

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

11. Anexo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

11.1. Antecedentes.

El presente documento constituye un anexo del Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación e Instalaciones para la nueva planta de REPUESTALIA S.L. en el Polígono Industrial “El Pileró” de Carmona (Sevilla), y tiene por objeto dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, del 14 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

El Real Decreto indicado establece una serie de directrices que, entre otras cosas, obliga a los promotores de grandes obras a insertar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), en el proyecto constructivo.

Con la intención de seguir las pautas marcadas por las directrices mencionadas, se ha desarrollado para este proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de RCD, tomando en consideración los apartados preceptivos según el Real Decreto y aportando al documento toda aquella información necesaria para la comprensión y el desarrollo del mismo, bajo criterios de eficiencia y sostenibilidad.

11.2. Datos generales del proyecto.

El Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación e Instalaciones para la nueva planta de REPUESTALIA S.L. en el Polígono Industrial “El Pileró” de Carmona (Sevilla) nace como consecuencia del encargo de la empresa REPUESTALIA S.L. con CIF G-47.001.217 y domicilio social actual en la calle Fin del Camino, N°1, dentro del polígono industrial “Brenes” de Carmona, con la intención de desarrollar unas nuevas instalaciones que le permitan afrontar con garantías la creciente demanda a la que se ve sometida dicha empresa en su actividad industrial.

11.2.1. Emplazamiento.

Tras valorar los correspondientes aspectos relacionados con la correcta ubicación de la planta, se concluye que la implantación más apropiada para las nuevas instalaciones de REPUESTALIA S.L. se localiza en la parcela número 25 situada en el cruce entre la calle Cordeleros y la calle Hilanderos (haciendo esquina) dentro del Polígono Industrial “El Pileró” de Carmona (Sevilla). Ver plano de localización incluido en el apartado de planos del proyecto global.

11.2.2. Plazo de ejecución.

De un análisis preliminar de la duración aproximada de las distintas tareas de ejecución de las obras a realizar, se deduce que la duración aproximada de los trabajos necesarios se estima en 9 meses.

11.2.3. Responsables.

- Productor: REPUESTALIA S.L.
- Poseedor: Empresa constructora que ejecute la obra (si son varias las empresas constructoras que van a intervenir en la obra, cada una de ellas se encargará de gestionar los residuos generados por las unidades de obra que ejecute).
- Gestor de residuos: Siguiendo el principio de proximidad, los residuos no recuperables deberían terminar en la planta de valorización de ALCOREC.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López Dpto. Ingeniería del Diseño</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

El proyectista estará obligado a adaptar el contenido de dicho estudio a las modificaciones que vayan surgiendo en la normativa de gestión de RCD con anterioridad a la entrega del proyecto, y podrá ampliar el contenido del mismo en aras de facilitar su comprensión y desarrollo.

11.3. Estimación de RCD generados en obra y caracterización según LER.

Para el correcto desarrollo de un plan de gestión de residuos efectivo, se procede en primer lugar, de acuerdo al artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, a calcular e identificar en base a las mediciones y conforme a la Lista Europea de Residuos (LER), las cantidades y tipos de RCD que se van a generar como consecuencia de la ejecución de este proyecto.

Para dar formalidad a los cálculos requeridos se ha considerado oportuno utilizar un modelo matemático basado en la “Transferencia de Mediciones”. Dicho método nos proporciona un valor estimado de la cantidad de residuos generados en los pertinentes trabajos de ejecución (RCD), ponderando los materiales presentes en la obra por medio de una serie de coeficientes.

El modelo matemático mencionado obedece a la siguiente expresión:

$$Q_r = Q_u \cdot CR \cdot CC \cdot CT$$

Donde las variables son las cantidades:

Q_r = Cantidad de residuos.

Q_u = Cantidad del material que genera los residuos.

Y los coeficientes de proporcionalidad que ponderan en el cálculo:

CR = Coeficiente para medir la parte del elemento constructivo origen, que se convierte en residuo.

CC = Coeficiente para convertir la unidad de medida de la partida origen en la unidad de medida de la partida destino.

CT = Coeficiente para transformar el criterio de medición de la partida origen en el criterio de medición de la partida destino.

Atendiendo a la aceptación de que en todo proyecto de ejecución se producen demoliciones, se presentan elementos defectuosos, se generan rechazos, se acumulan envases, plásticos, etc., haciendo uso del modelo matemático presentado, se exponen a continuación los resultados obtenidos por la aplicación del método descrito para el caso particular de nuestro proyecto. Los resultados expuestos se clasifican, de acuerdo con la intensión mencionada de seguir en la medida de lo posible las directrices y preceptos de la norma, en los siguientes grupos:

- Pérdidas en las materias primas a emplear en las obras de la planta.
- Envases de papel y cartón.
- Envases metálicos (bidones, latas, etc.).
- Residuos peligrosos.

Cabe mencionar llegados a este punto, que los valores obtenidos por aplicación del método expuesto para los RCD generados en la ejecución de la planta proyectada, suponen una estimación de los valores reales y representan una base para el correcto desarrollo de un efectivo plan de gestión de residuos. Es por tanto oportuno reseñar, que las distintas actuaciones de gestión, medición, almacenaje, etc., irán variando dependiendo de los valores reales que se alcancen en la realización de las obras.

