## 8.2 En Brasil

### 8.2.1. Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción Civil (PGRCC)

Según la Resolución 307 de 2002 de CONAMA, los municipios y el Distrito Federal son responsables de elaborar, implementar y coordinar el Plan Municipal de Gestión de Residuos de la Construcción Civil. En dichos planos constan las directrices técnicas y procedimientos para los Planes de Gestión de Residuos de la Construcción Civil para los grandes productores de RCD, tanto públicos como privados.

El Plan de Gestión de Residuos de la Construcción Civil viene regulado en el municipio de Rio de Janeiro por la Resolución SMAC nº519, de 21 de Agosto de 2012<sup>(121)</sup>. Y se establece que:

Las actividades de construcción, reforma, ampliación, demolición y movimiento de tierras sujetas al licenciamiento Ambiental Municipal, deberán presentar el Plan de Gestión de Residuos de la Construcción Civil, en los siguientes casos:

- Edificaciones con área total construida igual o maior que 10 000 m<sup>2</sup>

---

<sup>(121)</sup> Resolução SMAC nº519, de 21 de Agosto de 2012, Disciplina a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil-PGRCC. *Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro*, 27 de agosto de 2012.

- Empreendimientos u obras que requieran movimientos de tierra con volumen superior a 5 000m<sup>3</sup>
- Demoliciones de edificaciones cina rea total construida igual o superior a 10 000m<sup>2</sup> o volumen superior a 5 000m<sup>3</sup>.

Las obras no encuadradas en dicha Resolución no estarán exentas de la correcta gestión de los RCDs desde la generación hasta la destinación final, manteniendo los comprobantes de destinación.

El PGRCC deberá ser firmado por el técnico responsable por la Ejecución de la Obra o por otro técnico habilitado competente.

**El PGRCC** será presentado como **exigencia para la emisión de la “Licencia Municipal de Instalación”** (dicha licencia autoriza el inicio de la implantación del emprendimiento o actividad, y establece condicionantes para que los posibles impactos ambientales causados por su instalación sea evitados o mitigados).

El PGRCC se estructurará de la siguiente forma:

## 1. IDENTIFICACIÓN

En este apartado se especificarán los datos:

- **del Emprendedor** (Razón social, nº de proceso SMAC),
- **del Responsable Técnico de la elaboración del PGRCC** (nombre, dirección, teléfono, fax, correo, nº de inscripción en el Colegio Profesional, documento de responsabilidad técnica)
- **de la Equipe Técnica responsable por la elaboración del PGRCC** (nombre, formación profesional y el nº de inscripción en el colegio profesional).

## 2. ELEMENTOS DEL PGRCC-MEMORIA DESCRIPTIVA

Como contenido mínimo de la memoria:

- **Caracterización de los residuos según el Anejo 5.1**  
Estimación de los volúmenes de residuos a ser generado por clase (A, B, C, D) en cada etapa de la obra (DEMOLICIÓN, cuando exista; PREPARO DEL TERRENO; CIMENTACIONES; ESTRUCTURAS y ACABADO).

– **Minimización de los Residuos**

Describir los procedimientos a ser adoptados para minimizar la producción de residuos sólidos, por clase.

– **Segregación de Residuos**

a) En origen: Describir los procedimientos a ser adoptados para la separación de los residuos por clase y tipo;

b) En áreas de transbordo, triaje, reciclaje y depósito temporario: identificar el área (dirección y responsable).

– **Almacenamiento Temporario en Obra**

a) Describir los procedimientos a ser adoptados para el almacenamiento temporario de los residuos en obra, por clase y tipo, de forma a garantizar la integridad de los materiales;

b) Describir las características de los dispositivos de almacenamiento temporario en obra (contenedores, bolsas, bidones, “baias”), que deberán ser compatibles con el volumen generado.

– **Transporte**

Describir las medidas de control de polución (hídrica, de suelo, del aire y sonora) para el transporte de residuos, de modo a evitar:

I. Formación y transmisión de enfermedades

II. Generación de riesgos para la obra y vecindad

III. Acareo de sólidos para las vías públicas, los sistemas de drenaje y los cuerpos hídricos;

IV. Emisión de partículas a la atmosfera;

V. Emisión de ruidos para la vecindad.

- **Destinación de residuos**

Previsión de la destinación final, según el Anejo 5.1, informando el destino potencial por clase de material generado.

- **Comunicación y Educación Ambiental**

Presentar el Plan de Comunicación y Educación Ambiental, con la descripción de las acciones de sensibilización, movilización y educación ambiental para los trabajadores de la construcción, visando atingir las metas de minimización, reutilización y segregación de los residuos en origen, así como su correcto almacenamiento y transporte.

- **Previsión de la utilización de áridos reciclados procedente de los residuos de la construcción civil**

Para las obras privadas este paso es opcional. Conforme el anejo 5.2, se debe informar la previsión de la utilización de áridos reciclados procedentes de la construcción civil.

Al PGRCC deberá ser presentada en dos copias, una para entregar a la autoridad municipal encargada y la otra para permanecer en obra junto a la licencia ambiental.

### **8.2.2 Informe de Implantación y Seguimiento**

El Informe de Implantación y Seguimiento es el documento comprobante de la correcta destinación de los residuos generados en las etapas de la obra. (Anejo 5.3.a y .b)

Se comprobarán las informaciones del Informe de Implantación y Seguimiento para los residuos de clase A, B y C a través de la Nota de Transporte de Residuos- NTR (ver Anejo 5.4)

Y se comprobarán los datos de los residuos del grupo D a través del Manifiesto de Residuos del Instituto Estadual del Ambiente-INEA, conforme Anejo 5.5.

### **8.2.3 Transporte de Residuos de la Construcción y Demolición**

Al contratar los servicios de transporte de residuos a una empresa, se debe exigir:

- Su registro junto al órgano municipal competente;
- El contrato de la empresa que demuestre claramente la responsabilidad del transportador por la correcta destinación del RCD en áreas licenciadas de transbordo y triaje o vertederos controlados para RCD.
- Establecer la obligatoriedad del registro de la destinación de los residuos en las áreas calificadas y registradas por el poseedor.
- El registro de Control de Transporte de Residuos-CTR (ver Anejo 5.6)
- 

### ***8.2.3.1 Registro de Control de Transporte***

El registro de Control de Transporte de Residuos es el documento comprobante de la entrega de los residuos a áreas licenciadas para la destinación adecuada de los residuos de la construcción.

Este documento será emitido en triplicado (poseedor, transportados y destinatario), debe contener la siguiente información:

- a) Datos del Transportador: Nombre, NIF y/o razón social y inscripción municipal;
- b) Datos del Productor/Origen: Nombre, NIF y/o razón social y Catastro Nacional de Persona Jurídica-CNPJ.
- c) Dirección del punto de recogida del RCD
- d) Datos del destinatario: Nombre, NIF y/o razón social y Catastro Nacional de Personas Jurídica-CNPJ.
- e) Dirección del punto de destino del RCD
- f) Volumen (en m<sup>3</sup>) o cantidad (en t) transportadas
- g) Descripción del material predominante
- h) Fecha del transporte
- i) Firma del transportador
- j) Firma del responsable en el área de transbordo y triaje por la recepción del RCD

k) Firma del responsable por la recepción del RCD en el área de destinación final

### **8.2.3.2 Solicitud de registro de empresa transportadora de residuos de la construcción**

El interesado deberá presentar los documentos listados a continuación en el ayuntamiento, (ver anejo 5.7).

- Formulario de la solicitud cumplimentado y firmado por el propietario de la empresa o su representante legal, (ver anejo 5.7);
- Persona física: fotocopia del DNI y del NIF;
- Persona jurídica: Contrato social, DNI y NIF del director (fotocopia);
- Representante legal: declaración del otorgamiento del poder y fotocopia del DNI y NIF del representante;
- Copia de la licencia ambiental de la empresa solicitante o del protocolo de la solicitud de la licencia ambiental;
- Foto impresa 10X5 o digital en color, lateral y frontal con el número de la matrícula nítida, caracterizando el camión, o copia del documento de registro y la licencia del vehículo;

### **8.2.3.3 Transporte de Residuos Peligrosos**

En el caso del **transporte de residuos peligrosos**, el transportista deberá:

- Registrarse en el “Cadastró Nacional de Operadores de Residuos Peligrosos”, únicamente los técnicos registrados podrán operar con residuos peligrosos en cualquier fase de su gestión. El cadastró se hace junto al órgano federal responsable SISNAMA.
- Pedir la licencia necesaria para la recogida y transporte de residuos peligrosos, “Licença de Operação para cargas perigosas”.
- Sacar el permiso de conducir específico para el transporte de cargas peligrosas.

### **8.2.4 “Áreas de destinación” de los residuos**

Existen varios tipos de áreas concebidas para la destinación de los residuos, pueden recibir el RCD temporariamente o permanentemente.

- Área de Transbordo y Triage (ATT)<sup>(122)</sup>, debe estar licenciada por la administración pública municipal.
- Área de Reciclaje<sup>(123)</sup>, debe estar licenciada por la administración pública municipal y por el órgano de control ambiental estadual (“Licencia de Instalación y Operación”).
- Aterro de Residuos clase A<sup>(124)</sup>, debe de estar licenciada por el municipio y el estado.

### 8.2.5 Solicitud de registro como proveedor de servicios medioambientales - Persona Jurídica

El interesado deberá presentar los documentos listados a continuación en el ayuntamiento.

- Requerimiento firmado por el solicitante, (ver anejo 5.8);
- Copia del DNI y del NIF del solicitante;
- Permiso de autónomo;
- Declaración de los servicios medioambientales prestados;
- Copia del diploma o de la habilitación profesional de los técnicos de la empresa;
- Declaración de la hacienda de la empresa;

---

<sup>(122)</sup> ABNT, 2004. NBR 15112:2004. *Resíduos de la construcción civil y residuos voluminosos- Áreas de transbordo y clasificación- Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

<sup>(123)</sup> ABNT, 2004. NBR 15114:2004. *Resíduos sólidos de la construcción civil- Áreas de reciclaje- Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

<sup>(124)</sup> ABNT, 2004. NBR 15113:2004. *Resíduos sólidos de la construcción civil y residuos inertes - Vertederos -Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.



## 9- Cuadro Comparativo

### CUADRO COMPARATIVO 1: COMPARATIVA GENERAL

(Fuente: Elaboración propia)

CAPÍTULO	REQUISITO	DATOS	
DATOS GENERALES	País	España o Reino de España	Brasil, oficialmente República Federativa del Brasil
	Superficie	504 645 km <sup>2</sup>	8 514 877 km <sup>2</sup>
	<b>COMENTARIO</b>	En el territorio brasileño cabe el equivalente a <b>16,87 Españas</b> .	
	Población total	46 507 769 habitantes	201 032 714 habitantes
	<b>COMENTARIO</b>	La <b>población brasileña</b> es aproximadamente <b>cuatro veces mayor que la española</b> .	
	Densidad demográfica	92,16 hab./km <sup>2</sup>	23,61 hab./km <sup>2</sup>
	<b>COMENTARIO</b>	La <b>densidad española</b> es aproximadamente <b>cuatro veces mayor que la brasileña</b>	
DATOS ECONÓMICOS	PIB del sector de la construcción en 2013	El sector de la construcción representa el 7,8% del PIB Total de España. El sector es responsable por ocupar 13,3 millones de activos.	El sector de la construcción representa el 8,9% del PIB total brasileño, equivale a R\$ 315,3 mil millones en valor adicionado y genera 13 millones de puestos de trabajo.
	<b>COMENTARIO</b>	En ambos países el <b>sector de la construcción</b> es <b>imponente</b> y responsable por una parcela importante de la economía y es el responsable por muchos empleos.	
SITUACIÓN ACTUAL	Producción de RCD anual "oficial"	<b>32,7 millones de toneladas</b> en 2011	<b>31 millones de toneladas</b> en 2011
	<b>COMENTARIO</b>	La <b>producción anual</b> en ambos países es importante y corresponde en media a la <b>mitad de los residuos sólidos</b> generados anualmente en cada país.	
	Ratio	<b>145-1664 kg/hab. año</b>	<b>230-760kg/hab.año</b>
	Ratio medio	<b>790 kg/hab.año</b>	<b>510 kg/hab.año</b>
	<b>COMENTARIO</b>	Si la producción anual de ambos es casi la misma, al comparar los ratios se observa que <b>España produce más residuos por persona que Brasil</b> .	

<b>NORMATIVA</b>	<b>Organización del sistema jurídico que regula la gestión de residuos</b>	<p>La normativa española en materia de residuos de la construcción y demolición está compuesta por la <b>comunitaria (UE)</b>, por la <b>legislación básica del Estado Español</b> y por las <b>normas de desarrollo</b> aprobadas por las <b>comunidades autónomas</b>.</p> <p>Además de la legislación, se destaca en esta materia la <b>existencia de “planes”</b> con la función de coordinar y racionalizar las actuaciones que se lleven a cabo para la gestión de los residuos.</p> <p>La gestión de los residuos es una <b>tarea encomendada a las comunidades autónomas</b> y corporaciones locales, en el marco de la normativa básica estatal, la autonómica de desarrollo y las ordenanzas municipales.</p>	<p>La <b>normativa brasileña</b> en materia de residuos de la construcción y demolición está compuesta por la <b>legislación básica federal y por la municipal</b>.</p> <p>También se destaca la existencia de <b>“planes” nacionales, estatales y municipales</b> que establecen objetivos y metas a ser alcanzados en un plazo determinado.</p> <p>Es el municipio que se encarga de regular la gestión de RCD que se llevará a cabo en su territorio.</p>
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>La <b>organización normativa</b> de ambos presenta <b>similitudes</b>. Ambos países <b>descentralizan las responsabilidades de la gestión</b>, delegando a las comunidades autónomas o a los municipios, competencias importantes en materia de gestión.</p> <p>Los <b>municipios poseen más responsabilidades</b> que las comunidades autónomas, ya que los primeros son responsables de <b>establecer las responsabilidades de los agentes</b> que intervienen así como <b>los trámites necesarios para efectuar la gestión, la fiscalización y la inspección</b>.</p> <p>Ya las <b>comunidades autónomas</b> tienen competencias importantes. Pueden dictar <b>normas adicionales de protección</b> que podrán ser más exigentes que las establecidas por el Estado a través de la legislación básica, <b>establecen los trámites y los procedimientos necesarios para la producción y gestión</b> de RCD en su territorio.</p>	

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Origen de los RCDs	El origen de los RCDs en ambos países sigue aproximadamente el modelo a continuación: <b>40% proviene de nuevas edificaciones y nuevas viviendas</b> y los <b>60% restantes provienen de reformas, ampliaciones y demoliciones.</b>	
	<u>COMENTARIO</u>	El origen de los RCDs es <b>común a ambos.</b> Proviene de la fase de construcción, de la fase de mantenimiento, reforma, rehabilitación y de la fase de demolición de los edificios.	
	Composición de los RCDs	<p>Se componen principalmente por materiales inertes (90%). Los <b>residuos cerámicos</b> (54%), <b>pétreos</b> (14%) y <b>del hormigón</b> (12%) representan más del <b>70% del total.</b></p> <p>En <b>menor cantidad</b> se encuentran <b>metales</b> (2,5%), <b>plásticos</b> (1,5%), <b>madera</b> (4%), <b>vidrio</b> (0,5%), <b>papel y cartón</b> (0,3%), y otros.</p>	<p><b>Se componen principalmente por materiales inertes</b> (más del 90%).</p> <p><b>Casi 80%</b> de los RCDs están <b>compuestos por restos de hormigón</b> (15%), por <b>pedras</b> (30%), por <b>materiales cerámicos</b> (26%).</p> <p>En menores cantidades tenemos los metales, la madera (1%), el yeso (2%).</p> <p>Y en cantidades muy pequeñas encontramos piezas de plástico, trozos de vidrios, embalajes, papel y catón y otros.</p>
	<u>COMENTARIO</u>	<p>La composición de los RCD <b>varía en función de varios factores:</b> de la <b>ubicación</b>, del tipo de <b>infraestructuras</b> de que se trate, del <b>tiempo</b> de su <b>construcción</b>, de las <b>materias primas disponibles</b>, de la <b>tecnología</b> empleada, de los <b>hábitos constructivos</b> entre muchos otros.</p> <p>La <b>composición de RCDs puede variar de una ciudad a otra</b> de un mismo país, por lo cual puede variar considerablemente de un país al otro.</p> <p>En el caso de España y Brasil se observa una composición similar que <b>sigue el mismo padrón.</b></p>	
	Clasificación y Codificación de los RCDs	<p><b>Se pueden clasificar de varias formas:</b> según su <b>origen</b> (en residuos procedentes de extracción, en residuos de construcción o en residuos de demolición), según su <b>naturaleza</b> (en inertes, en no peligrosos y en tóxicos y peligrosos), entre otros.</p>	<p>Al igual que España, los residuos en Brasil se pueden <b>clasificar de varias formas</b>, según su <b>origen, naturaleza</b> o según <b>clasificaciones normativas</b> (una clasificación común para todos los residuos sólidos (NBR 10.004:2004) y la otra específica para los residuos de la construcción y demolición que deberá ser</p>