11.3.1. RCD generados por mermas en las materias primas a emplear en la obra.

LISTADO DE MATERIALES	CANTIDADES	Qui	CRi	CCi	CTi	Tm. de RCD
LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	375,00 m3	375,00	0,440	1,000	1,000	165,00
EXCAVACIÓN ZANJAS	16,55 m3	16,55	0,010	1,400	1,000	0,23
EXCAVACIÓN POZOS	91,48 m3	91,48	0,010	1,400	1,000	1,28
TOTAL Residuos de Tierras y Piedras						166,51
HORMIGON ARMADO HA-25/P/20/IIa PARA SOLERAS	227,38 m3	227,38	0,025	0,012	1,000	0,38
HORMIGON ARMADO PREFABRICADO EN MUROS Y FORJADOS	119,90 m3	119,90	0,100	1,000	1,000	11,99
HORMIGON ARMADO HA-30/B/15/IIa B500S EN ZAPATAS Y VIGAS	112,38 m3	112,38	0,100	1,000	1,000	11,24
HORMIGÓN EN MASA HM-150/P/40/IIa EN CIMENTOS, DE 10 cm	1250,00 m2	1250,00	0,010	0,012	1,000	0,15
TOTAL Residuos de Hormigones						23,76
CANALÓN CHAPA LISA ACERO PRELACADO, 0,027m2 SECCIÓN	64,20 m2	64,20	0,010	0,003	1,000	0,002
BAJANTE FUNDICIÓN GRIS DIÁM. INT. 70 mm, ESPESOR 3,5 mm.	69,60 m	69,60	0,010	0,003	1,000	0,002
PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO TRASLÚCIDO	152,25 m2	152,25	0,010	0,001	1,000	0,002
PANEL AISLANTE CHAPA TIPO SANDWICH	530,25 m2	530,25	0,010	0,001	1,000	0,005
PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA	65,00 m2	65,00	0,010	0,001	1,000	0,0007
ENTRAMADO FORMADO POR RETÍCULA DE ACERO CORRUGADO	1250,00 m2	1250,00	0,010	0,001	1,000	0,013
ACERO EN BARRAS CORRUGADAS DE CIMENTACIÓN	151492,92 Kg	151492,92	0,010	0,001	1,000	1,51
ACERO S-275 PERFILES LAMINADOS PARA ESTRUCTURA	31054,18 Kg	31054,18	0,010	0,001	1,000	0,31
PIEZAS DE ACERO CON PERFILES LAM. EN CALIENTE	132,25 Kg	132,25	0,010	0,001	1,000	0,0013
ACERO S-275 ELABORADO PARA ANCLAJES A HORM.	1654,27 Kg	1654,27	0,010	0,001	1,000	0,017
AIREADOR ESTÁTICO PARA VENTILACIÓN LINEAL	4,50 m	4,50	0,010	0,003	1,000	0,0001
CABLE CU. UNIPOLAR VARIAS SECCIONES RV-K EN 0.6/1KV	3595,92 m	3595,92	0,010	0,003	1,000	0,108
TOTAL Residuos Metálicos						1,97
TUBO CURVABLE CORRUGADO PVC	958,91 m	958,91	0,020	1,300	0,030	0,75
CONDUCTOS PVC PARA COLECTORES	210,98 m	210,98	0,020	0,010	0,030	0,001
CONDUCTOS PVC PARA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	16,10 m	16,10	0,020	0,010	0,030	0,001
LÁMINA DE GEOTEXTIL 200 GR/M2	1250,00 m2	1250,00	0,020	0,001	1,000	0,025
TOTAL Residuos Plásticos						0,78
ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS Y ZAPATAS	32,58 m2	32,58	0,050	0,040	1,000	0,065
TOTAL Residuos de Madera						0,065
FORMACIÓN DE PELDAÑO CON LADRILLO HUECO	10,50 m	10,50	0,030	0,007	1,000	0,002
FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D	146,29 m2	146,29	0,030	0,018	1,000	0,079

TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO	106,49 m ²	106,49	0,030	0,018	1,000	0,057
FÁBRICA 1/2 PIE LADRILLO H/D	341,20 m ²	341,20	0,030	0,018	1,000	0,184
TECHO REGISTRABLE CONSTITUIDO POR PLACA DE ESCAYOLA	327,12 m ²	327,12	0,030	0,018	1,000	0,177
TOTAL Residuos Cerámicos						0,499
ENVASES DE PINTURA QUE NO CONTENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	200,00 kg	200,00	1,000	0,035	0,001	0,007
TOTAL Residuos de Pinturas, Disolventes y Otros sin sustancias peligrosas						0,007
TOTAL RCD GENERADOS POR MERMAS						193,65

11.3.2. Envases de papel y cartón generados en la obra

LISTADO DE MATERIALES	CANTIDADES	Qi	CRi	CCi	CTi	Kg. de Papel y Cartón
CANALÓN CHAPA LISA ACERO PRELACADO, 0,027m ² SECCIÓN	64,20 m ²	64,20	1,000	0,004	1,000	0,257
BAJANTE FUNDICIÓN GRIS DIÁM. INT. 70 mm, ESPESOR 3,5 mm.	69,60 m	69,60	1,000	0,004	1,000	0,278
PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO TRASLÚCIDO	152,25 m ²	152,25	1,000	0,004	1,000	0,609
PANEL AISLANTE CHAPA TIPO SANDWICH	530,25 m ²	530,25	1,000	0,004	1,000	2,121
PUERTA GARAJE BASCULANTE CHAPA GALVANIZADA LACADA	65,00 m ²	65,00	1,000	0,004	1,000	0,260
AIREADOR ESTÁTICO PARA VENTILACIÓN LINEAL	4,50 m	4,50	1,000	0,001	1,000	0,005
TOTAL Residuos Metálicos						3,53
TUBO CURVABLE CORRUGADO PVC	958,91 m	958,91	1,000	0,001	1,000	0,959
CONDUCTOS PVC PARA COLECTORES	210,98 m	210,98	1,000	0,001	1,000	0,211
CONDUCTOS PVC PARA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	16,10 m	16,10	1,000	0,001	1,000	0,016
LÁMINA DE GEOTEXTIL 200 GR/M ²	1250,00 m ²	1250,00	1,000	0,095	1,000	118,75
TOTAL Residuos Plásticos						119,94
ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS Y ZAPATAS	32,58 m ²	32,58	1,000	0,004	1,000	0,130
TOTAL Residuos de Madera						0,13
FORMACIÓN DE PELDAÑO CON LADRILLO HUECO	10,50 m	10,50	1,000	0,170	1,000	1,785
FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D	146,29 m ²	146,29	1,000	0,170	1,000	24,869
TABIQUE DE LADRILLO H/S C/MORTERO	106,49 m ²	106,49	1,000	0,170	1,000	18,103
FÁBRICA 1/2 PIE LADRILLO H/D	341,20 m ²	341,20	1,000	0,170	1,000	58,004
TOTAL Residuos Cerámicos						102,76
CABLE CU. UNIPOLAR VARIAS SECCIONES RV-K EN 0.6/1KV	3595,92 m	3595,92	1,000	0,001	1,000	3,596
TOTAL Residuos de Cables						3,60

INTERRUPTOR AUTOMATICO MULTIPOLAR	22 ud	22,00	1,000	0,080	1,000	1,760
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO BIPOLAR	30 ud	30,00	1,000	0,080	1,000	2,400
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	46 ud	46,00	1,000	0,080	1,000	3,680
LUMINARIA FLUORESCENTE PARA 3 LAMPARAS DE 18W	19 ud	19,00	1,000	0,095	1,000	1,805
LUMINARIA INDUSTRIAL DE 250 W DE POTENCIA	6 ud	6,00	1,000	0,095	1,000	0,570
PUNTO DE LUZ CONMUTADO MÚLTIPLE MONTAJE SUPERFICIAL	20 ud	20,00	1,000	0,095	1,000	1,900
TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADA DE 10/16 A	42 ud	42,00	1,000	0,095	1,000	3,990
LUMINARIA FLUORESCENTE PARA 2 LAMPARAS DE 49W	18 ud	18,00	1,000	0,095	1,000	1,710
LUMINARIA FLUORESCENTE PARA 2 LAMPARAS DE 18W	7 ud	7,00	1,000	0,095	1,000	0,665
LUMINARIA ESTANCA PARA ADOSAR A PARED DE 3 LED DE 1W	9 ud	9,00	1,000	0,095	1,000	0,855
EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA	41 ud	41,00	1,000	0,190	1,000	7,790
TOTAL Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos						27,125
TOTAL RESIDUOS ENVASES PAPEL Y CARTÓN						257,09

11.3.3. Residuos de envases metálicos generados.

LISTADO DE MATERIALES	CANTIDADES	Qi	CRi	CCi	CTi	Kg. de Metal
ENVASES DE PINTURA QUE NO CONTENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	200,00 kg	200,000	1,000	0,035	1,000	7,000
TOTAL Residuos de Pinturas, Disolventes y Otros sin sustancias peligrosas						7,00

11.3.4. Residuos peligrosos generados.

LISTADO DE MATERIALES	CANTIDADES	Qi	CRi	CCi	CTi	Tm
ENVASES DE PINTURA DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ACABADO CON SÍLICE, CORINDÓN, CUARZO	90,00 kg	90,00	0,010	0,001	1,000	0,001
ENVASES DE MORTERO IGNÍFUGO PROYECTADO SOBRE ELEMENTOS METALICOS	4211,92 kg	4211,92	0,010	0,001	1,000	0,042
TOTAL Residuos peligrosos						0.043

11.3.5. Cuantía e identificación de los RCD generados según LER.

RESUMEN RCD ESTIMADOS				
Denominación del Residuo	Código LER	Naturaleza	Cantidad (Tm)	Umbrales de separación (art. 5.5. del R.D. 105/2008)
ESTIMACIÓN DE RCD				
Tierras y piedras sin sustancias peligrosas	17 05 04	Tierras y pétreos de la excavación	166,510	
Hormigón	17 01 01	Pétrea	23,760	80 Tm
Ladrillos	17 01 02	Pétrea	0,499	40 Tm
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	Pétrea		
Madera	17 02 01	No Pétrea	0,065	1 Tm
Plástico	17 02 03	No Pétrea	0,780	0,5 Tm
Cobre, bronce, latón	17 04 01	No Pétrea	1,970	2 Tm
Hierro y acero	17 04 05	No Pétrea		
Envases papel y cartón	15 01 01	No Pétrea	0,257	0,5 Tm
Envases metálicos	15 01 04	No Pétrea	0,007	
TOTAL RCD (Tm)				193,85

Como puede comprobarse a raíz de los resultados obtenidos, en ningún caso se sobrepasan los valores umbrales establecidos por la norma.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

11.4. Medidas de Prevención en la generación de RCD.

Como en todo plan de gestión sobre la posible aparición de algún tipo de efecto pernicioso, la primera medida a tomar es la prevención, ya que el sentido común insta a que la mejor solución a un problema se alcanza disponiendo los medios necesarios para que no se produzca dicho problema. Así pues, siguiendo un criterio de desarrollo de nuestro plan de gestión de RCD basado en el principio de jerarquía, lo correcto es comenzar proponiendo las diferentes medidas preventivas que se deberán llevar a cabo en la ejecución de nuestro proyecto.

De forma general, las medidas preventivas propuestas a continuación se centran principalmente en asignar, a los materiales con posibilidad de generar RCD, nuevos usos dentro de la propia obra, y a impedir que se mezclen o estropeen antes de ser utilizados o adecuadamente gestionados.

11.4.1. Generación de listados de control sobre la producción y gestión de RCD.

Es responsabilidad del Contratista el control continuo sobre la generación de RCD en obra, para lo cual se apoyará en la redacción de tres tipos de lista de residuos, que deberán ser revisadas y aprobadas por la Dirección de Obra.

- a. Listado de RCD generados en obra.
- b. Listado de materiales recuperados.
- c. Listado de RCD destinados a gestión externa.

Cada uno de estos listados se elabora basándose en el anterior, ya que de los residuos generados algunos podrán ser reutilizados, y los que no sea posible aprovechar en la propia obra, serán cedidos a un gestor externo.

11.4.2. Estudio de planificación de compras.

El objeto de este estudio es velar por el compromiso por parte del contratista en acogerse a una política medioambiental adecuada, a la hora de realizar la contratación de los distintos proveedores y la adquisición de materiales.

En este sentido, se exponen a continuación las distintas posturas a tomar por parte del contratista para dar cumplimiento a este estudio:

1. Objeto y campo de aplicación.

El objeto de este documento es definir la sistemática a seguir por el Contratista que va a ejecutar los trabajos contenidos en el proyecto de urbanización, a la hora de decidir la contratación de proveedores.