		Los residuos en España <b>están codificados</b> según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002).	utilizada durante la gestión de residuos (Resolución CONAMA 307/2002) que buscan mejorar su gestión, orientándola hacia un ideal de reciclaje masivo.
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	A la diferencia de Brasil los residuos en España <b>no están clasificados por una normativa</b> , pero <b>están codificados según la Lista Europea de Residuos</b> .	
	<b>Agentes intervinientes en la gestión de RCDs</b>	Los principales agentes “que tienen sus responsabilidades reguladas por la ley” participantes en la gestión de residuos en España son: <b>el productor, el poseedor, el gestor y el régimen sancionador</b> .	Ya en Brasil, la lista de agentes es más escasa, los agentes mencionados por las leyes en materia de residuos y que se les atribuyen responsabilidades son: <b>el productor (el equivalente en España sería el poseedor), el transportista y los municipios</b> .
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>De modo general <b>los agentes intervinientes</b> en la producción y gestión de residuos son los mismos en <b>España y en Brasil</b>, la diferencia entre ambos será las responsabilidades y obligaciones exigidas por la ley de cada país.</p> <p>En España se observa que el <b>sistema de responsabilidades y obligaciones está mejor estructurado</b>.</p> <p>En España, las obligaciones y responsabilidades están claramente enumeradas y se encuentran desarrolladas en la normativa de nivel estatal (R.D 105/2008).</p> <p>Los agentes conocen sus obligaciones y responsabilidades. La gestión de residuos está claramente regulada, en todos sus aspectos, sin dar márgenes a errores.</p> <p>Ya en Brasil a <b>nivel estatal</b> existen únicamente <b>directrices, criterios y procedimientos para la gestión de residuos</b>.</p> <p>Las <b>obligaciones y responsabilidades</b> de los agentes que intervienen en la gestión se <b>dictan por los municipios</b>. Lo cual en mi opinión no es la mejor solución, ya que entre los municipios puede haber diferentes grados de restricciones y puede llevar a los agentes que trabajan en distintos municipios al error.</p> <p>Esta “desconexión” legislativa entre los municipios crea una situación favorable al no cumplimiento de las obligaciones por parte de los agentes intervinientes.</p>	

<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>Modelo de Gestión de Residuos</b>	El modelo de gestión de residuos implantados en las comunidades autónomas de España se basan en el llamado <b>principio de jerarquía</b> .	El modelo de gestión de residuos implantado en Brasil <b>se basa en el principio de jerarquía</b> .
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	<b>Ambos modelos se basan en el mismo principio de jerarquía</b> que indica el tipo y la prioridad de tratamiento que debe recibir un residuo: <b>PREVENCIÓN- REUTILIZACIÓN- RECICLADO- OTRO TIPO DE VALORACIÓN-ELIMINACIÓN</b>	
	<b>Situación Actual</b>	<p><b>En 2015</b> se espera alcanzar los objetivos cuantitativos del Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recuperar y gestionar adecuadamente el <b>100%</b> de los residuos peligrosos</li> <li>-Prevenir y reutilizar <b>20%</b> de los RCDs</li> <li>-Reciclar el <b>40%</b> de los RCDs</li> <li>-Y valorizar el <b>70%</b> de los RCDs restantes.</li> </ul>	<p><b>En Brasil</b> aún a día de hoy cantidades importantes de <b>RCD son depositadas ilegalmente</b> sin ser gestionadas.</p> <p><b>En 2015</b> se espera alcanzar las siguientes metas del Plan Nacional de Residuos Sólidos relacionadas con los RCDs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Implantar en el <b>100%</b> de los municipios que ya poseen vertederos sanitarios, vertederos controlados para los residuos de clase A.</li> <li>-Implantar plantas de triaje y traslado en el <b>100%</b> de los municipios.</li> </ul>
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>España y Brasil se encuentran en momentos distintos en relación a la gestión de residuos.</p> <p>Es decir, <b>España ya posee todas las herramientas necesarias</b> para <b>promover la gestión de residuos</b>: una normativa consistente, un sistema de responsabilidades, sanciones y otras garantías bien definidas y una infraestructura mínima necesaria.</p> <p>Ya <b>Brasil</b> empieza ahora por influencia de otros países europeos y americanos a preocuparse con la gestión de RCDs, aunque la primera normativa específica de gestión de RCD date del año 2002.</p> <p>Brasil cuenta con una <b>normativa</b> que quizás debería ser <b>más rígida</b> desde el nivel federal, cuenta con una <b>infraestructura</b> de calidad pero en proporción a su inmensidad es <b>insuficiente</b> y cuenta con <b>muchas maneras de burlar el sistema</b> gracias a la impunidad por falta de control.</p>	
	<b>Plantas de Tratamiento</b>	En España en el año de <b>2008</b> existían <b>120 plantas</b>	En Brasil, en el año de <b>2012</b> existían <b>209 plantas de</b>

	<b>de tratamiento fijas.</b> Además de las fijas existen <b>plantas móviles</b> que se pueden ubicar en obra y realizar el reciclado in situ.	<b>tratamiento fijas.</b> Como en España existen también plantas móviles, pero aún no es una solución tan accesible, por lo cual son menos buscadas.
<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>Brasil y España enfrentan el mismo problema pero en proporciones distintas: <b>la falta de infraestructura necesaria.</b></p> <p>Es esencial para alcanzar una gestión correcta tener la infraestructura necesaria.</p> <p>El territorio brasileño corresponde a 16 veces el español, sin embargo no posee ni el doble de plantas de tratamiento.</p> <p>Obviamente, las plantas existentes están localizadas en zonas donde el sector de la construcción sea de más peso, pero eso no impide que en las demás zonas no se vayan a construir, aumentando únicamente la posibilidad de que no se gestionen los residuos.</p>	
<b>Vertederos</b>	Según el PNRCD sería necesario para la gestión de RCDs <b>207 vertederos.</b>	<b>2,2 mil municipios de 5564</b> municipios existentes pueden realizar la disposición final adecuada.
<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>Tanto en Brasil como en España <b>faltan el número infraestructuras necesarias para realizar en todos los puntos del país la correcta gestión de residuos</b>, sin la necesidad de recorrer distancias muy grandes.</p> <p>En Brasil la <b>situación es más crítica</b> dado su tamaño territorial.</p>	
<b>Principal Aplicación: Áridos Reciclados</b>	Es el <b>principal producto</b> de la valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, obtenido a partir de la parte pétreo de estos residuos.	El reciclaje de residuos de la construcción y demolición en Brasil <b>aún es incipiente.</b> La principal aplicación es la transformación de los escombros en áridos reciclados.
<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>En ambos países el árido reciclado aparece como el <b>principal producto de la valorización de los RCDs.</b> Es un producto interesante que posee diversas ventajas, la principal es su precio inferior al precio del árido natural.</p>	

**CUADRO COMPARATIVO 2: DOCUMENTACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN DE RCDS EN OBRA**

*(Fuente: Elaboración propia)*

<b>E S P A Ñ A</b>	<b>Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición</b>	<p><b><u>RESPONSABLE</u></b></p> <p>Productor de residuos (art.4, 1. Del RD 105/2008)</p>
		<p><b><u>CONTENIDO MÍNIMO</u></b></p> <p>Según el art.4.1 del RD 105/2008, el estudio de gestión deberá desarrollar los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estimación del RCD que se generará en obra en m<sup>3</sup> y en t, codificados según el Orden MAM/304/2002.</li> <li>-Medidas para la prevención de RCD en obra.</li> <li>-Operaciones de reutilización, valorización o eliminación para los RCD generados en obra.</li> <li>-Medidas de separación en fracciones.</li> <li>-Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs.</li> <li>-Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.</li> <li>-Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs.</li> </ul>
	<b>Plan de Gestión de RCD (documento contractual)</b>	<p><b><u>RESPONSABLE</u></b></p> <p>El poseedor de los RCDs es el responsable por presentar el plan a la propiedad. (art.5, RD 105/2008) La dirección facultativa tiene que aceptar el plan.</p>
		<p><b><u>CONTENIDO MINIMO</u></b></p> <p>El plan deberá reflejar cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra, en particular las del estudio de gestión.</p> <p>Ejemplo de guión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>-Memoria descriptiva</b> (Descripción de los participantes de la obra y de la obra a realizar).</li> <li><b>-Memoria de gestión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002);</li> <li>Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3);</li> <li>Medidas de segregación “in situ”;</li> <li>Medidas de Prevención;</li> <li>Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos;</li> </ul> </li> </ul>

		<p>Operaciones de valorización “in situ”;</p> <p>Destino previsto para los residuos;</p> <p>Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión;</p> <p>Planning de obra;</p> <p><b>-Memoria de Control</b></p> <p>Planificación del seguimiento y del control;</p> <p>Fichas de trazabilidad.</p> <p><b>-Mediciones y Presupuesto</b></p>
B R A S I L	Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción Civil (PGRCC)	<p><b><u>RESPONSABLE</u></b></p> <p>Los grandes productores de RCD, públicos y privados, son responsables por su elaboración.</p> <p>El responsable por la Ejecución de la Obra deberá firmar el PGRCC.</p>
		<p><b><u>CONTENIDO MINIMO</u></b></p> <p>Cada municipio en su Plan Municipal de Gestión de Residuos de la Construcción Civil establece las directrices técnicas y los procedimientos de los PGRCC.</p> <p>Las directrices generales son:</p> <p><b>-Identificación</b></p> <p><b>-Memoria Descriptiva</b></p> <p>Caracterización de los residuos (volumen a ser generado por clase y etapa de la obra);</p> <p>Medidas de minimización de los residuos;</p> <p>Medidas de segregación de los residuos;</p> <p>Medidas de almacenamiento temporario en obra;</p> <p>Medidas de transporte;</p> <p>Medidas de destinación final;</p>
	<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>En ambos países se exige una documentación específica en que la se detalle la gestión de residuos prevista para la obra.</p> <p><b>En España</b> esta documentación está compuesta por dos documentos: el <b>Estudio de Gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición</b> y el <b>Plan de Gestión de RCD</b>.</p> <p>El primer es de responsabilidad del productor (promotor) y normalmente es redactado por la dirección facultativa, (o el</p>



proyectista), en el que se hace una estimación de los RCDs que se vayan a generar en obra, medidas de prevención, de segregación en fracciones, operaciones de valorización, reciclaje y eliminación, valoración económica del coste previsto de la gestión, entre otras cosas.

El segundo es de responsabilidad del poseedor del RCD (empresa constructora), se redacta por un técnico competente por encargo del poseedor, y deberá ser aprobado por la dirección facultativa de la obra. El plan deberá reflejar cómo se llevará a cabo las obligaciones que incumban al poseedor en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra.

**En Brasil** la gestión de RCD que se llevará en obra se refleja en un documento único: el **Plan de Gestión de los Residuos de la Construcción Civil**. Son responsables por su elaboración los grandes productores (empresas constructoras) de RCD, públicos o privados. El responsable por la Ejecución de la Obra deberá firmar el PGRCC. Debe constar en el plan una estimación de los RCDs que se vayan a generar, y todas las medidas que se deberán adoptar en obra para minimizar, segregar, almacenar, transportar y destinar los RCDs.

**Comparando ambos**, se observa que **en Brasil toda la responsabilidad recae sobre el poseedor de residuos**, ya que el PGRCC es de su responsabilidad. Para que en obra se cumpla, el responsable por la Ejecución de la Obra lo debe firmar, en señal de acuerdo y aceptación.

En España, el **Plan de Gestión de RCD** es un **documento contractual** que **respalda el productor** frente a la ley, y que compromete y **responsabiliza el poseedor** frente a la misma. En Brasil, el promotor no participa en las responsabilidades de gestión.

**Comparando los contenidos**, la principal diferencia es la **ausencia de una valoración de costes de la gestión de RCD** en el PGRCC de Brasil. En España, la valoración económica es fundamental, en primer lugar porque la gestión de RCD es un capítulo aparte dentro del presupuesto del proyecto y en segundo lugar, porque el importe de la fianza es proporcional a la cantidad necesaria para la realización de la correcta gestión de los RCDs que se produzcan en obra.

**CUADRO COMPARATIVO 3: DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA GESTIÓN DE RCD**

*(Fuente: Elaboración propia)*

	Emisor	Portador	Documento
<b>E S P A Ñ A</b>	<b>Gestor</b>	<b>Productor</b>	<p><b><u>DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN</u></b></p> <p>Según el RD 105/2008 en su artículo 5 apartado 3: “La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero [...]”</p> <p>Los RCD han de ser aceptados previamente y que cada entrega de RCD deberá ir acompañada obligatoriamente del <b>documento de identificación y aceptación de RCD</b>. Es decir, el transportista de dicho residuo deberá entregar a la Planta de RCD una copia del <b>Documento de identificación y aceptación de RCD</b> cubriendo todos los datos.</p> <p>Antes de realizar la primera entrega del residuo al gestor, el productor deberá contar con el documento de aceptación emitido por parte del gestor de destino. Este documento expresa el compromiso por parte del gestor de aceptar el residuo en su instalación, una vez comprobada su admisibilidad.</p>
	<p>Los <b>GESTORES</b> emiten el certificado o factura cuando reciben los RCDs por parte del poseedor o gestor intermedio.</p> <p>Los <b>POSEEDORES</b>, tienen la obligación de <b>entregar al PRODUCTOR</b> los certificados o facturas.</p> <p>Finalmente, será el <b>PRODUCTOR</b> el que debe <b>presentar</b> ante el <b>AYUNTAMIENTO</b> dichos certificados acreditativos de la correcta gestión de los residuos, junto con la solicitud de la devolución de la fianza.</p>	<p><b><u>CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RECIBIDOS</u></b></p> <p>Se especificará la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.</p>	

	<b>Transportista</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<p><b><u>NOTIFICACIÓN DE TRASLADO</u></b></p> <p>Únicamente en caso de tratarse de traslados de residuos peligrosos de una Comunidad Autónoma a otra, el operador deberá realizar la Notificación previa del traslado del residuo a la Comunidad Autónoma de origen y a la de destino al menos con diez días de antelación al envío del residuo al gestor.</p> <p><b><u>DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO</u></b></p> <p>Documento que acompaña a un residuo peligroso en su traslado desde el centro productor del mismo hasta la instalación de gestión de residuos que se encargará de su almacenamiento intermedio y/o tratamiento.</p>
<b>B R A S I L</b>	<p>Deberá ser firmado por el <b>técnico responsable por la ejecución de la obra.</b></p>		<p><b><u>RELATORIO DE IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO</u></b> <b><u>("Informe de Implantación y Seguimiento")</u></b></p> <p>El Informe de Implantación y Seguimiento es el documento comprobante de la correcta destinación de los residuos generados en las etapas de la obra. (Anejo 5.3.a y b).</p> <p>En el constará el tipo, la cantidad y el destino final de los RCDs generados al final de cada etapa de la obra, informando también, cualquier alteración en su destinación inicialmente prevista en el PGRCC.</p> <p>Se comprobarán las informaciones del Informe de Implantación y Seguimiento para los residuos de clase A, B y C a través de la Nota de Transporte de Residuos-NTR (ver Anejo 5.4)</p> <p>Y se comprobarán los datos de los residuos del grupo D a través del Manifiesto de Residuos del Instituto Estadual del Ambiente-INEA, conforme Anejo 5.5.</p>
	<p>Deberá estar firmado por el <b>poseedor, el transportista y el receptor.</b> Los NTRs estarán obligatoriamente en obra a disposición de la fiscalización.</p>		<p><b><u>NOTA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS</u></b> <b><u>("Nota de transporte de residuos")</u></b></p> <p>Cada vez que el residuo generado en obra es retirado de obra, se deberá emitir ese comprobante. (Anejo 5.4)</p>
	<p>Este documento será <b>emitido por el transportista</b> y será <b>fornecido al poseedor y al gestor</b>, y guardará otra copia para él mismo.</p>		<p><b><u>CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR)</u></b> <b><u>("Control de Transporte de Residuos")</u></b></p> <p>El registro de Control de Transporte de Residuos es el documento que fornece informaciones sobre el poseedor, el origen de la obra, la cantidad y la descripción de los residuos y su destino. Es un comprobante de la entrega de los residuos a áreas licenciadas para la destinación adecuada de los residuos de la construcción.</p>

**COMENTARIO**

En este requisito ambos países se asemejan, la documentación requerida en ambos sistemas no es la misma pero de modo general cumplen el mismo objetivo que es el de acreditar la correcta gestión.