Los productos o servicios contratados deben permitir al Contratista cumplir con lo establecido en el Estudio de Gestión de RCD de esta obra.

Este Estudio abarca desde la contratación y evaluación de proveedores, hasta la verificación y aceptación del producto una vez que se considera adecuado.

2. Responsabilidades.

Es responsabilidad del Contratista asegurar la calidad del servicio prestado por sus proveedores, así como tomar las medidas oportunas respecto a aquellos que no cumplan los requisitos establecidos en este documento.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Es responsabilidad de la Dirección de Obra la supervisión del cumplimiento, por parte del Contratista, de las disposiciones aquí contenidas.

3. Listado de proveedores.

Una vez tomada la decisión con respecto al suministro de materiales, productos y servicios, el Contratista elaborará un listado de proveedores que extenderá a la Dirección de Obra y a la propiedad.

El Contratista podrá modificar esta lista de manera justificada, pero en tal caso deberá informar y obtener el visto bueno por parte del Director de Obra.

4. Compra de productos.

El Contratista llevará a cabo un registro de los albaranes y facturas que se obtengan como consecuencia de todos los procesos de compra.

La organización deberá tener definidos unos criterios de calidad y medioambientales a la hora de adquirir productos, que serán asumidos siempre que sea posible.

Estos criterios pueden ser modificados tanto por el Contratista como por el Director de Obra, en base a la aparición de nuevos requisitos legales aplicables a la obra, por la demanda de productos o servicios que precisen de la definición de nuevos requisitos, etc. En todo caso, estos criterios serán revisados anualmente.

5. Verificación de los productos adquiridos.

Los productos que llegan a la obra serán comprobados por el Contratista que verificará que lo recibido es lo solicitado en el pedido de compra, sirviéndose del mismo pedido y del presupuesto enviado por el proveedor. Si la recepción del pedido es conforme el Contratista firmará la recepción.

En el caso de que el estado de los materiales a su recepción sea inadecuado, el Contratista rechazará el pedido e informará a la Dirección de Obra sobre los motivos que le han llevado a actuar en ese sentido.

El Contratista emitirá una comunicación al proveedor de la forma que considere más eficaz, en la que se detalle el motivo por el cual se rechazó la mercancía, instándole además a subsanar dicha deficiencia a la mayor brevedad posible.

En caso de que no se produzca dicha subsanación, o que se repita de manera continuada la misma anomalía, se le comunicará su baja del listado de proveedores del proyecto y se informará y justificará esta decisión ante la Dirección de Obra.

6. Evaluación de proveedores históricos.

El Contratista podrá insertar en la lista de proveedores a aquellos que considere oportuno desde el punto de vista de la eficacia de estos para cumplir con los requisitos establecidos en el Estudio de Gestión de RCD, basándose en actuaciones anteriores, evaluaciones propias, informes, etc.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López Dpto. Ingeniería del Diseño</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Para cerrar acuerdos con aquellos proveedores cuyos productos y servicios no hayan sido aún contratados por el Contratista que ejecute la obra, se atenderá a los criterios de calidad y medioambientales referidos anteriormente.

Se valorará positivamente el hecho de que un proveedor cuente con un sistema de gestión de la calidad y/o medio ambiente (ISO 9.000 y 14.000, reglamento EMAS, etc.), que abarque la fabricación y/o el suministro del producto o servicio a contratar.

Con posterioridad a la aceptación del proveedor y sea cual sea la razón inicial que motivara su selección, es esencial mantener un control continuado que permita comprobar que su actuación y suministro son de calidad satisfactoria.

Mientras a un proveedor previamente aprobado no se le detecten no conformidades de servicio, continuará en el mencionado registro de proveedores aprobados.

Los proveedores esporádicos podrán ser aprobados especificando que lo son sólo para pedidos circunstanciales.

11.4.3. Medidas para el transporte y recepción de materiales.

Unas correctas condiciones de transporte de los distintos materiales hasta la obra, suponen una medida bastante importante en la prevención de generación de RCD

Si el transporte lo realizase la misma empresa constructora, será esta la responsable de que los vehículos destinados a tal efecto sean los adecuados y estén convenientemente equipados para ello. Si lo realizase el proveedor de los materiales o equipos, se acordarán previamente las condiciones de dicho transporte.

Es importante que los vehículos que transporten áridos estén equipados para llevar la carga cubierta, y que dichos áridos reciban un somero riego de humectación justo antes de partir hacia la obra, para evitar pérdidas en el traslado.

Los elementos prefabricados de hormigón o cerámicos, serán transportados en sus embalajes originales, y viajarán correctamente sujetos al vehículo para prevenir daños ocasionados por vibraciones y golpes.

El proceso de recepción también representa una medida preventiva importante. Para una correcta recepción las zonas de almacén y acopio deben estar perfectamente planificadas, y en la medida de lo posible, la descarga se llevará a cabo en la zona reservada para cada tipo de material.

Sobre las arenas, gravas y resto de áridos, se realizarán riegos someros a la hora de verterlos en la zona de acopio que corresponda, para evitar pérdidas durante la descarga.

Los productos prefabricados como bloques o ladrillos, serán descargados cuidadosamente, ya sea de forma manual o mediante máquinas especializadas (plataformas elevadoras, montacargas, etc.), evitando que se produzcan malas prácticas que lleven a desechar materiales (como bascular el remolque de carga para apeaar productos cerámicos).

No serán admitidos aquellos elementos prefabricados que sufran desperfectos como consecuencia del modo de transporte o descarga elegido por el proveedor.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

11.4.4. Condiciones adecuadas de almacenaje y acopio de materiales.

El acopio de materiales de construcción y materias primas se realizará de manera ordenada, en lugares preparados a tal efecto, donde sea posible localizar de manera rápida y efectiva cada uno de estos elementos, y dónde además se eviten pérdidas, roturas por golpes y otros sucesos que provoquen que el material se torne inservible.

De esta manera las arenas y gravas se colocarán en acopios de altura inferior a 2 metros, sobre suelo impermeable, y resguardadas al máximo posible de los vientos dominantes.