**CUADRO COMPARATIVO 4: SISTEMA DE FIANZA O GARANTÍA FINANCIERA Y SANCIONES POR INFRACCIONES**

*(Fuente: Elaboración propia)*

<b>E S P A Ñ A</b>	<b>Fianza o Garantía Financiera</b>	<p><b><u>SISTEMA DE FIANZA O GARANTÍA FINANCIERA</u></b></p> <p>Se establece según el artículo 6 del RD105/2008 de Producción y Gestión de RCD:  “La legislación de <b>las comunidades autónomas podrá exigir la constitución de una fianza u otra garantía financiera equivalente [...]</b>”</p> <p><b><u>OTORGAMIENTO DE LICENCIA MUNICIPAL</u></b></p> <p>Normalmente en la legislación de las Comunidades Autónomas se <b>exigirá la constitución de una fianza u otra garantía financiera</b> vinculada al otorgamiento de la <b>licencia municipal</b>.</p> <p><b><u>VALOR DE LA FIANZA O GARANTÍA FINANCIERA</u></b></p> <p>El <b>cálculo de la cuantía</b> de la fianza deberá ser <b>proporcional</b> a la <b>cantidad de residuos que se generen en la obra</b>, y se basará en el <b>presupuesto del estudio de gestión</b>, siempre y cuando los técnicos municipales consideren que garantiza la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición teniendo en cuenta el <b>volumen y características de los residuos a generar</b>.</p> <p><b><u>DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTÍA FINANCIERA</u></b></p> <p>El productor de los RCDs y titular de la licencia hace una solicitud de devolución y deberá aportar el <b>certificado final de la correcta gestión de RCDs</b> emitido por el gestor de residuos de la construcción y demolición autorizado que haya realizado las operaciones de valorización y eliminación.</p> <p><b><u>INCUMPLIMIENTO DE LA CORRECTA GESTIÓN</u></b></p> <p>En el supuesto de que el titular de la licencia <b>no acredite la correcta gestión</b> de los residuos o haya incumplido las determinaciones del estudio de gestión, el Ayuntamiento podrá ejecutar cuantas actuaciones estime necesarias con cargo a la fianza o garantía constituida.</p>
	<b>Sanciones</b>	Los agentes intervinientes en la gestión de residuos podrán ser

		<p>sancionados por los hechos constitutivos de las infracciones administrativas recogidas en la Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados:</p> <p><b><u>INFRACCIONES MUY GRAVES</u></b></p> <p>Multas desde 45.001 euros hasta 1.750.000 euros, excepto si se trata de residuos peligrosos, en cuyo caso la multa podrá ser desde 300.001 euros hasta 1.750.000 euros.</p> <p>Inhabilitación para el ejercicio de cualquiera de las actividades previstas en la Ley 22/2011; clausura temporal o definitiva, total o parcial, de las instalaciones, etc.</p> <p><b><u>INFRACCIONES LEVES</u></b></p> <p>Se sancionará con una multa de hasta 900 euros. Si se trata de residuos peligrosos ésta será de hasta 9.000 euros.</p>
B R A S I L	<p><b>Fianza o Garantía Financiera</b></p>	<p>No existe un sistema de depósito de Fianza o de otra Garantía Financiera necesario para el otorgamiento de licencias o para cualquier otro trámite relacionado con la gestión de residuos de la construcción y demolición en Brasil.</p>
	<p><b>Sanciones</b></p>	<p>Los agentes intervinientes en la gestión (poseedor, transportista y receptor) de residuos podrán ser sancionados por los hechos constitutivos de las infracciones administrativas recogidas en la Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, en el Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, y en el Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Se le podrá aplicar las siguientes penalidades, en función de la gravedad de la violación de las disposiciones establecidas en las leyes federales, estatales y municipales en materia de residuo :</p> <p><b><u>ADVERTÊNCIA</u></b></p> <p>El valor de las multas será graduado en función de su gravedad, y de otras circunstancias atenuantes.</p> <p><b><u>MULTA SIMPLE</u></b></p> <p><b><u>MULTA DIARIA</u></b></p> <p><b><u>INCAUTACIÓN</u></b></p> <p><b><u>SUSPENSIÓN DE HASTA 90 DIAS DEL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD</u></b></p> <p><b><u>REVOCACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE LA OBRA</u></b></p>

	<b><u>EMBARGO DE LA OBRA O ACTIVIDAD</u></b>
<b><u>COMENTARIO</u></b>	<p>Comparando ambos países, se observa que <b>en Brasil no existe un sistema de fianzas</b> como en España que garantice la correcta gestión de los RCDs.</p> <p>En Brasil, lo que se tiene implantado es justamente lo inverso: un <b>sistema de incentivo fiscal, financiero y de crédito</b>, más bien direccionado a desarrollar un mejor sistema de gestión.</p> <p>En ambos países, el no cumplimiento de la correcta gestión acarreará sanciones. En España, tanto las infracciones y como las sanciones derivadas de la incorrecta gestión de RCD están detalladamente descritas, estipuladas. Ya en Brasil, no está tan claro cuáles son las sanciones aplicadas para una determinada infracción.</p>

<b>CUADRO COMPARATIVO 5: LOS PRINCIPALES TRÁMITES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RCD</b> <i>(Fuente: Elaboración propia)</i>			
<b>E S P A Ñ A</b>	Producción de RCD	<b><u>Producción de residuos peligrosos</u></b>	<b><u>SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</u></b>  Objetivo: inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos peligrosos en cantidad superior o igual a 10t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.
		<b><u>Pequeña producción de residuos peligrosos</u></b>	<b><u>COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN CANTIDAD INFERIOR A 10T/AÑO (PEQUEÑO PRODUCTOR)</u></b>  Objetivo: inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos peligrosos en cantidad inferior a 10t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.
		<b><u>Producción de residuos no peligrosos</u></b>	<b><u>COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN CANTIDAD SUPERIOR A 1000 T/AÑO</u></b>  Objetivo: inscribir en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, las entidades o empresas que vayan a producir residuos no peligrosos en cantidad

			superior a 1000 t/año dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.
Gestión de RCD	<u>Transporte profesional de residuos</u>		<b><u>COMUNICACIÓN PARA EL TRANSPORTE PROFESIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS ASUMIENDO LA TITULARIDAD</u></b>
			<b><u>COMUNICACIÓN PARA EL TRANSPORTE PROFESIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS SIN ASUMIR LA TITULARIDAD</u></b>
			<b><u>COMUNICACIÓN PARA EL TRANSPORTE PROFESIONAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</u></b>  Objetivo: comunicar las actividades de transporte de residuos con carácter profesional y proceder a la inscripción de las personas físicas o jurídicas que realicen dicha actividad en el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
	<u>Valorización de residuos</u> <u>Almacenamiento de residuos</u> <u>Eliminación de residuos</u>		<b><u>SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA ACTIVIDADES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS</u></b>
B R A S I L	Producción de RCD	<p><b>No es necesario solicitar ningún tipo de autorización o comunicación para la producción de RCDs</b>, a parte de las licencias ambientales necesarias para habilitar las actividades de construcción.</p> <p>LICENCIA PREVIA (se solicita en la fase de planeamiento de la implantación, alteración o ampliación del emprendimiento. Se aprobará la viabilidad ambiental del emprendimiento).</p> <p>LICENCIA DE INSTALACIÓN (es la licencia de aprobación de proyecto, autoriza el inicio de la obra)</p> <p>LICENCIA DE OPERACIÓN (autoriza el inicio del funcionamiento de la obra)</p>	
	Gestión de RCD	<u>Transporte profesional de residuos</u>	<b><u>SOLICITUD DE REGISTRO DE EMPRESA TRANSPORTADORA DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN</u></b>
		<u>Transporte de residuos peligrosos</u>	<b><u>SOLICITUD DE REGISTRO EN EL "CADASTRO NACIONAL DE OPERADORES DE RESIDUOS PERIGOSOS"</u></b>

		<p><u>Valorización de residuos</u> <u>Almacenamiento de residuos</u> <u>Eliminación de residuos</u></p>	<p><u>LICENCIA AMBIENTAL SIMPLIFICADA PARA ÁREAS DE TRANSBORDO, TRIAJE Y RECICLAJE</u></p>
			<p><u>LICENCIA AMBIENTAL SIMPLIFICADA PARA ÁREAS DE VERTEDERO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN INERTES</u></p>
<p><b><u>COMENTARIO</u></b></p>	<p>Al comparar ambos, la <b>diferencia que más sobresale</b> es la <b>ausencia de necesidad</b> en Brasil de los agentes intervinientes en la gestión de RCD de <b>comunicar a las autoridades</b>, sean municipales como estatales, las <b>actividades de transporte o de producción</b>.</p> <p>Los trámites de España antes expuestos son los ejercidos en la Comunidad Autónoma de Galicia, pero resume en líneas generales los trámites de producción y gestión necesarios de las otras comunidades autónomas.</p> <p><b>El sistema establecido en España</b> confiere a las comunidades autónomas un <b>mayor control de las actividades</b> que se desarrollan en su territorio. Este sistema permite disponer de datos actualizados como: el número de transportistas de residuos que operan en la comunidad, el número de productores y el volumen de RCD generado en su territorio.</p> <p>En Brasil este tipo de información no está disponible con la misma exactitud ni con la misma frecuencia de actualización. Se concluye que el control de los municipios sobre las actividades de producción y gestión es menos eficiente.</p>		



## 10-Conclusiones

---

El presente trabajo buscó analizar los sistemas de gestión de residuos de la construcción y demolición de España y Brasil y compararlos. Los sistemas presentan similitudes y diferencias. En base a los datos recogidos y analizados de ambos se concluye que en España tiene implantado un sistema que presenta mejores resultados.

Se elige el español en base a que presenta mejores índices en materia de gestión que Brasil (índice de reciclaje, de reutilización, de vertido).

Los RCD constituyen una corriente prioritaria que recibe una atención preferente en la mayoría de los Estados miembros de la UE y en otros países como Estados Unidos, Canadá y Australia. España y Brasil están a la cola de estos países.

Se observa cada vez más un aumento en la demanda global por actividades, servicios, procesos y productos, este movimiento del mercado hace que las economías en desarrollo como Brasil, necesiten invertir en políticas sostenibles de crecimiento para seguir compitiendo con el mercado internacional.

Se constata que los antecedentes de gestión de RCDs en España y en Brasil son tremendamente negativos. En España más de un 60% de los mismos han sido objeto de vertidos incontrolados y a pesar de las mejoras conseguidas en los últimos años no se alcanzaron los objetivos fijados para el 2006 por el PNRCD. Y en Brasil a parte del panorama negativo debido a la producción de residuos desmesurada y al vertido incontrolado, no se sabe con precisión la cantidad de residuos generados, ni valorizado, ni depositado en vertederos, lo refleja una falta de control de las autoridades en esta materia.

Las informaciones sobre la gestión y la correcta destinación de los RCDs en Brasil son escasas, pero la participación de la industria de la Construcción en el Producto Interno Bruto es significativa. La gestión viene desarrollándose a lo largo de los años, pero sigue necesitando incentivos reguladores para ir adelante. El estudio demostró que aún no es posible realizar un estudio numérico “riguroso” sobre la situación de los RCDs en Brasil. Esto se debe, principalmente, al hecho de que este tipo de residuo nunca fue individualizado, siendo siempre contabilizado en conjunto con los residuos urbanos y nunca interpretado como un recurso económico.

La falta de datos a nivel nacional (Brasil) demuestra un fallo en la gestión de RCD: la falta de un inventario de residuos, que compromete el establecimiento de políticas, el seguimiento real de la situación, el cumplimiento de las metas...

En este estudio nos centramos en los llamados “grandes generadores”, las constructoras pero los pequeños generadores también tienen una participación importante, ya que millares de pequeñas obras distribuidas por el país diariamente, sumadas, pueden representar más del 50% del volumen diario generado. Y por no tener el deber de segregar, mezclar e incluso destinar los residuos en locales impropios son los mayores contribuidores “negativos” en la gestión.

Ya los grandes generadores están más controlados debida a la obligación de la elaboración de los Planes de Gestión de Residuos de la Construcción Civil, a la obligación de segregar y de la infraestructura ya montada para gestionar los residuos.

Diversos factores influyen en la recuperación de los RCD, uno de los principales es el de tipo económico, ya que el reciclaje sólo resulta atractivo cuando el producto reciclado es competitivo con las materias primas en relación a coste y calidad.

Por lo cual los materiales reciclados suelen ser competitivos donde exista falta de materias primas y lugares de vertido adecuados, incluyendo también aquellos casos en los que las distancias de transporte constituyan un gasto considerable.

El reciclaje de RCD constituye un gran paso para minimizar los impactos ambientales negativos, ya que impide la incorrecta destinación del mismo y reduce la extracción de las materias primas. En 2013 en Brasil se alcanzó el número de 209 usinas de reciclaje, siendo el 82% de estas privadas, lo que demuestra la importancia de la iniciativa privada.

Se expone que la oferta de plantas de tratamiento de RCD que actualmente se reparte por España y en Brasil, no se encuentra bien distribuidas, y se detectan déficit de infraestructuras en aquellas zonas menos pobladas. Por lo tanto las Administraciones públicas tienen que trabajar con el objetivo de eliminar estas carencias, impulsando en conjunto con la iniciativa privada la construcción de nuevas plantas de tratamiento.

A medida que se tiene mayor conocimiento sobre los RCD se pone de manifiesto la complejidad que presenta una gestión que compagine una alta protección del medio ambiente con el aprovechamiento de los materiales y energía extraíbles a partir de los mismos.

Estudiar y dominar la normativa en ambos países presenta una cierta complejidad, debido al crecimiento y mejora continua y la variación que puede existir de las mismas dentro del territorio español y brasileño, en cada Comunidad Autónoma o municipio.

Sería interesante redactar una normativa que reúna todas las tipologías de residuos que se pueden generar en una obra, ya sean peligrosos, no peligrosos, residuos de envases, residuos de ámbito municipal; debido a que hoy en día cada tipología de residuo las regula una normativa distinta, resultando más tedioso el estudio de varias normativas en vez de una sola. En el caso de Brasil, sería interesante incorporar en la normativa las responsabilidades y obligaciones comunes a todos los agentes intervinientes que operasen en el territorio brasileño, y no tal como está, dispuestas en la normativa municipal.

Sólo con la existencia de una legislación apropiada y el establecimiento de medidas de tipo impositivo, se conseguirá avanzar hacia una reutilización y reciclaje de RCD acorde al volumen generado.

Además, estas medidas constituirán el impulso necesario para fomentar la investigación tecnológica en el sentido de las plantas de tratamiento más rentables, consecuencia de lo cual podrán disminuir los elevados precios de tratamiento vigentes en la actualidad.

La principal medida aplicada en los Estados miembros que lideran en materia de reciclaje fueron de tipo económico (la mayoría) o legal y, en algún caso, ambas.

La medida de carácter económico más extendida es la de aplicar algún tipo de impuesto, de carácter general o específico, al vertido de los RCD, mientras que la medida de carácter legal es la de prohibir de una forma u otra el vertido de los RCD factibles de ser reciclados.

Se hace patente la importancia de las administraciones públicas para motivar a los agentes intervinientes a aplicar medidas de prevención de generación de residuos, incentivándolo con ayudas públicas.

Es importante, igualmente, que se vigile y evite el vertido clandestino de los residuos o que las fracciones de residuos peligrosos no se gestionen de acuerdo con la normativa establecida, para poder caminar hacia una recuperación de RCD máxima, lo cual repercute en gran medida en la protección del medio ambiente.

Finalmente se concluye que el camino para la gestión efectiva de RCD es crear una metodología de cuantificación de las fuentes generadoras: creando indicadores para su seguimiento, estudiando el mercado de la construcción civil así como el de los áridos reciclados, buscando incentivos gubernamentales efectivos para la implantación de nuevas plantas de tratamiento, integrando todos los agentes que participen en su gestión y principalmente elaborando una normativa a nivel estatal clara, sólida y unificada, evitando diferentes tipos de trámite según las comunidades autónomas o municipios y los diferentes grados de protección que se puede instalar entre ambos.