Del mismo modo, la tierra vegetal retirada durante las nivelaciones del terreno será acopiada de madera independiente, evitando que entre en contacto con materiales contaminantes y residuos, eliminando mediante triaje manual aquellos restos o impurezas presentes en ella, en la medida de lo posible.

Los conglomerantes hidráulicos (como el cemento) se acumularán en lugares secos y bajo techo, ya que la lluvia o incluso una humedad excesiva, podría hacer que se solidificaran incluso dentro de sus envases comerciales.

Los elementos prefabricados se almacenarán en su embalaje original, en recinto acotado y señalizado, que se encuentre fuera de las zonas de circulación de personal, maquinaria y vehículos. La solería de dicho recinto debe estar pavimentada o protegida con un material blando, como láminas plásticas, que evite roturas o rayaduras en estos productos.

Se tendrá especial cuidado con los elementos más susceptibles de sufrir daños (como los distintos tipos de vidrios utilizados) o pérdidas (para el caso de productos líquidos).

En cuanto a los residuos, se almacenarán separados por fracciones para facilitar su posterior valorización:

- i. Las tierras limpias se acumulan en acopios de altura no superior a 2 metros y protegida de los vientos dominantes, evitando pérdidas y emisiones a la atmósfera de polvo y partículas.
- ii. Los residuos pétreos, cerámicos y el resto de residuos urbanos (la madera, el metal, el vidrio, los plásticos y el papel y cartón), se almacenarán en sus contenedores correspondientes, facilitados por el gestor que se contrate, y serán cubiertos o cerrados al cese de la jornada laboral (para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra) o una vez llenos (para evitar el vertido o la dispersión de su contenido).
- iii. Los peligrosos se almacenarán de manera independiente, en condiciones de seguridad y en las instalaciones previstas para ello, evitando así mezclas indeseables.

Algunos de los residuos peligrosos que más comúnmente se generan en este tipo de obras se resumen a continuación:

Código LER	Denominación del Residuo
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
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 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

Este cuadro debe servir de orientación, ya que en él seguramente no se reflejan todos los residuos peligrosos que se van a generar en esta obra y algunos de los contemplados nunca llegarán a producirse. En todo caso, se atenderá a los informes y estudios sobre la producción y gestión de residuos peligrosos que la normativa vigente exija para este tipo de actividad.

11.4.5. Técnicas constructivas en seco.

Se denominan así todas aquellas actividades constructivas que no implican el uso de conglomerantes hidráulicos (cemento, mortero, etc.) y que por tanto no utilizan el agua como elemento generador de estructuras.

Este modo de construcción utiliza grandes unidades prefabricadas (como placas de hormigón armado) que cumplen la misma función que elementos más pequeños (como bloques de hormigón) pero que no es necesario unir mediante conglomerantes, sino que van atornilladas o ensambladas de tal manera que son perfectamente desmontables y recuperables para otros usos.

No obstante es posible que en algún momento sea necesario usar cemento para el ensamblaje de grandes estructuras, pero en todo caso su empleo será insignificante en comparación con las técnicas de construcción tradicionales, lo que permitirá la recuperación de la mayor parte del material una vez que se decida dismantelar la instalación.

11.4.6. Envases metálicos no peligrosos.

Normalmente las pinturas empleadas en obra serán de tipo acrílico y plásticas, por tanto, el diluyente es el agua y eso quiere decir que no contienen sustancias peligrosas.

Si los continentes metálicos se secan totalmente, y se quitan las tapas de las latas, se pueden gestionar como residuos urbanos evitando así la generación de residuos peligrosos al desechar estos envases.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

11.4.7. Buenas prácticas medioambientales.

Las medidas preventivas en la generación de RCD expuestas en los apartados precedentes constituyen una efectiva forma de reducción de residuos y el paso previo a la gestión de los residuos generados, pero además representa una postura medioambiental bastante productiva por las consideraciones que se exponen a continuación.

La humectación de los áridos durante el transporte y la descarga de los mismos, las cubiertas que impiden pérdidas en el traslado, o la limitación en altura de los acopios, además de ahorrar recursos evitan las emisiones de partículas a la atmósfera.

Con este mismo fin deberán darse riegos periódicos sobre las zonas de acopio de materiales, las áreas de tránsito de maquinaria y personal, los caminos de acceso a la parcela, etc.

Otro tipo de contaminación atmosférica son las perturbaciones físicas, es decir, los ruidos y vibraciones. Toda la maquinaria y motores dispondrán de sistema de reducción de emisiones de ruidos, y se evitarán deficiencias de engrase, mal ajuste de los elementos motrices, mal estado del sistema de rodamientos y poleas, o mal emplazamiento de la maquinaria empleada.

Para evitar afecciones sobre el sustrato y las aguas subterráneas (si las hubiera), las zonas de almacenaje de residuos y productos de naturaleza reactiva irán impermeabilizadas, y la limpieza y mantenimiento de la maquinaria de construcción se realizará fuera de la zona de proyecto, evitando así el vertido de aceites y grasas.

Por último se llevarán a cabo operaciones de limpieza con la periodicidad necesaria para evitar que se acumulen restos de obra en la parcela y su entorno, y los caminos de acceso junto con los más transitados, serán compactados para evitar la deposición de tierras o fangos.

11.5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.

Las medidas preventivas reducen la generación de RCD, no obstante, en toda obra se producen una serie de residuos que requieren ser tratados de acuerdo a la normativa correspondiente. Una vez comienzan a aparecer los residuos, deben ejecutarse las medidas contempladas en el plan de gestión de residuos previamente establecido, el cual debe estar estructurado bajo criterios de prioridad o jerarquía en el orden de aplicación de las medidas previstas.

11.5.1. Reutilización.

La reutilización representa una medida a caballo entre la prevención y la gestión, toda vez que contemplar la posibilidad de utilizar un determinado tipo de residuo en alguna tarea de ejecución constituye una maniobra de previsión en la generación de dicho residuo combinada con la asignación de una determinada funcionalidad dentro de la obra.

Las operaciones de reutilización más comunes que se ejecutan en un tipo de construcción como la que es objeto de nuestro proyecto, pueden ser descritas como sigue:

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

A. Reutilización de tierra vegetal.

La tierra vegetal retirada durante las obras de nivelación del terreno tendrá como principal destino las zonas verdes de la urbanización si las hubiera, sirviendo como aporte de materia orgánica extra a las especies vegetales que van a ser usadas en jardinería.

B. Reutilización de tierras excavadas.

Las tierras limpias procedentes de excavación, serán empleadas en la misma explanación de los terrenos, y en el caso de que no cumplieren con las características mínimas exigibles, serán repartidas en lugares que no afecten a la estabilidad del terreno (en caminos y senderos, en suavizar pendientes acusadas, etc.).

C. Obtención de áridos a partir de materiales inertes.

Los llamados residuos inertes, concretamente los clasificados como pétreos y cerámicos, procedentes de descartes del material adquirido para la urbanización del terreno o incluso de elementos encontrados en la parcela durante alguna de las fases de ejecución del proyecto; pueden ser reutilizados en la misma obra por medio de la conversión de dichos elementos en áridos de diferente grosor.

Esta medida se puede plantear a la propiedad bajo la premisa de su conveniencia económica y técnica, siempre con carácter recomendatorio.

Se evitaría tener que gestionar externamente esos desechos si por medio de equipos como una machacadora de mandíbulas (para los bloques de mayor tamaño), un molino y opcionalmente algún otro (criba, mesa vibratoria...), se redujeran a áridos de diferentes grosores que poder emplear en la misma obra (rellenos, lechos de tuberías...) o redistribuir por la zona del proyecto, según la calidad del material resultante.

D. Reutilización de otros materiales.

Es una premisa a seguir la de reutilizar todos los elementos y materiales, ya sean procedentes de los retirados en operaciones previas a los trabajos de urbanización o descartados durante el desarrollo del proyecto, a los que se le pueda dar un uso dentro de la misma obra.

11.5.2. Valorización.

Siguiendo la dirección marcada por una estructuración jerárquica de prioridades en la elaboración del plan de gestión de residuos, tras las medidas preventivas y la reutilización, la operación que toma el papel protagonista es la valorización.

Dependiendo del tipo de residuo generado, las operaciones de valorización más comunes que se ejecutan en un tipo de construcción como la que es objeto de nuestro proyecto, pueden ser descritas como sigue:

A. Valorización de inertes.

Los residuos inertes no aprovechables dentro del ámbito del proyecto serán destinados a operaciones de valorización, que se ejecutarán en plantas de tratamiento autorizadas a tal efecto. Estos RCD serán insertados en una cadena de valorización donde una fase de selección, apoyada en mecanismos de limpieza y triaje (trommel, overband, soplante...), seguida de una fase de trituración (machacadoras y molinos) y otra de clasificación (multicribas), permitirán obtener áridos de diferentes tamaños que podrán emplearse en nuevas obras.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

B. Valorización de materiales no pétreos.

Materiales como la madera, el vidrio, los metales, los plásticos, etc., deben ser segregados de manera independiente, para que los gestores externos puedan destinarlos a las operaciones de valorización más convenientes para cada caso.

Así, algunos elementos pueden volver a utilizarse prácticamente sin sufrir modificación alguna (vallas metálicas, listones de madera, bidones...) y otros sin embargo, podrán destinarse a nuevos usos tras un tratamiento severo (maderas plásticas, fibras de vidrio, etc.).

C. Regeneración y recuperación de líquidos.

Aunque los aceites de motor, disolventes, pinturas, etc., no estén entre los residuos que en mayor volumen van a generarse durante el desarrollo de esta obra, su naturaleza y peligrosidad hacen que deban ser considerados de manera diferenciada.

En esta línea existen gestores que se dedican a recuperar disolventes usados a través de procesos de destilación, a la regeneración de aceites minerales, o al reciclaje de compuestos orgánicos como la pintura.

De cualquier forma, si se da el caso de que al finalizar el proyecto sobren botes o bidones de alguno de estos productos líquidos, no deberían ser desechados, sino reservados para ser empleados en otros espacios.

D. Valorización energética.

Aunque la mayor parte de los RCD tenga escaso potencial energético por ser de naturaleza inerte, ya se ha visto que existe una fracción de los mismos que si puede ser empleada como combustible (madera, plástico, papel, cartón...).

Este proceso será la última opción antes de la eliminación y aunque no sea el más deseable, existen instalaciones incineradoras que obtienen energía térmica de estos residuos con buenos rendimientos y sin perjuicios para la salud o el medio ambiente.

11.5.3. Eliminación.

Los RCD que tras una evaluación cualificada, realizada por los responsables en obra y los gestores de residuos contratados, sean clasificados como no reutilizables y no valorizables serán sometidos a un proceso de eliminación adecuado.

A título de ejemplo, una de las medidas de eliminación que presenta un marcado carácter medioambiental es la Restauración del Medio Natural (como el relleno de canteras abandonadas). No obstante en la mayoría de los casos, el destino final de los RCD que llegan a este punto del plan de gestión, es el confinamiento en vertederos.

Para una correcta clasificación de residuos se deberá aplicar lo dispuesto en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

11.6. Medidas de separación de los residuos en obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD dentro de la obra en que se produzcan.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

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 RCD externa a la obra.

A continuación se exponen las medidas separativas ordenadas en base al cronograma de ejecución del proyecto, ya que es fundamental a la hora de llevar a cabo las medidas de separación imponer un criterio de gestión jerárquico o de prioridad:

- 1º. Prioridad a la separación y correcta ubicación de los residuos peligrosos encontrados o generados durante cualquiera de las fases de obra.
- 2º. Selección preeliminar de los residuos hallados en la zona de actuación de manera previa a la ejecución de los trabajos, almacenándolos de manera diferenciada según su naturaleza y fases.
- 3º. Deconstrucción selectiva de las estructuras existentes en la parcela, que hayan sido excluidas de la nueva urbanización, de manera ordenada y separativa (plásticos, vidrio, madera, cerámicos, pétreos...).
- 4º. Segregación de elementos extraños presentes en las tierras procedentes de excavaciones, antes de su empleo en la urbanización.
- 5º. Separación de materiales defectuosos o dañados durante las fases constructivas, y ubicación en su lugar de almacenamiento correspondiente (acopio, contenedor, etc.).
- 6º. Triage elemental de los de residuos inertes antes de ser entregados a sus gestores, y retirada de los materiales encontrados a su lugar correspondiente (contenedor de vidrio, madera, papel y cartón...).