En cuanto a las perspectivas de ambos países, se están proponiendo medidas para la disminución y gestión de estos residuos, aunque todavía quede mucho por hacer.

## ANEJO 1-Infracciones

---

(Fuente: Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados).

### **Artículo 46 Infracciones**

*“Las acciones u omisiones que contravengan esta Ley tendrán el carácter de infracciones administrativas, sin perjuicio de las que puedan establecer las Comunidades Autónomas como desarrollo de la misma. Estas infracciones se clasifican en muy graves, graves y leves.*

**En todo caso, a los efectos de esta Ley, se considerarán infracciones muy graves:**

**a)** *El ejercicio de una actividad descrita en esta Ley sin la preceptiva comunicación o autorización, o con ella caducada o suspendida, así como el incumplimiento de las obligaciones impuestas en las autorizaciones o de la información incorporada en la comunicación, siempre que haya supuesto peligro grave o daño a la salud de las personas, se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o cuando la actividad tenga lugar en espacios protegidos.*

**b)** *La actuación en forma contraria a lo establecido en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que haya supuesto peligro grave o daño a la salud de las personas, se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o cuando la actividad tenga lugar en espacios protegidos.*

**c)** *El abandono, vertido o eliminación incontrolados de residuos peligrosos.*

**d)** *El abandono, vertido o eliminación incontrolado de cualquier otro tipo de residuos, siempre que se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.*

**e)** *El incumplimiento de las obligaciones derivadas de las medidas provisionales previstas en el artículo 53.*

**f)** *La ocultación o la alteración intencionadas de datos aportados a los expedientes administrativos para la obtención de autorizaciones, permisos o licencias, o de datos contenidos en las comunicaciones relacionadas con el ejercicio de las actividades reguladas en esta Ley.*

**g)** *La elaboración, importación o adquisición intracomunitaria de productos con sustancias o preparados prohibidos por la peligrosidad de los residuos que generan.*

**h)** *La no realización de las operaciones de limpieza y recuperación cuando un suelo haya sido declarado como contaminado, tras el correspondiente requerimiento de la Comunidad Autónoma o el incumplimiento, en su caso, de las obligaciones derivadas de acuerdos voluntarios o convenios de colaboración para la reparación en vía convencional de los suelos contaminados.*

**i)** *La mezcla de las diferentes categorías de residuos peligrosos entre sí o de éstos con los que no tengan tal consideración, siempre que como consecuencia de ello se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.*

**j)** *La entrada en el territorio nacional de residuos peligrosos procedentes de otro Estado miembro de la Unión Europea o de un país tercero, así como la salida de residuos peligrosos hacia los citados lugares, sin obtener los permisos y autorizaciones exigidos por la legislación comunitaria o los tratados o convenios internacionales de los que España sea parte, o sin cumplir la obligación establecida en el artículo 26.5 de esta Ley.*

**k)** *La entrega, venta o cesión de residuos peligrosos a personas físicas o jurídicas distintas de las señaladas en esta Ley, así como la aceptación de los mismos en condiciones distintas de las que aparezcan en las correspondientes autorizaciones y comunicaciones, o en las normas establecidas en esta Ley.*

**l)** *La elaboración, la puesta en el mercado o la utilización de productos o envases en el ámbito de la responsabilidad ampliada del productor del producto, incumpliendo las obligaciones que deriven de esta Ley y de sus normas de desarrollo y de las condiciones impuestas en la autorización, cuando como consecuencia de ello se perturbe gravemente la salud e higiene públicas, la protección del medio ambiente o la seguridad de los consumidores.*

**A los efectos de esta Ley se considerarán infracciones graves:**

**a)** El ejercicio de una actividad descrita en esta Ley sin la preceptiva comunicación o autorización, o con ella caducada o suspendida, así como el incumplimiento de las obligaciones impuestas en las autorizaciones o de la información incorporada en la comunicación, sin que haya supuesto un peligro grave o un daño a la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.

**b)** La actuación en forma contraria a lo establecido en esta Ley y en sus normas de desarrollo, sin que haya supuesto un peligro grave o un daño a la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.

**c)** El abandono, vertido o eliminación incontrolado de cualquier tipo de residuos no peligrosos sin que se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.

**d)** El incumplimiento de la obligación de proporcionar documentación, la ocultación o falseamiento de datos exigidos por la normativa aplicable o por las estipulaciones contenidas en la autorización, así como el incumplimiento de la obligación de custodia y mantenimiento de dicha documentación.

**e)** La falta de constitución de fianzas o garantías, o de su renovación, cuando sean obligatorias.

**f)** El incumplimiento de las obligaciones derivadas de los convenios y acuerdos que se establezcan en materia de responsabilidad ampliada del productor del producto, en relación con la producción y gestión de residuos y en el ámbito de suelos contaminados.

**g)** La entrada en el territorio nacional de residuos procedentes de otro Estado miembro de la Unión Europea o de un país tercero, así como la salida de residuos hacia los citados lugares, sin obtener los permisos y autorizaciones exigidos por la legislación comunitaria o los tratados o convenios internacionales de los que España sea parte, o sin cumplir la obligación establecida en el artículo 26.5 de esta Ley.

*h) En el caso de traslado intracomunitario y de importaciones de residuos desde países terceros, el incumplimiento de la obligación de emisión del certificado de valorización o eliminación intermedia o definitiva de los residuos, en el plazo máximo y en los términos establecidos en los artículos 15 y 16 del Reglamento 1013/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006.*

*i) La obstrucción a la actividad de vigilancia, inspección y control de las Administraciones públicas, así como el incumplimiento de las obligaciones de colaboración previstas en el artículo 44.2.*

*j) La falta de etiquetado, el etiquetado incorrecto o parcial de los envases que contengan residuos peligrosos.*

*k) La mezcla de las diferentes categorías de residuos peligrosos entre sí o de éstos con los que no tengan tal consideración, siempre que como consecuencia de ello no se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente.*

*l) La entrega, venta o cesión de residuos no peligrosos a personas físicas o jurídicas distintas de las señaladas en esta Ley, así como la aceptación de los mismos en condiciones distintas de las que aparezcan en las correspondientes autorizaciones o en las normas establecidas en esta Ley.*

*m) La elaboración, la puesta en el mercado o la utilización de productos o envases en el ámbito de la responsabilidad ampliada del productor del producto incumpliendo las obligaciones que deriven de esta Ley y de sus normas de desarrollo y de las condiciones impuestas en la autorización, siempre que no se perturbe gravemente la salud e higiene públicas, la protección del medio ambiente o la seguridad de los consumidores.*

*n) La no elaboración de los estudios de minimización de residuos o de los planes empresariales de prevención previstos en las normas de residuos, así como no atender los requerimientos efectuados por las Comunidades Autónomas para que sean modificados o completados con carácter previo a su aprobación.*



*o) La comisión de alguna de las infracciones indicadas en el apartado 2 de infracciones muy graves cuando, por su escasa cuantía o entidad, no merezcan esta calificación.*

**A los efectos de esta Ley se considerarán infracciones leves:**

*a) El retraso en el suministro de la documentación que haya que proporcionar a la administración de acuerdo con lo establecido por la normativa aplicable, en las estipulaciones contenidas en las autorizaciones o que deba, en su caso, acompañar a la comunicación.*

*b) La comisión de alguna de las infracciones indicadas en los apartados anteriores cuando, por su escasa cuantía o entidad, no merezcan la calificación de muy graves o graves.*

*c) Cualquier infracción de lo establecido en esta Ley y en sus normas de desarrollo, en las estipulaciones contenidas en las autorizaciones o en el contenido de la comunicación, cuando no esté tipificada como muy grave o grave.*

## ANEJO 2 - Normativas en materia de residuos a nivel autonómico

(Fuente: Elaboración propia)

### Comunidad Autónoma de Madrid

LEY	Requisito Legal
LEY 5/2003, de 20 de marzo,	De Residuos de la Comunidad de Madrid
Orden 2726/2009, de 16 de julio	Por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid(2006-2016)	Incluye el Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición

### Comunidad Autónoma de Cataluña

LEY	Requisito Legal
Decreto legislativo 1/2009	Se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
Ley 20/2009, de 4 de diciembre	Prevención y control ambiental de las actividades
Decreto 93/1999 del 6 de abril	Procedimientos de Gestión de residuos.
Ley 16/2003, del 13 de junio	Financiación de las infraestructuras de tratamiento de residuos y del canon sobre la disposición de residuos.
PRECAT20	Programa general de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña 2013-2020

### Comunidad Foral de Navarra

LEY	Requisito Legal
Decreto Foral 23/2011	Se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra
PIGRN	Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra (2010-2020)

### Comunidad Autónoma de Castilla y León

LEY	Requisito Legal
Decreto 54/2008, de 17 de julio	Se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).
Resolución de la Consejería de Medio Ambiente, de 26 de febrero de 2001	Medidas transitorias para la autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición.

### **Comunidad Autónoma de Aragón**

<b>LEY</b>	<b>Requisito Legal</b>
Decreto 262/2006, de 27 de diciembre	Se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 1, 3 enero 2007)
Decreto 117/2009, de 23 de junio	Por el que se modifica el Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº 127, 3 julio 2009)
Decreto 133/2013, de 23 de julio	Simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente. (BOA nº 152, 2 agosto 2013)

### **Comunidad Autónoma de Valencia**

<b>LEY</b>	<b>Requisito Legal</b>
Orden de 12 de marzo de 1998	Se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos de la Comunidad Valenciana
Ley 10/2000, de 12 de diciembre	Residuos de la Comunidad Valenciana
DECRETO 200/2004, de 1 de octubre	por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, condicionamiento y relleno, o con fines de construcción
LEY 2/2006, de 5 de mayo	de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental

### **Comunidad Autónoma de Andalucía**

<b>LEY</b>	<b>Requisito Legal</b>
Decreto 73/2012, de 20 de marzo,	Por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
Ley 7/2007, de 9 de julio	Gestión integrada de la calidad ambiental.
DECRETO 397/2010, de 2 de noviembre	Por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
DECRETO 7/2012, de 17 de enero.	Por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020

### **Comunidad Autónoma del País Vasco**

<b>LEY</b>	<b>Requisito Legal</b>
Ley 3/1998	General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (BOPV 59, de 27-03-98)
DECRETO 112/2012, de 26 de junio	Por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

# ANEJO 3 - Formularios necesarios para trámites de solicitud de autorizaciones y comunicaciones

## ANEJO 3.1.a Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidad igual o superior a 10 t/año

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-P



PROCEDEMENTO	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO	DOCUMENTO
COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS EN CANTIDADE IGUAL OU SUPERIOR A 10 T/ANO	MT975A	COMUNICACIÓN

DATOS DO/DA SOLICITANTE			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

### COMUNICA:

Que vai a proceder á instalación, ampliación, modificación substancial ou traslado dentro do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia de industrias ou actividades nas que se producen residuos perigosos en cantidade igual ou superior a 10 t/año, e xunta a documentación que se cita a continuación.

### AUTORIZA:

Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.

SI  NON

A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.

SI  NON

### DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN

#### A.- DATOS DE IDENTIDADE

NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA

#### B.- DOCUMENTACIÓN XERAL

- DATOS DA ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS (ANEXO II-P)  
 DECLARACIÓNS RESPONSABLES (ANEXO III-P E, NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA, ANEXO RL)  
 XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS

#### C.- DOCUMENTACIÓN PARA A PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS

- DESCRICIÓN DA ZONA DE ALMACENAMENTO (ANEXO IV)  
 RESGARDO DE DEPÓSITO DA FIANZA  
 CERTIFICADO DO SISTEMA DE XESTIÓN AMBIENTAL E PÓLIZA DO SEGURO (no caso de consideralos para a redución da fianza)

### LEXISLACIÓN APLICABLE

- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.
- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.
- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.
- Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.

### SINATURA DO/DA SOLICITANTE

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental (entidades con varios centros de traballo situados en diferentes provincias, cando a empresa estea domiciliada fóra de Galicia)



## ANEJO 3.1.c Declaración responsable sobre el cumplimiento de las obligaciones legales

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



ANEXO III-P



### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE O CUMPRIMENTO DAS OBRIGAS LEGAIS DERIVADAS DA CONDICIÓ DE PRODUTOR DE RESIDUOS PERIGOSOS EN CANTIDADE IGUAL OU SUPERIOR A 10 TONELADAS ANUAIS

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ actuando en nome propio / en nome e representación da empresa \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ mediante este escrito declaro responsablemente, cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común, que no desenvolvemento da actividade como produtor de residuos perigosos cumprírase coas obrigas recollidas nos artigos 17 e 18 da Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados, e en concreto:

- Que os residuos producidos serán entregados a xestor autorizado.
- Que se manterán as condicións de almacenamento dos residuos descritas na documentación achegada.
- Que se adoptarán as medidas de seguridade requiridas para a actividade, así como aquelas outras exixidas na vixente lexislación sobre protección civil.

Sinatura

En \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓ:

- SECRETARÍA XERAL DE CALIDADE E AVALIACIÓ AMBIENTAL
- XEFATURAS TERRITORIAIS DA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

## ANEJO 3.1.d Descripción de la zona de almacenamiento de los productores de residuos peligrosos

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificaciones>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS  
Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental

San Lázaro s/n  
15781 Santiago de Compostela



### ANEXO IV

#### DESCRIPCIÓN DA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUTORES DE RESIDUOS

Data:

##### Datos do produtor:

Razón Social:	<input type="text"/>		
NIF/CIF:	<input type="text"/>		
Enderezo	do	centro	produtor:
<input type="text"/>			
Concello:	<input type="text"/>	Código postal:	<input type="text"/>
		Provincia:	<input type="text"/>

**NOTA:** No caso de que existan varias zonas diferenciadas de almacenamento antes da entrega ó xestor final cubrir un formulario para cada unha das zonas

##### Datos da instalación:

Breve descripción da zona destinada do almacenamento de residuos e situación con respecto ó resto das instalacións:

##### Residuos perigosos

A zona de almacenamento cumpre o seguinte:

Os residuos perigosos almacénanse nunha zona cuberta

Sí  NON

O almacén esta pechado

Sí  NON

Os residuos son almacenados de forma segregada

Sí  NON



### ANEXO IV

A zona atópase en correcto estado de limpeza

SÍ  NON

A soleira da zona de almacenamento é impermeable en toda súa extensión, de maneira que se eviten os danos ó ambiente.

SÍ  NON

Tipo de impermeabilización:

Dispón dunha arqueta para a recollida de posibles derramos de forma que se evite a contaminación das augas

SÍ  NON

Os recipientes de almacenamento atópanse correctamente etiquetados

SÍ  NON

Dispoñen dun cubeto de retención para posibles derramos de residuos líquidos

SÍ  NON

#### Residuos non perigosos

A zona de almacenamento cumpre o seguinte:

Os residuos son almacenados de forma segregada

SÍ  NON

A zona atópase en correcto estado de limpeza

SÍ  NON

A soleira da zona de almacenamento esta feita con materias adecuados para evitar os danos ó ambiente dos residuos almacenados.