Separar los RCD en fracciones puede suponer en muchos casos, un abaratamiento en los costes de gestión de este tipo de residuos. Prácticamente en todos los centros de tratamiento de RCD, se cobra menos cuanto más limpio esté el residuo recibido.

11.7. Prescripciones técnicas en relación con la prevención, manejo, separación, almacenamiento y otras operaciones de gestión de los RCD.

11.7.1. Objeto.

Las prescripciones técnicas que se van a desarrollar en los siguientes apartados, tienen por objeto definir la forma en que se deben gestionar los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en las obras del Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación e Instalaciones para la nueva planta de REPUESTALIA S.L. en el Polígono Industrial “El Pilero” de Carmona (Sevilla), conforme a la legislación vigente.

11.7.2. Prevención.

El Contratista se asegurará de que el transporte de los materiales hasta la obra, se efectúa en las condiciones de seguridad necesarias para evitar pérdidas o desperfectos durante el trayecto, destinando los vehículos más adecuados para cada tipo.

Además, el Contratista se asegurará de que la descarga de los materiales se realice de un modo adecuado a las características propias de cada uno de ellos, impidiendo su desperdicio por causa de una forma de proceder inadecuada.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López Dpto. Ingeniería del Diseño</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Asimismo, el Contratista dispondrá las instalaciones (plataformas, cobertizos, etc.) previstas para el almacenamiento de productos prefabricados y materias primas, deberán ser adecuadas a las características de cada material, en aras de prevenir pérdidas o generación de residuos por rayaduras o golpes principalmente.

El Director de Obra deberá controlar los procesos de transporte y descarga, y supervisar las zonas de acopio y almacenaje de productos prefabricados y materias primas, de manera que pueda asegurar su conformidad con lo establecido en los Pliegos y disposiciones vigentes.

11.7.3. Retirada y manejo.

La retirada de los residuos generados en la obra abarca desde los escombros presentes en el área objeto del proyecto antes de comenzar los trabajos, hasta los desechos generados como consecuencia de la rotura, desgaste o imperfección de los materiales constructivos.

El Contratista es el poseedor de estos residuos, y es el responsable de que sean retirados en condiciones de seguridad, tomando las medidas preventivas necesarias para que no haya riesgo para los operarios encargados de su manejo, pero también para no dañar aquellos elementos a los que aún se pueda dar algún uso según el principio de jerarquía.

El Contratista se asegurará de que los operarios tengan mayor cuidado en el manejo de los residuos peligrosos, especialmente con los de amianto si los hubiese. Se atenderá en tal caso a lo dispuesto por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto, y por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

El Contratista, llevará a cabo un inventario de todos los residuos generados en obra para informar posteriormente a la Dirección de Obra.

El Director de Obra recibirá y analizará el listado de residuos, para poder decidir su mejor destino.

11.7.4. Separación.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Una vez retirados los residuos de obra, estos deberán ser separados según su naturaleza. Para ello el Contratista, tendrá que tener en cuenta las fracciones de las que se compone el residuo de construcción y demolición, según la normativa vigente:

- Tierras procedentes de excavaciones.
- Hormigón y pétreos.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Además de los residuos peligrosos, que no deben mezclarse en ningún caso con los catalogados como urbanos, y estar identificados en todo momento por el Contratista.

11.7.5. Almacenamiento.

Según la tipología en la que se encuadren, los RCD van a ser almacenados en acopios o contenedores. En principio, las tierras limpias quedarán almacenadas en acopios al aire libre, mientras que los residuos de hormigón, ladrillos, tejas, asfaltos y el resto de residuos urbanos (madera, metales, plásticos, etc.), lo harán en contenedores separados y bien identificados (contenido, color y datos del gestor). Pero en última instancia será el Contratista el que decida, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, la forma de almacenaje más adecuada para facilitar la gestión de cada tipo de residuo.

Si se opta por almacenar las tierras limpias en acopios, estos no superarán los 2 metros de altura. Además, la zona de acopio debe estar correctamente señalizada y protegida de los vientos dominantes, para evitar pérdidas y emisiones a la atmósfera.

La tierra vegetal que el Contratista encuentre en la zona de excavación será acopiada de manera independiente, siempre evitando su contaminación con otros materiales, para su empleo posterior en lo que el Director de Obra señale.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores destinados al almacenaje de residuos urbanos, deberán estar:

- Identificados: en cuanto a su contenido y en cuanto al gestor de residuos propietario del mismo (razón social, CIF, teléfono y número de Registro).
- Visibles: Con colores llamativos, franjas reflectantes en las esquinas e incluso lámparas de señalización si fuese necesario.
- Apartados: de las zonas de tránsito de personal, vehículos y maquinaria; de los elementos de acceso de los servicios públicos municipales (alcantarillado, telefonía, electricidad, etc.); y de cualquier elemento urbanístico al que pudiera causar daños o evitar su normal funcionamiento (farolas, bancos, papeleras...).
- Tapados: al final de la jornada laboral, para evitar el depósito de elementos extraños a la obra, y una vez llenos, evitando el vertido de su contenido o la dispersión por acción del viento.
- Vaciados: en un plazo máximo de 24 horas desde que se detecte la necesidad.

Mención a parte requieren los residuos peligrosos, estos deberán ser almacenados en recipientes etiquetados, cerrados y adecuados a sus propiedades físico-químicas, en lugares correctamente señalizados, bajo techo, con solera impermeable, bien ventilados y alejados de las zonas de tránsito de personal y maquinaria.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

El Director de Obra supervisará y dará el visto bueno a las instalaciones reservadas para almacenar los residuos producidos como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

11.7.6. Operaciones de reutilización.

Para realizar cualquier operación de reutilización, la Dirección de Obra será la responsable de efectuar las pruebas y ensayos necesarios, que determinen si realmente los materiales estudiados poseen las características adecuadas al desempeño de la función a la que van a ser destinados, conforme a lo especificado en los Pliegos y disposiciones vigentes.