SÍ  NON

Dispoñen de recipientes ou contedores aptos e suficientes para o tipo e cantidade de residuos que se almacenan

SÍ  NON

Dispoñen dun sistema de recollida das augas xeradas na zona de almacenamento

SÍ  NON

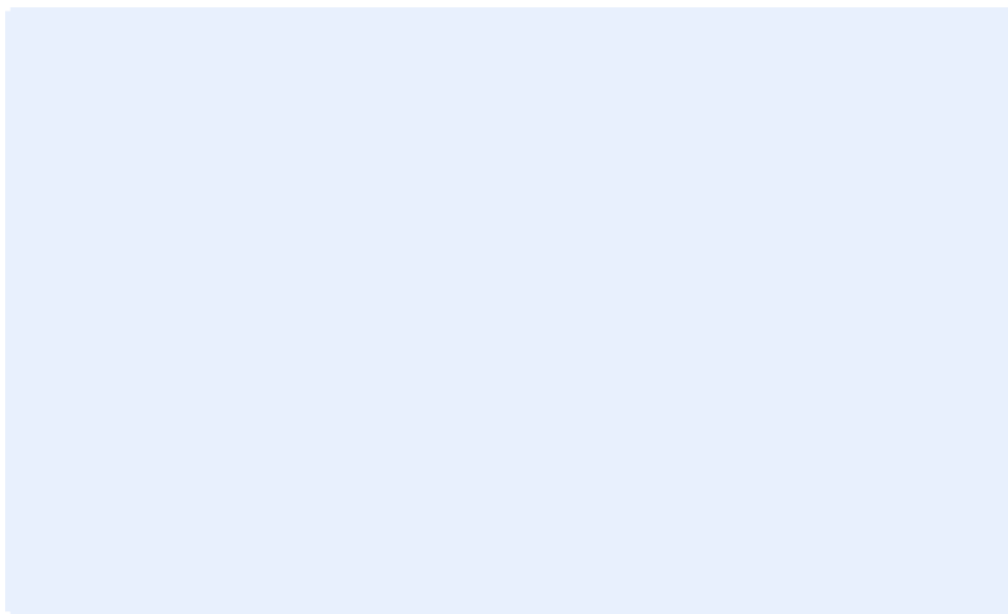




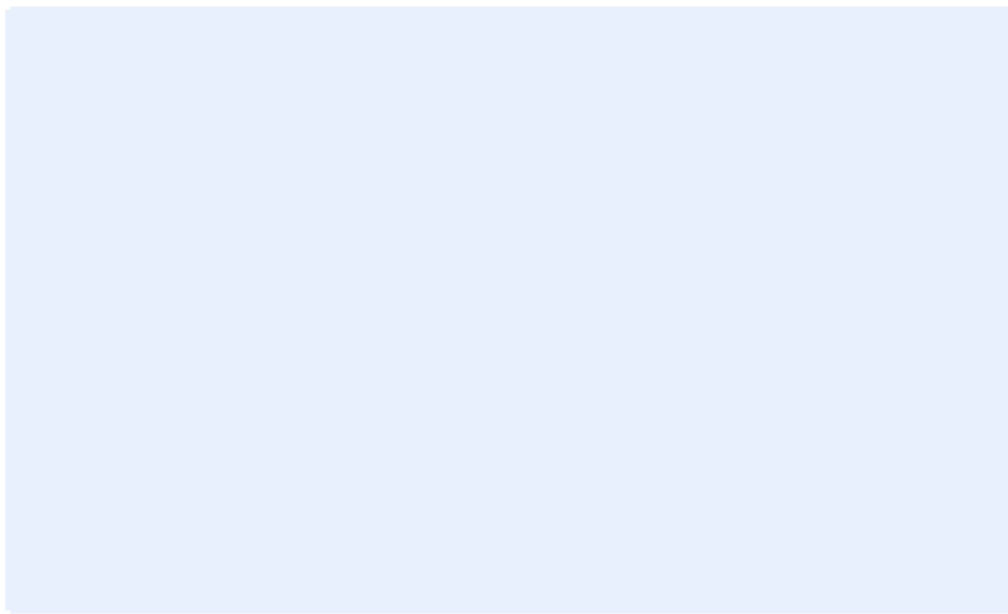
## ANEXO IV

### PLANOS DA ZONA DE ALMACENAMIENTO

- DE SITUACIÓN NA INSTALACIÓN



- DE DISTRIBUCIÓN INTERNA DA ZONA DE ALMACENAMENTO

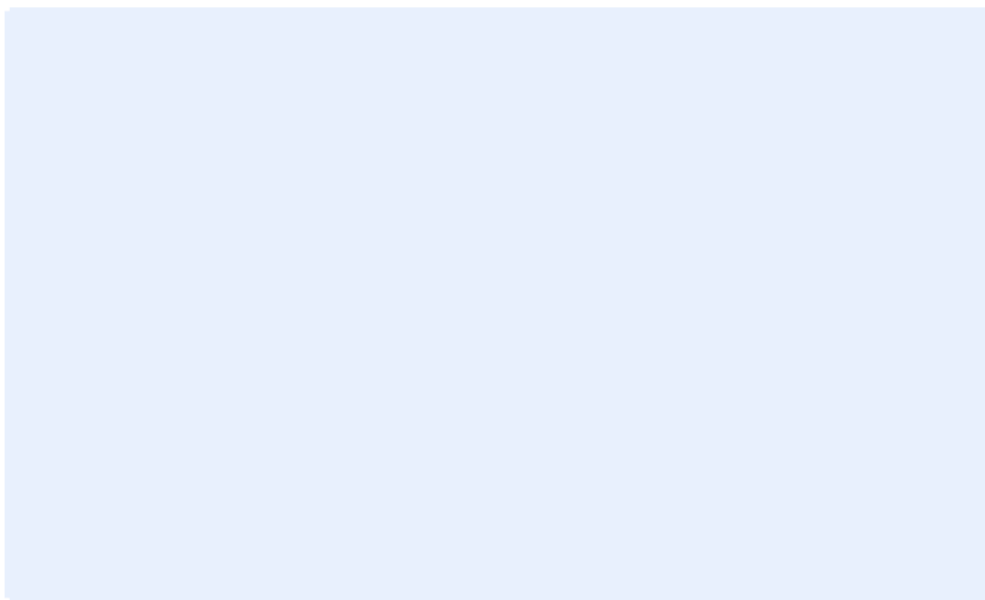




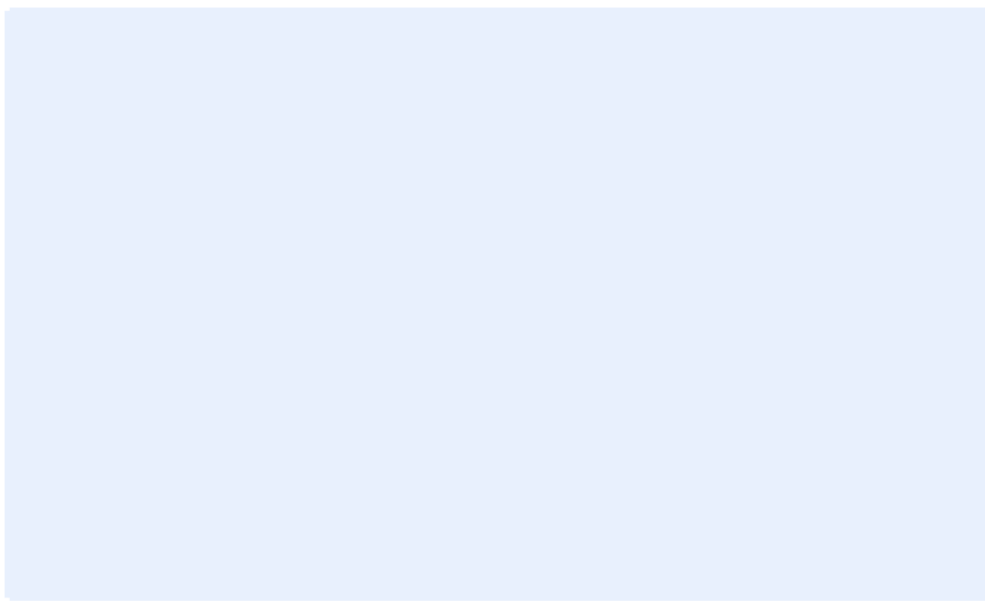
## ANEXO IV

### REPORTAXE FOTOGRÁFICA DA ZONA DE ALMACENAMENTO

- EXTERIOR



- INTERIOR



## ANEJO 3.2.a Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidades inferior a 10 T/año.

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificaciones>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-PP

galicia

PROCEDEMENTO <b>COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS EN CANTIDADE INFERIOR A 10 T/AÑO</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975C</b>	DOCUMENTO <b>COMUNICACIÓN</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:		DNI:	
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CANCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CANCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

<p><b>COMUNICA:</b></p> <p>Que vai a proceder á instalación, ampliación, modificación substancial ou traslado dentro do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia de industrias ou actividades nas que se producen residuos perigosos en cantidade inferior a 10 t/año, e xunta a documentación que se cita a continuación.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>AUTORIZA:</b></p> <p>Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.</p> <p><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON</p> <p>A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.</p> <p><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN</b>	
<p><b>A.- DATOS DE IDENTIDADE</b></p> <p><input type="checkbox"/> NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA</p> <p><b>B.- DOCUMENTACIÓN XERAL</b></p> <p><input type="checkbox"/> DATOS DA INSTALACIÓN OU ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS PRODUCIDOS (ANEXO II-PP)</p> <p><input type="checkbox"/> DECLARACIÓNS RESPONSABLES (ANEXO DR-P E, NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA, ANEXO RL)</p> <p><input type="checkbox"/> XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS</p>	<p><b>C.- DOCUMENTACIÓN PARA A PEQUENA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS</b></p> <p><input type="checkbox"/> DECLARACIÓN RESPONSABLE RELATIVA AO ALMACENAMENTO DE RESIDUOS PERIGOSOS (ANEXO III-PP)</p>

<p><b>LEXISLACIÓN APLICABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.</li> <li>- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.</li> <li>- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.</li> <li>- Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>SINATURA DO/DA SOLICITANTE</b></p> <p>_____, ____ de ____ de ____</p>
-----------------------------------------------------------------------------

- Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en \_\_\_\_\_
- Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental (entidades con varios centros de traballo situados en diferentes provincias, cando a empresa estea domiciliada fóra de Galicia)

## ANEJO 3.2.b Comunicación de producción de residuos peligrosos en cantidad inferior a 10 t/año.

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-PP

galicia

PROCEDEMENTO <b>COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS EN CANTIDADE INFERIOR A 10 T/AÑO</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975C</b>	DOCUMENTO <b>COMUNICACIÓN</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO		RAZÓN SOCIAL:	
<input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		NIF:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

### COMUNICA:

Que vai a proceder á instalación, ampliación, modificación substancial ou traslado dentro do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia de industrias ou actividades nas que se producen residuos perigosos en cantidade inferior a 10 t/año, e xunta a documentación que se cita a continuación.

### AUTORIZA:

Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.

SI  NON

A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.

SI  NON

### DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN

#### A.- DATOS DE IDENTIDADE

NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA

#### C.- DOCUMENTACIÓN PARA A PEQUENA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PERIGOSOS

DECLARACIÓN RESPONSABLE RELATIVA AO ALMACENAMENTO DE RESIDUOS PERIGOSOS (ANEXO III-PP)

#### B.- DOCUMENTACIÓN XERAL

DATOS DA INSTALACIÓN OU ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS PRODUCIDOS (ANEXO II-PP)

DECLARACIÓN RESPONSABLES (ANEXO DR-P E, NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA, ANEXO RL)

XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS

### LEXISLACIÓN APLICABLE

- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.
- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.
- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.
- Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.

### SINATURA DO/DA SOLICITANTE

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en \_\_\_\_\_

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental (entidades con varios centros de traballo situados en diferentes provincias, cando a empresa estea domiciliada fóra de Galicia)

## ANEJO 3.3.a Comunicación de producción de residuos no peligrosos en cantidad superior a 5000 t/año

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-PNP

galicia

PROCEDEMENTO <b>COMUNICACIÓN DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS NON PERIGOSOS EN CANTIDADE SUPERIOR A 1.000 T/ANO</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975C</b>	DOCUMENTO <b>COMUNICACIÓN</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

### COMUNICA:

Que vai a proceder á instalación, ampliación, modificación substancial ou traslado dentro do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia de industrias ou actividades nas que se producen residuos non perigosos en cantidade superior a 1.000 t/año, e xunta a documentación que se cita a continuación.

### AUTORIZA:

Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.

SI  NON

A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.

SI  NON

### DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN

#### A.- DATOS DE IDENTIDADE

NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURIDICA

#### B.- DOCUMENTACIÓN XERAL

- DATOS DA ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS (ANEXO II-PNP)  
 DECLARACIÓN RESPONSABLES (ANEXO DR-P E, NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURIDICA, ANEXO RL)  
 XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS

#### C.- DOCUMENTACIÓN PARA A PRODUCCIÓN DE RESIDUOS NON PERIGOSOS

DESCRIPCIÓN DA ZONA DE ALMACENAMENTO DOS RESIDUOS (ANEXO IV)

### LEXISLACIÓN APLICABLE

- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.
- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.
- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.

### SINATURA DO/DA SOLICITANTE

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental (entidades con varios centros de traballo situados en diferentes provincias, cando a empresa estea domiciliada fóra de Galicia)



## ANEJO 3.3.c Declaración responsable sobre El cumplimiento de las obligaciones legales

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



### ANEXO DR-P

#### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE O CUMPRIMENTO DAS OBRIGAS LEGAIS DERIVADAS DA CONDICIÓ DE PRODUTOR DE RESIDUOS NON PERIGOSOS EN CANTIDADE SUPERIOR A 1.000 TONELADAS ANUAIS

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ actuando en nome propio / en nome e representación da empresa \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ mediante este escrito declaro responsablemente, cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común, que no desenvolvemento da actividade como produtor de residuos cumprírase coas obrigas recollidas nos artigos 17 e 18 da Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados, e en concreto:

- Que os residuos producidos serán entregados a xestor autorizado.
- Que se manterán as condicións de almacenamento dos residuos descritas na documentación achegada.

Sinatura

En \_\_\_\_\_, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓ:

- SECRETARÍA XERAL DE CALIDADE E AVALIACIÓ AMBIENTAL
- XEFATURAS TERRITORIAIS DA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

## Anejo 3.4.a Comunicación de transporte profesional de residuos

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



ANEXO I-T



PROCEDEMENTO <b>COMUNICACIÓN DE TRANSPORTE PROFESIONAL DE RESIDUOS</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975C</b>	DOCUMENTO <b>COMUNICACIÓN</b>
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
		CNAE:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL:	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL:	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

<b>COMUNICA:</b> Que vai a levar a cabo a actividade de transporte profesional de residuos, <input type="checkbox"/> Residuos perigosos <input type="checkbox"/> Residuos non perigosos e xunta a documentación que se cita a continuación:
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>AUTORIZA:</b> Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN</b>	
<b>A.- DATOS DE IDENTIDADE</b> <input type="checkbox"/> NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA <b>B.- DOCUMENTACIÓN XERAL</b> <input type="checkbox"/> DECLARACIÓN RESPONSABLES (ANEXO DR-T E, NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA, ANEXO RL) <input type="checkbox"/> XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS	<b>C.- DOCUMENTACIÓN PARA O TRANSPORTE DE RESIDUOS PERIGOSOS</b> <input type="checkbox"/> DATOS DA ACTIVIDADE E DOS VEHÍCULOS (ANEXO II-T) <input type="checkbox"/> TARXETAS DE TRANSPORTE/PERMISOS DE CIRCULACIÓN E CERTIFICADOS DA ITV

<b>LEXISLACIÓN APLICABLE</b> - Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común. - Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados. - Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia. - Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>SINATURA DO/DA SOLICITANTE</b>  _____, _____ de _____ de _____
-------------------------------------------------------------------------

Xefatura Territorial da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas en





## ANEJO 3.4.c Declaración responsable sobre El cumplimiento de las obligaciones legales

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



### ANEXO DR-T

#### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE O CUMPRIMENTO DAS OBRIGAS LEGAIS DERIVADAS DA CONDICIÓ DE TRANSPORTISTA DE RESIDUOS

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ actuando en nome propio / en nome e representación da empresa \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ mediante este escrito declaro responsablemente, cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común, que no desenvolvemento da actividade como transportista de residuos cumprírase coas obrigas recollidas no artigo 20 da Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados, e en concreto:

- Que os residuos transportados serán entregados a xestor autorizado.
- Que se adoptarán as medidas de seguridade requiridas para a actividade, así como aquelas outras exixidas na vixente lexislación sobre protección civil.
- Que se cumprirá coa normativa vixente en materia de transporte de mercadorías.

Sinatura

En \_\_\_\_\_, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓ:

- XEFATURAS TERRITORIAIS DA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

## ANEJO 3.4.d Declaración responsable sobre representación legal

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificaciones>)



### ANEXO RL

#### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE REPRESENTACIÓN LEGAL

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ **DECLARO:**

Que ostento a representación legal da entidade \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ de conformidade e cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común.

Sinatura e selo da empresa

En \_\_\_\_\_, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓN:

- XEFATURAS TERRITORIAIS DA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

## ANEJO 3.5.a Autorización para el tratamiento de residuos

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-X

galicia

PROCEDEMENTO <b>AUTORIZACIÓN PARA O TRATAMENTO DE RESIDUOS</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975B</b>	DOCUMENTO <b>SOLICITUDE</b>
-------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
		CNAE:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEREZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL :	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEREZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

<b>EXPÓN:</b>
Que no seu centro de traballo, situado en _____, cos datos que figuran no anexo 5, desexa levar a cabo as seguintes actividades de xestión,
<input type="checkbox"/> ALMACENAMENTO <input type="checkbox"/> VALORIZACIÓN <input type="checkbox"/> ELIMINACIÓN
<input type="checkbox"/> DE RESIDUOS PERIGOSOS <input type="checkbox"/> DE RESIDUOS NON PERIGOSOS

<b>AUTORIZA:</b>
Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON
A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións e a resolución que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON

<b>SOLICITA:</b>
Autorización para levar a cabo na Comunidade Autónoma de Galicia as actividades de xestión expostas, de conformidade co disposto na Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos de Galicia, e no Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia, para o que xunta a documentación que se cita a continuación.

<b>DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN</b>	
<p><b>A.- DATOS DE IDENTIDADE</b></p> <input type="checkbox"/> NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRÁTARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA <input type="checkbox"/> ACREDITACIÓN DA REPRESENTACIÓN CON COPIA DA ESCRITURA NOTARIAL DA REPRESENTACIÓN DEBIDAMENTE INSCRITA NO REGISTRO MERCANTIL (só persoas xurídicas) <p><b>B.- DOCUMENTACIÓN XERAL</b></p> <input type="checkbox"/> DATOS DA INSTALACIÓN, DA ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS (ANEXO II-X) <input type="checkbox"/> DECLARACIÓN RESPONSABLE (ANEXO DR-X) <input type="checkbox"/> XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS	<p><b>C.- DOCUMENTACIÓN PARA O TRATAMENTO DE RESIDUOS</b></p> <input type="checkbox"/> PROXECTO TÉCNICO E DE EXPLOTACIÓN <input type="checkbox"/> DOCUMENTO AMBIENTAL, NAQUELES CASOS QUE ASÍ O EXIXA A LEXISLACIÓN VIXENTE <input type="checkbox"/> CERTIFICADOS DE DESTINO EMITIDOS POR XESTOR AUTORIZADO DE TODOS OS RESIDUOS DE SAÍDA <input type="checkbox"/> CERTIFICADO DO SISTEMA DE XESTIÓN AMBIENTAL (no caso de consideralo para a redución da fianza) <input type="checkbox"/> PÓLIZA DO SEGURO (para residuos perigosos ou no caso de consideralos para a redución da fianza)

<b>LEXISLACIÓN APLICABLE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.</li> <li>- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.</li> <li>- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.</li> <li>- Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.</li> </ul>

<b>SINATURA DO/DA SOLICITANTE</b>
En _____ de _____ de _____ de _____

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental



## ANEJO 3.5.c Declaración responsable del cumplimiento de las obligaciones legales

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



ANEXO DR-X



### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE O CUMPRIMENTO DAS OBRIGAS LEGAIS DERIVADAS DA CONDICIÓN DE XESTOR DE RESIDUOS

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ actuando en nome propio / en nome e representación da empresa \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ mediante este escrito declaro responsablemente, cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común, que no desenvolvemento da actividade como xestor de residuos cumprirase coas obrigas recollidas no artigo 20 da Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados, e en concreto:

- Que os residuos serán tratados conforme ao previsto na documentación técnica achegada xunto coa solicitude de autorización.
- Que os residuos de saída da instalación de xestión serán xestionados adecuadamente.
- Que se manterán as condicións de almacenamento dos residuos descritas na documentación achegada.

Sinatura

En \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓN:

- SECRETARÍA XERAL DE CALIDADE E AVALIACIÓN AMBIENTAL

## ANEJO 3.5.d - Anexo VI del Decreto 174/2005

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificaciones>)

### ANEXO 6

#### PROXECTO PARA ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN OU ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Sen prexuízo dos requisitos que, para determinado tipo de residuos ou operacións de xestión, veñan esixidos pola súa lexislación específica, o proxecto comporase de dous documentos: proxecto técnico e proxecto de explotación. Con carácter xeral, dependendo das características intrínsecas de cada instalación, o seu contido recollerá os puntos que se enumeran a continuación, ademais de todos aqueles que o promotor ou o proxectista estimen aclaratorios do proceso.

#### A. PROXECTO TÉCNICO

Axustarase en todo momento ás normas e instrucións técnicas vixentes así como ás disposicións específicas para o tipo de actividade ou instalación de que se trate.

1. Memoria na que se describa detalladamente o seguinte:

- Medidas protectoras e/ou correctoras para evitar calquera tipo de afección ao ar, auga ou solo durante a totalidade do proceso de tratamento e para garantir as características adecuadas dos produtos finais resultantes da xestión dos residuos.
- Lexislación e normativa recollida no proxecto.
- Xustificación técnica detallada da tipoloxía dos almacenamentos e contenerización dos residuos previamente ao tratamento, despois deste, así como os almacenamentos intermedios se for o caso.
- Descrición e características da maquinaria de tratamento.
- Descrición e características dos materiais empregados.
- Xustificación da tecnoloxía adoptada fronte a outras dispoñibles para o tratamento do residuo, e, no suposto de eliminación de residuos, xustificarase a non posibilidade da reciclaxe ou valorización dos residuos a xestionar.
- Calquera referencia precisa para a completa definición e coñecemento das instalacións de tratamento de residuos.
- Detalles de obra civil ou de adecuación da nave ou parcela específicos para a actividade pretendida, así como outros que permitan a definición xeral da instalación.

2. Orzamento.

3. Planos:

Acompañaranse planos da parcela, instalacións e obra civil suficientes para describir a situación, o conxunto da instalación e cantos detalles desta sexan necesarios para a correcta execución e avaliación por parte da Administración.

#### B. PROXECTO DE EXPLOTACIÓN

Con carácter xeral o proxecto de explotación desenvolverá o xeito de levar a cabo a xestión dos residuos nas instalacións descritas no proxecto técnico.

1. Proceso.

- Esquema xeral dos procesos e fluxogramas (sinóptico e en plano de planta)
- Relación de equipos, aparellos e mobiliario que se van instalar nas diferentes liñas do proceso.
- Capacidade máxima e normal de tratamento de residuos por máquina e proceso.
- Indicación da porcentaxe de rexeitamento no proceso. Caracterización e xestión do mesmo.

## ANEXO 6

- Capacidade máxima dos distintos stocks de residuos en unidades de volume e peso (Almacenaxe previa ao tratamento, almacenaxes intermedias e almacenaxe do residuo xestionado)
- Características da natureza do residuo nas súas distintas fases de xestión.
- Controis de calidade do residuo unha vez valorizado. Caracterización do mesmo.
- Descrición dos medios de transporte, manipulación e transporte interno.
- Réxime de utilización do servizo polos usuarios.

## 2. Persoal.

Relación do persoal, con indicación das súas categorías e especialidades, que estarán adicados á actividade. O persoal terá a titulación e experiencia acordes ás funcións a realizar. Indicaranse, á súa vez, os datos dunha persoa co obxecto de realizar todas as relacións cos servizos da Administración.

## 3. Mantemento das instalacións.

- Plan de mantemento e revisións periódicas das instalacións. Especialmente, desenvolveranse, no tocante aos controis sistemáticos das medidas de control, detección e corrección da posible contaminación, como consecuencia de avaría, accidente, ou outras contingencias.
- Procedementos de actuación no caso de avaría ou accidente.

## 4. Sistemas de xestión acreditados de calidade ou medio ambiente, nos supostos que existan.



## ANEXO 6

**PROXECTO PARA ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**

Con carácter xeral, dependendo das características intrínsecas de cada instalación, o seu contido contemplará os puntos que se enumeran a continuación ademais de todos aqueles que o promotor ou proxectista estimen aclaratorios do proceso.

**A. PROXECTO TÉCNICO**

Axustarase en todo momento ás normas e instrucións técnicas vixentes así como ás disposicións específicas para o tipo de residuo de que se trate. Con carácter xeral, o contido será o seguinte:

1. Memoria na que se describa polo miúdo o seguinte:
  - Xustificación técnica detallada da tipoloxía dos almacenamentos. En particular describiranse as áreas de almacenaxe para cada tipo de residuo, o tipo e características dos envases e contedores e o encubetado, en caso de que existan.
  - Capacidade máxima de almacenaxe expresada en peso e volume.
  - Delimitación física das zonas se é o caso. Rotación da almacenaxe.
  - Medidas contra incendios e de prevención de riscos das instalacións.
  - Normativa aplicable a aqueles residuos nos que se establezan e medidas para asegurar o seu cumprimento.
  - Sistemas de ventilación, nos casos que sexan necesarios.
  - Sistemas de recollida e tratamento de augas, no caso de que sexan necesarios.
  - Calquera referencia precisa para a completa definición e coñecemento das instalacións de almacenamento e das súas medidas correctoras.
  - Detalles de obra civil ou de adecuación da nave ou parcela específicos para a actividade pretendida así como outros que permitan a definición xeral da instalación.
2. Orzamento.
3. Planos:

Acompañaranse planos da parcela, instalacións e obra civil suficientes para describir a situación, o conxunto da instalación e cantos detalles da mesma sexan necesarios para a correcta execución e avaliación por parte da Administración. Especialmente presentarase un plano que delimite e determine fisicamente as zonas de almacenaxe con cotas e/ou coordenadas de control.

**B. PROXECTO DE EXPLOTACIÓN**

1. Proceso.
  - Capacidade máxima e normal de almacenaxe de residuos e período previsto de almacenaxe.
  - Descrición dos medios de transporte, manipulación e transporte interno.
2. Persoal.
  - Relación do persoal, con indicación das súas categorías e especialidades, que estarán adicados á actividade.
3. Mantemento das instalacións.
  - Plano de mantemento e revisións periódicas das instalacións. Especialmente, desenvolveranse, no referente aos controis sistemáticos das medidas de detección, control e corrección da posible contaminación a augas, solo ou atmosfera.

## ANEJO 3.6.a Autorización de planta móvil para el tratamiento de los residuos

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

ANEXO I-X

galicia

PROCEDEMENTO <b>AUTORIZACIÓN DE PLANTA MÓBIL PARA O TRATAMENTO DE RESIDUOS</b>	CÓDIGO DO PROCEDEMENTO <b>MA975B</b>	DOCUMENTO <b>SOLICITUDE</b>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------

<b>DATOS DO/DA SOLICITANTE</b>			
NOME E APELIDOS:			DNI:
<input type="checkbox"/> EN NOME PROPIO <input type="checkbox"/> COMO REPRESENTANTE LEGAL DA ENTIDADE OU EMPRESA		RAZÓN SOCIAL:	
		NIF:	
		CNAE:	
CON SEDE SOCIAL EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL:	CONCELLO:	PROVINCIA:
CON ENDEZEZO PARA EFECTOS DE NOTIFICACIÓN EN:			
LOCALIDADE:	CÓDIGO POSTAL:	CONCELLO:	PROVINCIA:
ENDEZEZO ELECTRÓNICO:		TELÉFONO:	FAX:

<b>EXPÓN:</b>
Que desexa levar a cabo, dentro do territorio da Comunidade Autónoma de Galicia, actividades de tratamento de residuos en planta móbil para os seguintes tipos de residuos:
<input type="checkbox"/> RESIDUOS PERIGOSOS <input type="checkbox"/> RESIDUOS NON PERIGOSOS

<b>AUTORIZA:</b>
Á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, de conformidade co artigo 2 do Decreto 255/2008, do 23 de outubro, e coa Orde da Consellería da Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza do 7 de xullo de 2009, que o desenvolve, para a consulta dos meus datos de identidade no Sistema de Verificación de Datos de Identidade.
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON
A que lle sexan notificados mediante o enderezo electrónico indicado os posibles requirimentos ou comunicacións e a resolución que xurdan do procedemento iniciado en base a esta solicitude.
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NON

<b>SOLICITA:</b>
Autorización para levar a cabo na Comunidade Autónoma de Galicia as actividades de xestión expostas, de conformidade co disposto na Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos de Galicia, e no Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia, para o que xunta a documentación que se cita a continuación.

<b>DOCUMENTOS QUE SE XUNTAN</b>	
<p><b>A.- DATOS DE IDENTIDADE</b></p> <input type="checkbox"/> NIF DO/DA SOLICITANTE OU DA ENTIDADE OU EMPRESA NO CASO DE TRATARSE DUNHA PERSOA XURÍDICA <input type="checkbox"/> ACREDITACIÓN DA REPRESENTACIÓN CON COPIA DA ESCRITURA NOTARIAL DA REPRESENTACIÓN DEBIDAMENTE INSCRITA NO REXISTRO MERCANTIL (só persoas xurídicas) <p><b>B.- DOCUMENTACIÓN XERAL</b></p> <input type="checkbox"/> DATOS DA ACTIVIDADE E DOS RESIDUOS (ANEXO II-PM) <input type="checkbox"/> DECLARACIÓN RESPONSABLE (ANEXO DR-PM) <input type="checkbox"/> XUSTIFICANTE DE LIQUIDACIÓN DAS TAXAS	<p><b>C.- DOCUMENTACIÓN PARA A ACTIVIDADE DE PLANTA MÓBIL</b></p> <input type="checkbox"/> MEMORIA DE EXPLOTACIÓN <input type="checkbox"/> CERTIFICADOS DE DESTINO EMITIDOS POR XESTOR AUTORIZADO DE TODOS OS RESIDUOS DE SAÍDA <input type="checkbox"/> CERTIFICADO DO SISTEMA DE XESTIÓN AMBIENTAL (no caso de consideralo para a redución da fianza) <input type="checkbox"/> PÓLIZA DO SEGURO (para residuos perigosos ou no caso de consideralos para a redución da fianza)

<b>LEXISLACIÓN APLICABLE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.</li> <li>- Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados.</li> <li>- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia.</li> <li>- Real decreto 833/1988, do 20 de xullo, polo que se aproba o regulamento para a execución da Lei 20/1986, básica de residuos tóxicos e perigosos.</li> </ul>

<b>SINATURA DO/DA SOLICITANTE</b>
En _____, ____ de _____ de

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental



## ANEJO 3.6.c Declaración responsable sobre el cumplimiento de las obligaciones legales

(Fuente: Sirga, <http://sirga.cmati.xunta.es/autorizacions-e-notificacions>)



ANEXO DR-X



### DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE O CUMPRIMENTO DAS OBRIGAS LEGAIS DERIVADAS DA CONDICIÓN DE XESTOR DE RESIDUOS

Don/Dona \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ actuando en nome propio / en nome e representación da empresa \_\_\_\_\_ con NIF \_\_\_\_\_ mediante este escrito declaro responsablemente, cos efectos previstos no artigo 71.bis da Lei 30/1992, do 26 de novembro, do réxime xurídico das administración públicas e do procedemento administrativo común, que no desenvolvemento da actividade como xestor de residuos cumprírase coas obrigas recollidas no artigo 20 da Lei 22/2011, do 28 de xullo, de residuos e solos contaminados, e en concreto:

- Que os residuos serán tratados conforme ao previsto na documentación técnica achegada xunto coa solicitude de autorización.
- Que os residuos de saída da instalación de xestión serán xestionados adecuadamente.

Sinatura

En \_\_\_\_\_, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

#### ADMINISTRACIÓNS ANTE AS QUE SE OUTORGA A DECLARACIÓN:

- SECRETARÍA XERAL DE CALIDADE E AVALIACIÓN AMBIENTAL

## ANEJO 4-Ejemplo de Inventario de Residuos Peligrosos Identificados.

(Fuente: Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición, Murcia, Medio Ambiente.)

Inventario de Residuos Peligroso Identificados						
Tipo de Residuo	Datos Iniciales				Datos Finales	
	Código LER	Origen	Peso (Tn)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Trasportista	Gestor Final
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06					
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.	17 02 04					
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	17 03 01					
Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	17 03 03					
Residuos metálicos contaminados.	17 04 09					
Cables que contienen hidrocarburos.	17 04 10					
Materiales de aislamiento que contienen amianto.	17 06 01					
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas.	17 06 03					
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05					
Materiales de construcción a partir de yeso	17 08 01					

<b>contaminados con SP's.</b>						
<b>Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.</b>	17 09 01					
<b>Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's.</b>	17 09 02					
<b>Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's.</b>	17 09 03					
<b>Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03.</b>	17 06 04					
<b>Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.</b>	17 05 03					
<b>Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.</b>	17 05 05					
<b>Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.</b>	17 05 07					
<b>Absorbentes contaminados.</b>	15 02 02					
<b>Aceites usados.</b>	13 02 05					
<b>Filtros de aceite.</b>	16 01 07					
<b>Tubos fluorescentes.</b>	20 01 21					
<b>Pilas alcalinas y salinas.</b>	16 06 04					
<b>Pilas botón.</b>	16 06 03					
<b>Envases vacíos de metal contaminados.</b>	15 01 10					
<b>Envases vacíos de plástico</b>	15 01 10					

<b>contaminados.</b>						
<b>Sobrantes de pintura.</b>	08 01 11					
<b>Sobrantes de disolventes no halogenados.</b>	14 06 03					
<b>Sobrantes de barnices.</b>	08 01 11					
<b>Sobrantes de desencofrantes.</b>	07 07 01					
<b>Aerosoles vacíos.</b>	15 01 11					
<b>Baterías de plomo.</b>	16 06 01					
<b>Hidrocarburos con agua.</b>	13 07 03					
<b>RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03</b>	17 09 04					
<b>Otros: (especificar)</b>						
<b>Total estimación</b>						

# ANEJO 5 – Formularios y modelos de documentos necesarios para tramites de la gestión de RCD en Brasil

## ANEJO 5.1. PGRCC- Cuadro Resumen

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

### QUADRO I

#### PGRCC – QUADRO RESUMO

(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)

ETAPA: DEMOLIÇÃO		
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		

ETAPA: PREPARO DO TERRENO		
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		

ETAPA: FUNDAÇÃO		
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		

ETAPA: ESTRUTURA		
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		

ETAPA: ACABAMENTO		
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO PREVISTO
A		
B		
C		
D		



## ANEJO 5.2 PGRCC-Utilización de áridos reciclados

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

### QUADRO II

#### **PGRCC – QUADRO DA PREVISÃO DE UTILIZAÇÃO DE AGREGADOS RECICLADOS ORIUNDOS DE RCC**

(Preenchimento obrigatório no caso de obras e serviços de engenharia do Município do Rio de Janeiro, executadas direta ou indiretamente pela administração pública, conforme Decreto Municipal nº 33.971/2011, salvo os casos excepcionais previstos no Art. 2º do referido decreto, e facultativo nos demais casos).

(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, 21 de agosto de 2012)

FORNECEDOR DO AGREGADO RECICLADO	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	APLICAÇÃO
----------------------------------	------------------------------	-----------

## ANEJO 5.3.a Informe de Implantación y Seguimiento

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

### ANEXO III

#### **RELATÓRIO DE IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO - RIA**

(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)

#### **QUADRO 1 – QUADRO DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS**

<b>ETAPA: DEMOLIÇÃO</b>				
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

<b>ETAPA: PREPARO DO TERRENO</b>				
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

<b>ETAPA: FUNDAÇÃO</b>				
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

<b>ETAPA: ESTRUTURA</b>				
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

<b>ETAPA: ACABAMENTO</b>				
CLASSE	QUANTIDADE (m <sup>3</sup> )	DESTINO ADOTADO	DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS APRESENTADOS (*)	OBSERVAÇÕES (**)
A				
B				
C				
D				

(\*) NTR, DECLARAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO LOTE/TERRENO OU MANIFESTO DE RESÍDUOS.  
 (\*\*) QUANDO COUBER, JUSTIFICAR INCOMPATIBILIDADES ENTRE OS VOLUMES INFORMADOS NO PGRCC E NO PRESENTE RELATÓRIO.

\_\_\_\_\_  
 ASSINATURA DO PROFISSIONAL HABILITADO

### ANEJO 5.3.b Cuadro “Utilización de áridos reciclados”

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

#### QUADRO 2

#### QUADRO DE UTILIZAÇÃO DE AGREGADOS RECICLADOS ORIUNDOS DE RCC

(Preenchimento obrigatório no caso de obras e serviços de engenharia do Município do Rio de Janeiro, executados direta ou indiretamente pela administração pública, conforme Decreto nº 33.971/2011, salvo os casos excepcionais previstos no Art. 2º do referido decreto, e facultativo nos demais casos).

(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012).

FORNE DO AGREGADO RECICLADO	QUANTIDADE UTILIZADA (m <sup>2</sup> )	APLICAÇÃO

## ANEJO 5.4 Nota de Transporte de Resíduos

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

### ANEXO IV

#### NOTA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS – NTR

(De acordo com a Resolução SMAC nº 519, de 21 de agosto de 2012)

LMI Nº .....		DATA: ___/___/___ (via única)
<b>NOTA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS</b>		
<b>1. GERADOR</b> NOME/RAZÃO SOCIAL E CPF/CNPJ		
<b>2. ENDEREÇO DA OBRA</b> RUA/AVENIDA, NÚMERO, BAIRRO E CEP		
<b>3. TRANSPORTADOR</b> NOME/RAZÃO SOCIAL, CPF/CNPJ E INSCRIÇÃO MUNICIPAL		
<b>4. RECEPTOR</b> NOME/RAZÃO SOCIAL, CPF/CNPJ E INSCRIÇÃO		
<b>5. ENDEREÇO DO DESTINO</b> RUA/AVENIDA, NÚMERO, BAIRRO E CEP		
<b>6. DESCRIÇÃO DO MATERIAL TRANSPORTADO E RESPECTIVO VOLUME (m<sup>3</sup>)</b> INDICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE ACORDO COM A RESPECTIVA CLASSE (A, B E C), INFORMANDO OS VOLUMES PARCIAIS E TOTAL		
<b>7. Nº DA LICENÇA/ALVARÁ</b> NÚMERO DO DOCUMENTO QUE COMPROVE A LEGALIDADE DO DESTINATÁRIO		
<b>8. DATA</b> DIA, MÊS E ANO		
<b>9. ASSINATURAS</b>		
GERADOR - .....		
TRANSPORTADOR - .....		
RECEPTOR - .....		
<b>Importante:</b> As NTRs deverão ser mantidas obrigatoriamente no local da obra, à disposição da fiscalização, com as respectivas assinaturas do gerador, transportador e receptor.		

## ANEJO 5.5 Manifiesto de Residuos

(Fuente: Resolución SMAC Nº 519, 21 de Agosto de 2012)

ANEXO 1 – 1ª VIA



### MANIFESTO DE RESÍDUOS

Nº \_\_\_\_\_

① RESÍDUO				② QUANTIDADE		
				Toneladas / m <sup>3</sup>		
③ ESTADO FÍSICO		④ ORIGEM	<input type="checkbox"/> Processo <input type="checkbox"/> ETDI <input type="checkbox"/> ETE <input type="checkbox"/> ETA <input type="checkbox"/> Cx. Gordura <input type="checkbox"/> Fora do Processo <input type="checkbox"/> Separador de Água-Oleo <input type="checkbox"/> Outros, especificar _____			
<input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Semi-sólido <input type="checkbox"/> Líquido						
⑤ CONDICIONAMENTO		⑥ PROCEDÊNCIA		⑦ TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO		
<input type="checkbox"/> Tambor de 200 lts. <input type="checkbox"/> Sacos plásticos <input type="checkbox"/> Bombona ____ (lts) <input type="checkbox"/> Fardos <input type="checkbox"/> Caçamba <input type="checkbox"/> Granel <input type="checkbox"/> Tanque ____ (m <sup>3</sup> ) <input type="checkbox"/> Big-bags <input type="checkbox"/> Outros, especificar _____		<input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Restaurante <input type="checkbox"/> Shopping/Mercados <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Clubes/Hotéis <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Outros, especificar _____		<input type="checkbox"/> Aterro Sanitário <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Aterro Industrial <input type="checkbox"/> Incorporação <input type="checkbox"/> Tratamento Biol./Fis-Quí. <input type="checkbox"/> Incineração <input type="checkbox"/> Co-processamento <input type="checkbox"/> Estocagem <input type="checkbox"/> Outros, especificar _____		
⑧ Gerador	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			⑪ _____ DATA DA ENTREGA		
	ENDEREÇO					
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA		
	RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO DO RESÍDUO		CARGO		CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL	
⑨ Transportador	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			⑫ _____ DATA DO RECEBIMENTO		
	ENDEREÇO					
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA		
	RESPONSÁVEL PELA EMPRESA DE TRANSPORTE		PLACA COMPLETA		ASSINATURA DO MOTORISTA	
	NOME DO MOTORISTA		MATURA			
		CERTIFICADO DO INMETRO				
⑩ Receptor	EMPRESA / RAZÃO SOCIAL			⑬ _____ DATA DO RECEBIMENTO		
	ENDEREÇO					
	MUNICÍPIO	UF	TELEFONE	N. LICENÇA FEEMA		
	RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DO RESÍDUO		CARGO		CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL	

1ª Via - Conservar com o Gerador

1107 - A

## ANEJO 5.6 Control de Transporte de Resíduos

(Fuente: ABNT NBR 15.112/2004. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projetos, implantação e operação)

Anexo "A" a que se refere o art. 11, inciso V, art. 16 e art. 17 do Decreto nº \_\_\_\_\_, de \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### CTR - CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (NBR 15.112/2004)

(3 vias : gerador, transportador e destinatário)

(informações mínimas essenciais – podem estar incluídas nos formulários próprios dos transportadores)

1. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR	
Nome ou Razão Social:	tel:
Endereço:	Cadastro Municipal:
Nome do condutor:	Placa do veículo:

2. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR		
Nome ou Razão Social:	tel:	
Endereço:	CPF ou CNPJ:	
2.1 ENDEREÇO DA RETIRADA		
Rua/Av:	Bairro:	Município:

3. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA RECEPTORA DE GRANDES VOLUMES	
Nome ou Razão Social:	Nº da Licença Funcionamento:
Endereço:	tel:

4. CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO				
Volume transportado	<input type="text"/>	m <sup>3</sup>	Concreto / Argamassa / Alvenaria <input type="text"/>	Solo <input type="text"/>
			Volumosos (móveis e outros) <input type="text"/>	Madeira <input type="text"/>
			Volumosos (podas) <input type="text"/>	Outros (especificar) <input type="text"/>

5. RESPONSABILIDADES	
Visto do condutor do veículo: _____	Visto do gerador ou responsável pelo serviço: _____
Visto e carimbo da Área Receptora de Grandes Volumes: _____	
Data: ___/___/___	Horário: ___ : ___ h

6. ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO (de acordo com a Lei Municipal nº ___ de ___ de ___ e as sanções nela previstas)
a) o gerador só pode dispor no equipamento de coleta resíduos da construção civil e resíduos volumosos (penalidade Ref. II);
b) o transportador é proibido de coletar e transportar equipamentos com resíduos domiciliares, industriais e outros (penalidade Ref. VI);
c) o gerador só pode dispor resíduos até o limite superior original do equipamento (penalidade Ref. III);
d) o transportador é proibido de deslocar equipamentos com excesso de volume (penalidade Ref. VII);
e) o transportador é obrigado a usar dispositivo de cobertura de carga dos resíduos (penalidade Ref. XII);
f) as caçambas devem ser estacionadas prioritariamente no interior do imóvel;
g) o posicionamento das caçambas em via pública é responsabilidade do transportador – sua posição não pode ser alterada pelo gerador (penalidade Ref. XI);
h) as caçambas estacionárias podem ser utilizadas pelo prazo máximo de [5 (cinco) dias], ou [48 (quarenta e oito) horas], em vias especiais;
i) ao gerador é proibido contratar transportador não cadastrado pela administração municipal (penalidade Ref. IV)
j) o gerador tem o direito de receber do transportador documento de comprovação da correta destinação dos resíduos coletados (penalidade Ref. XIII, ao transportador)

## ANEJO 5.7 Documentos necesarios para la solicitud del registro de la empresa de transporte

(Fuente: Prefeitura de Curitiba, <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2012/00122641.pdf>)



SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E MONITORAMENTO

### DOCUMENTOS PARA SOLICITAÇÃO DE CADASTRO DE EMPRESAS TRANSPORTADORAS DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

\*\*\*TODOS OS DOCUMENTOS E PROJETOS ENTREGUES FICARÃO RETIDOS.

1. Formulário próprio devidamente preenchido e assinado pelo proprietário ou seu representante legal.
2. **Se pessoa física:** RG e CPF do proprietário (cópia simples);
3. **Se pessoa jurídica:** Contrato social e última alteração ou Ato Constitutivo, RG e CPF do dirigente (cópias simples);
4. **Se representante legal:** procuração registrada em cartório e RG e CPF do procurador (cópia simples);
5. Cópia da licença ambiental da empresa solicitante, quando emitida por outro órgão ambiental, ou protocolo de solicitação de licença ambiental, quando emitido por esta SMMA;
6. Foto impressa 10X15 ou digital, colorida, lateral e frontal com a placa nítida, caracterizando o caminhão, OU cópia do documento de registro e licenciamento do veículo;
7. Foto impressa 10X15 ou digital, colorida, lateral e frontal, caracterizando a caçamba (quando possuir);

**PARA EMPRESAS LOCALIZADAS FORA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA, DEVERÁ AINDA APRESENTAR:**

1. Cópia do contrato gerado pela(s) empresa(s) proprietária da área de destinação final com data de validade ou declaração original, com firma reconhecida, da autorização dos proprietários das respectivas áreas utilizadas com data de validade.
2. Cópia(s) da(s) licença(s) ambiental(ais) da(s) área(s) de destinação final.
3. **Se a licença e/ou a declaração de área de aterro de resíduos de construção civil forem emitidas em nome de pessoa jurídica:** contrato social, ou cópia do registro de matrícula do imóvel da(s) área(s) de destinação final.

**OBS. 1:** A SMMA poderá solicitar outros documentos e/ou informações complementares, sempre que entender necessário.

**OBS. 2:** Deverão ser apresentados TODOS os documentos referentes à destinação final de TODOS os resíduos assinalados no formulário

**OBS. 3:** O cadastro é de caráter definitivo e deverá ser renovado SOMENTE em casos de alteração nos dados cadastrais. Para empresas localizadas fora do Município de Curitiba, a alteração da validade da Licença Ambiental (ou Certidão de Dispensa) requer renovação do Cadastro.

## ANEJO 5.8 Registro del prestador de servicios ambientales

(Fuente: Prefeitura de Curitiba. <http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2010/00088314.pdf>)



### SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DEPARTAMENTO DE PESQUISA E MONITORAMENTO

#### CADASTRO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS EM MEIO AMBIENTE PESSOA JURÍDICA

Empresa:		
Licença ambiental:	Órgão licenciador:	Validade:
CNPJ:		
Endereço:		
Telefone para contato:	Fax:	
e-mail:		
Equipe Técnica:	Conselho de Classe:	
Técnico Responsável:		
Conselho de Classe:		
Área de Atuação:		
AUTORIZO A DIVULGAÇÃO DO NOME E CONTATO DA EMPRESA NOS VEÍCULOS DE COMUNICAÇÃO DESTA SMMA		
<input type="checkbox"/>		
Assinatura do Responsável		



## Bibliografía

### Libros, tesis, monografías y trabajos fin de estudios consultados:

ACUÑA GRIJALVA, C. A., 2005. *Tratamiento de residuos de construcción y demolición*. [tesis doctoral en línea]. Dr. Heriberto GRIJALVA MONTEVERDE, Rector. Universidad de Sonora. [consulta: 01 octubre 2014]. Disponible en: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/10103/Capitulo4.pdf>

BARROSO DOMÍNGUEZ, V. M., 2013. *Análisis de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Andalucía*, [trabajo fin de carrera en línea]. Sevilla: Universidad de Sevilla, [consulta: 15 diciembre 2014]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30186/fichero/Cap%EDtulo+0.pdf>

BORGES MÁLIA, M.A., 2010. *Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição*, [trabajo fin de máster en línea]. D. Antonio Heleno DOMINGUES MORET RODRIGUES, presidente. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. [consulta 06 octubre 2014]. Disponible en: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/publico/showDegreeTheses.do;jsessionid=7CFE32B63FD753B8799926C4AE9D951E.as2?method=showThesisDetails&degreeID=2761663971466&thesisID=2353642302231>

DE SANTOS MARIÁN, D., MONERCILLO DELGADO, B., GARCÍA MARTÍNEZ, A., 2013. *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*. Madrid: Tornapunta Ediciones, S.L.U. ISBN: 978-84-15977-09-4

JOHN, V. M., 2000. *Reciclagem de resíduos na construção civil - contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. [Tesis doctoral en línea]. Cesar RIOGI HAGA, Rector. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. [consulta: 26 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.demc.ufmg.br/abdias/ContribuicaoParaMetodologiaDePesquisaEDesenvolvimentoLivreDocenciaVMJohn.pdf>

QUARANTA, N. *et al*, 2009. *Uso de Residuos de Construcción y Demolición cuando contienen Sustancias Peligrosas*, [en línea]. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Nicolás, Grupo de Estudios Ambientales. [consulta: 24 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.redisa.uji.es/artSim2009/Clasificacion/Usode%20residuos%20de%20construccion%20y%20demolicion%20cuando%20contienen%20sustancias%20peligrosas.pdf>

ROMERO, E., 2007. *Residuos de Construcción y Demolición. Introducción de investigación para Master Ingeniería Ambiental*. [en línea]. Huelva: Universidad de Huelva, Escuela Politécnica Superior, [consulta 03 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Construccion.pdf>

VALVERDE MENDES, F., 2006. *Agregados para Construção Civil* [en línea]. São Paulo: Departamento Nacional de Produção Mineral [consulta: 20 noviembre 2014]. Disponible en: [www.dnpm.gov.br/assets/.../Agregados\\_SM2007](http://www.dnpm.gov.br/assets/.../Agregados_SM2007)

### Artículos consultados:

ANEIROS RODRIGUEZ, L. M., 2008. Gestión de RCD y su repercusión en el desarrollo sostenible. *Resíduos: Revista técnica*. España: Reed Business Information. Año 18, nº 102, pp. 48-61. ISSN 1131-9526.

ANTUNES, J., 2014. Sustentabilidade na construção civil. *Administradores-O Portal da Administração* [en línea]. Rio de Janeiro: Administradores [consulta: 20 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/a-sustentabilidade-na-construcao-civil/36112/>

BLANCA GIMÉNES, V. et al, 2010. *GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN UNA OBRA DE NUEVA PLANTA* [en línea]. España: Universidad Politecnica de Valencia, [consulta: 23 diciembre 2014]. Disponible en: [http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7558/OA\\_GESTION\\_RCD.pdf?sequence=1](http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7558/OA_GESTION_RCD.pdf?sequence=1)

CANTONNET JORDI, M. L., ALDASORO ALÚSTIZA, J.C., 2012. *Diferencias en normativa sobre gestión de residuos de las comunidades autónomas en España*, [en línea]. San Sebastián: Actualidad Jurídica Ambiental, 3 de diciembre de 2012, [consulta: 03 octubre 2014]. ISSN: 1989-5666. Disponible en: [http://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2012/11/2012\\_12\\_Cantonnet-Aldasoro.pdf](http://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2012/11/2012_12_Cantonnet-Aldasoro.pdf)

DEL RÍO, et al, 2010. *La regulación jurídica de los residuos de construcción demolición (RCD) en España. El caso de la Comunidad de Madrid*, [en línea]. Madrid : Informes de la Construcción, 2010. vol. 62, 517, pp. 81-86, [consulta: 24 octubre 2014]. ISSN: 0020-0883. Disponible en: [http://oa.upm.es/7005/1/INVE\\_MEM\\_2010\\_76197.pdf](http://oa.upm.es/7005/1/INVE_MEM_2010_76197.pdf)

FARINA GALBIATI, A., 2010. *O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem*, [en línea]. Pantanal: Engenharia Ambiental pela UFMS, [consulta: 05 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.limpezapublica.com.br/textos/97.pdf>

GONÇALVES DA SILVA, A. L., ETULAINI, C. R., 2010. *Avaliação do impacto econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil*, [artículo en línea]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia. [consulta: 22 noviembre 2014]. Disponible en: <http://inverde.files.wordpress.com/2010/10/estudo-unicamp-impacto-economico-da-proibicao-do-amianto.pdf>

## Manuales y guías consultados:

BEZERRA CABRAL, A. E., VASCONCELOS MOREIRA, K.M., 2014. *Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil* [en línea]. Ceará: Sinduscon-CE, [consulta: 20 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>

FERNÁNDEZ CARRASCO, L., 2014. *Manual para la redacción de estudios de gestión de RCD en obras de edificación, rehabilitación y demolición* [en línea]. España: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, [consulta: 20 diciembre 2014]. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/24055/1/Manual%20Gestion%20RCD.pdf>

GERD, 2012. *Guía Española de Áridos Reciclados procedentes de Residuos de Construcción y Demolición* [en línea]. Madrid: Proyecto GEAR, [consulta: 17 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.caminospaisvasco.com/Profesion/documentostecnicos/guia>

GOBIERNO DE CANTABRIA, 2010. *Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición* [guía práctica en línea]. Cantabria: Consejería del Medio Ambiente. [consulta en: 10 de octubre 2014]. Disponible en: <http://www.euresp-plus.net/sites/default/files/uploads/Guia%20RCDs.pdf>

IHOBE, 2009. *Manual de Directrices para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, [en línea]. Bilbao: Ihobe, S.A., [consulta: 23 noviembre 2014]. Disponible en: [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/manual/aridos/es\\_doc/adjuntos/manual\\_aridos.pdf](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/manual/aridos/es_doc/adjuntos/manual_aridos.pdf)

IHOBE, 2012. *Manual Ihobe para redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales* [en línea]. España: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, [consulta: 20 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.caatlleida.cat/Fitxers/CentreDocumentacio/Biblioteca/NBibliografiques/Index/BD-7700.pdf>

SINDUSCON-SP, 2005. *Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do SindusCon-SP*[en línea]. São Paulo: I&T – Informações e Técnicas em Construção Civil S/C Ltda, [consulta: 18 setiembre 2014]. Disponible en: [http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual_residuos_solidos.pdf)

SINDUSCON-MG, 2005. *Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Para a Construção Civil* [en línea]. Minas gerais: Sinduscon-MG, [consulta: 14 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.cacambasolympia.com.br/Sinduscon%20MG.pdf>

SUZUKI LIMA, R., ROSA LIMA, R. R., 2012. *Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil* [en línea]. Paraná: CREA-PR,

[consulta: 16 setiembre 2014]. Disponible en: [http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca\\_virtual/downloads/cartilhaResiduos\\_baixa.pdf](http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf)

### Legislación consultada:

Brasil, 17 de julio de 2002. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. *Diário Oficial da União*. Nº136, seção I, p.95-96.

Brasil, 3 de agosto de 2010. Lei Federal Nº12.305/2010, de 02 de fevereiro de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Nº81.

Brasil, 19 de enero de 2012. Resolução Nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. *Diário Oficial da União*. p.76.

Brasil, agosto de 2012. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*.

Comunidad Autónoma de Galicia, 18 de noviembre de 2008. Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*. Nº224, p. 20799-20821.

Comunidad Europa, 27 de julio de 1975. Directiva del Consejo 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos con las modificaciones de la Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991. *Diario Oficial de la Unión Europea*, nº194.

Comunidad Europea, 16 de julio de 1999. Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril 1999, relativa al vertido de residuos. *Diario Oficial de la Unión Europea*. L 182/1-L 182/19.

Comunidad de Madrid, 14 de agosto de 2006. Orden 2690/2006 de 28 de julio, por la que se Regula la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*. Nº192.

España, 12 de julio de 2001. RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006. *Boletín Oficial del Estado*. Nº166, p.25305-25313.

España, 29 de enero de 2002. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. *Boletín Oficial del Estado*. Nº 25, p.3507-3521.

España, 19 de febrero de 2002. 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. *Boletín Oficial del Estado*. Nº43, p.6494-6515.

España, 13 de febrero de 2008. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*.

España, Jueves 26 de febrero de 2009. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. *Boletín Oficial del Estado*. Nº49, p.19893-20016. Nº 38, p.7724-7730.

España, 1 de agosto de 2009. Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. *Boletín Oficial del Estado*. Nº185, p.65671-65672.

España, 29 de julio de 2011. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado*, nº181, p. 85650-85705.

España, 12 de junio de 2013. Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado*. Nº140, p.44257-44288.

España, 23 de enero de 2014. Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020. *Boletín Oficial del Estado*. Nº20, p.4270-4272.

Unión Europea, 22 de noviembre de 2008. Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. *Diario Oficial de la Unión Europea*, nº312, p.3-30.

### Normas consultadas:

ABNT, 2004. NBR 10004:2004. *Resíduos sólidos – Classificação*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, 2004. NBR 15112:2004. *Resíduos de la construcción civil y residuos voluminosos- Áreas de transbordo y clasificación- Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, 2004. NBR 15113:2004. *Resíduos sólidos de la construcción civil y residuos inertes -Vertederos -Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, 2004. NBR 15114:2004. *Resíduos sólidos de la construcción civil- Áreas de reciclaje-Directrices para proyectos, implantación y operación*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, 2004. NBR 15115:2004. *Áridos reciclados de residuos sólidos de la construcción civil-Ejecución de la capa de pavimento-Procedimientos*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

ABNT, 2004. NBR 15116:2004. *Áridos reciclados de residuos sólidos de la construcción civil-Utilización en pavimentación y preparo de hormigón sin función estructural- Requisitos*. Brasil: Associação brasileira de Normas Técnicas.

### Sitios Web consultados:

ABRECOM[sitio web]. Brasil: Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição, [consulta: 03 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.abrecon.org.br/>

Asturias, 2008 [sitio web]. Asturias: Gobierno del Principado de Asturias, [consulta: 23 octubre 2014]. Disponible en: <http://movil.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnnextoid=6b48dc1629c88210VgnVCM10000097030a0aRCRD&vgnnextchannel=3512e7d21bb88210VgnVCM10000097030a0aRCRD&i18n.http.lang=es>

CERF, 2008. *Civil Engineering Research Foundation*, [sitio web]. California: Coastal Environmental Rights Foundation, [consulta: 20 noviembre 2014]. Disponible en: <http://cerf.org/>

DE MELLO, F. B. *et al*, 2014. *Administradores-O Portal da Administração*[sitio web]. Rio de Janeiro: Administradores [consulta: 20 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.administradores.com.br/noticias/economia-e-financas/existe-uma-bolha-imobiliaria-prestes-a-estourar-no-brasil/91961/>

EMPRESA [sitio web]. Córdoba: Empresa Provincial de Residuos y Medio Ambiente, S.A.,2011, [consulta: 05 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.epremasa.es/index.php/plan-director-escombros-restos-obra/descripcion-proceso-tratamiento-rcd>

EL MUNDO, 2014. [sitio web]. Madrid: *Unidad Editorial Información General S.L.U.* [consulta: 25 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/01/23/52e0cd5822601dae648b456d.html>

GERD, 2008. *Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición* [sitio web]. Madrid. [consulta: 23 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.gerd.es.previewdns.com/>

IDESCAT, 2014. *Institut d'Estadística de Catalunya* [sitio web]. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya [consulta: 24 setiembre 2014]. Disponible en: <http://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=8252&lang=es/>

*Móstoles: El acento en las personas*, [sitio web]. Móstoles: AYUNTAMIENTO DE MOSTOLES, 2014, [consulta: 01 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.mostoles.es/es/ayuntamiento/ayuntamiento/estructura-gobierno/area-gobierno-concejalía-urbanismo-medio-ambiente/area-medio-ambiente/gestion-residuos/puntos-limpios/punto-limpio-paseo-arroyomolinos-c-v-calle-rio-guadiana>

OMS: *Organización Mundial de la Salud*, [sitio web]. Dinamarca: World Health Organization, 2000, [consultado: 17 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/es/>

*Santa Cruz de Tenerife*, [sitio web]. Santa Cruz de Tenerife: Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, 2014, [consulta: 02 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.santacruzdetenerife.es/actualidad/noticias/noticia/articulo/el-ayuntamiento-senaliza-el-acceso-al-punto-limpio-de-jagua/>

*Sirga*, [sitio web]. Galicia: Xunta de Galicia, 2014, [consulta: 10 octubre 2014]. Disponible en: <http://sirga.cmati.xunta.es/>

CABILDO DE TENERIFE, 2011 [sitio web]. Tenerife: Cabildo de Tenerife, [consulta: 02 enero 2015]. Disponible en: [http://www.tenerife.es/planes/PTEOResiduos/adjuntos/Anexo01\\_Info04.pdf](http://www.tenerife.es/planes/PTEOResiduos/adjuntos/Anexo01_Info04.pdf)

THE DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2007, [sitio web]. København: Environmental Protection Agency, [consulta: 01 octubre 2014]. Disponible en: <http://eng.mst.dk/>

WORLDWATCH INSTITUTE, 2011 [sitio web]. *Worldwatch Institute: Vision for a Sustainable World* [en línea]. Washington D.C. [consulta: 21 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.worldwatch.org/mission>

### Informes y fichas técnicas consultados:

ABRELPE, 2011. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010. Informe *anual da ABRELEPE* [en línea]. São Paulo: Associação brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 9ª edición, [consultado: 01 noviembre 2014]. Disponible en: [http://www.abrelpe.org.br/noticias\\_detalhe.cfm?NoticiasID=2091](http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=2091)

ANEPAC, 2010. ANEPAC - Informe Estatístico, [en línea]. São Paulo: Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados. [consulta: 04 octubre de 2014]. Disponible en: <http://anepac.org.br/wp/mercado/informe-estatistico/>

CEDEX, 2010. Residuos de Construcción y Demolición [ficha técnica en línea]. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, [consulta: 15 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.cedexmateriales.vsf.es/view/ficha.aspx?idresiduo=447&idmenu=448>

CREDITO Y CAUCIÓN, 2014. *Market monitor: Focus on construction sector performance and outlook* [informe en línea]. Madrid: Crédito y Caución, [consulta: 20 setiembre 2014]. Disponible en:

[http://www.creditoycaucion.es/ServletGestorAlmacenamiento?id=94+3+ICM4+CMLS18+CM\\_WEB\\_ADJ\\_CYCNEWS59+26+A1001001A14C05C10015D0070018+A14C05C10015D007001+14+1043](http://www.creditoycaucion.es/ServletGestorAlmacenamiento?id=94+3+ICM4+CMLS18+CM_WEB_ADJ_CYCNEWS59+26+A1001001A14C05C10015D0070018+A14C05C10015D007001+14+1043)

DE SOUZA MENEZES, M., VERONESI, F., ALFONSO, J.C., 2011. *Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição*, [artículo técnico en línea]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Química Analítica, [consulta 02 diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.abq.org.br/rqi/2011/733/RQI-733-pagina17-Panorama-dos-Residuos-de-Construcao-e-Demolicao.pdf>

EPA, 2014. *Progress towards EU waste recycling, recovery and diversion targets*. [en línea]. Wexford, United States Environmental Protection Agency. [consulta: 03 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.epa.ie/pubs/reports/waste/stats/Progress%20EU%20targetsNov.pdf>

EUROPEAN COMMISSION, 2010. Status report on construction waste management in Europe. *Bio Intelligence Service* [en línea]. Neuilly-Sur-Seine. [consulta : 30 setiembre 2014]. Disponible en : <http://www.biois.com/en/menu-en/expertise-en/assess/new-a/construction-waste-management-in-europe.html>

EUROSTAT, 2013. Environment in the EU27 [informe en línea]. Luxembourg, Eurostat Press Office. [consulta : 17 octubre 2014]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/5160410/8-04032013-BP-EN.PDF/c8bcd2cd-a8d0-4bf1-b862-62209408c532?version=1.0>

FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2013. Panorama da Gestão para a Sustentabilidade, [en línea]. *DOM: A Revista da Fundação Dom Cabral*. Minas Gerais: CABRAL, edição 24, [consulta: 08 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.fdc.org.br/professoresepesquisa/publicacoes/Paginas/Revista-DOM.aspx?edicao=Edi%C3%A7%C3%A3o%2024>

IBGE, 2000. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico* [en línea]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [consulta: 13 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>

IPEA, 2012. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. Relatório de Pesquisa*, [en línea]. Brasília: ipea, [consulta: 28 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf)

MINISTERIO DEL FOMENTO, 2013. *Construcción de edificios 2000-2012* [en línea]. Madrid: Estudios Económicos y Estadísticas, [consulta: 22 octubre 2014]. Disponible en: [http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ATENCION\\_CIUDADANO/INFORMACION\\_ESTADISTICA/Construccion/ConstruccionEdificios/LMO\\_Publicacion/default.htm](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/INFORMACION_ESTADISTICA/Construccion/ConstruccionEdificios/LMO_Publicacion/default.htm)



**Nota de prensa consultada:**

INE, 2013. Encuesta sobre la generación de residuos en servicios y construcción [nota de prensa en línea]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, [consulta 13 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np801.pdf>

**Otros:**

BASOINSA S.L., 2012. *Proyecto de Urbanización Garellano: Estudio de Gestión de Residuos*, [en línea]. Bilbao: Basoinsa s.l. Ingeniería medioambiental, [consulta: 12 Diciembre 2014]. Disponible en: [www.bilbao.net/](http://www.bilbao.net/)