El Contratista será el responsable de disponer todo lo preciso para la realización de las pruebas, incluidos los aparatos de medida, así como de llevar a cabo las operaciones de reutilización de los materiales indicadas por la Dirección de Obra.

El Contratista utilizará la tierra vegetal extraída durante las obras, en las zonas verdes previstas para la urbanización. El Director de Obra podrá indicar el mejor destino para la tierra vegetal según la naturaleza de ésta, para lo que podrá realizar las pruebas y ensayos que considere oportuno.

El Contratista empleará las tierras limpias procedentes de las excavaciones ejecutadas en la zona de obra, en las operaciones de relleno y nivelación del terreno, siempre que así lo permitan las características de estas tierras. Si se considerasen inadecuadas para tales usos, se les dará otros que no pongan en peligro la estabilidad de la explanación, como por ejemplo el ensanche de taludes.

La Administración no consentirá que el Contratista utilice materiales excavados en préstamos, cuando anteriormente haya desechado materiales excavados en desmonte que podrían haber sido usados para el mismo fin, ni abonará el coste correspondiente.

Al término de las operaciones de reutilización, el Contratista elaborará una lista de materiales recuperados, que contrastará con la lista original de RCD generados en obra, y que cederá a la Dirección de Obra para su aprobación.

Cualquier material susceptible de ser reutilizado en el proyecto de urbanización, no podrá ser ni reutilizado ni desechado por el Contratista hasta no recibir la autorización previa del Director de Obra.

11.7.7. Operaciones de gestión externa.

Tras agotar las vías de reutilización, quedarán para desechar una serie de materiales de los inicialmente registrados en el listado original de RCD generados en obra. Con esta información el Contratista elaborará una nueva lista de residuos destinados a gestión externa, que aprobará el Director de Obra.

Una vez hecho esto, el Contratista pasa a ser el poseedor de estos residuos y será el encargado de darles un destino adecuado, siempre cumpliendo con el principio de proximidad a la hora de contratar a un gestor autorizado.

El Contratista no cederá ningún residuo sin que exista un documento legal por escrito que justifique su correcta gestión.

Los residuos podrán ser entregados directamente a un gestor final, que posea la planta de valorización donde van a terminar dichos residuos, o a un gestor intermedio (transportistas y otros). En cualquier caso ambos deberán contar con los permisos correspondientes de la Consejería de Medio

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Ambiente, además de estar inscritos, con la denominación necesaria, en el Listado de Gestores de Residuos Urbanos de Andalucía (GRU).

Si se opta por ceder los RCD a gestores intermedios, estos deberán entregar al contratista los albaranes de recepción del residuo y además, los justificantes de transferencia de dichos residuos a un gestor final que cuente con los permisos correspondientes.

Los albaranes recepcionados deberán estar sellados por la empresa gestora y en ellos figurará su razón social, el CIF, el domicilio fiscal, la tipología de los residuos entregados y la cantidad que se entrega de cada uno de ellos.

Una vez que el Contratista reciba estos albaranes los entregará a la Dirección de Obra como justificante de la correcta gestión, y ésta a su vez podrá cederlos a la propiedad, que los mantendrá en archivo durante al menos 5 años desde el año natural en que se realizaron dichas gestiones.

Para los residuos peligrosos se procederá de la misma forma, de manera que se pueda asegurar que el gestor que los reciba esté autorizado para ello, sea el mismo que gestione el resto de residuos o uno diferente.

La Dirección de Obra planteará a la propiedad la adquisición de materiales reciclados para su uso en obra (rellenos, cama de tuberías, etc.), como medida de buenas prácticas medioambientales, pudiendo llegar a acuerdos concretos con las empresas recicladoras para abaratar el coste de gestión de los RCD de este proyecto. Si se diera ese caso, la Dirección de Obra se asegurará de que el material reciclado cumple con todas las especificaciones necesarias para su uso en obra, realizando las pruebas y ensayos que se considerasen necesarios.

11.7.8. Compromiso de cumplimiento de la normativa vigente.

Bajo el principio de responsabilidad, tanto la Dirección de Obra como el Contratista someterán sus actuaciones y las del personal de obra a su cargo, a lo dispuesto en la normativa vigente. Especialmente en lo referente a la producción y gestión de los RCD, y particularmente en aquellos municipios en los que se establezca alguna obligación concreta, como la de separar los RCD por determinadas fracciones, bajo algún criterio contemplado en alguna ordenanza municipal, algún condicionado de licencia de obra, etc.

En caso de no ser viable el cumplimiento de alguna disposición legislativa por causas económicas (viabilidad de ejecución de las medidas propuestas) o técnicas (ausencia de espacio, imposibilidad de realizar el tratamiento exigido...), será la Dirección de Obra la responsable de su justificación ante el organismo público competente en la materia.

11.8. Valoración del coste económico de gestionar los RCD.

La valoración del coste económico del plan general de gestión de residuos asociado al presente informe, será elaborado en base a los resultados obtenidos en el apartado 3 de este mismo documento (3. *Estimación de RCD generados en obra y caracterización según LER*), y utilizando para su tasación bancos de precios disponibles para tales casos así como precios ofrecidos directamente por la empresa contratada para la gestión de los RCD que se generen.

Así pues, en lo que se refiere a los residuos inertes generados en nuestra obra, la partida presupuestaria para su gestión se va a estimar según las tarifas facilitadas por ALCOREC, por poseer

el centro de clasificación y tratamiento más cercano. Los precios que actualmente se ofertan son los siguientes:

TIPO DE RESIDUO	PRECIO
Tierras limpias	1,67 €/Tm.
RCD limpio	6,62 €/Tm.
RCD mixto	13,84 €/m ³ .
Precios sin % de IVA incluido.	

Para la correcta interpretación del presupuesto presentado en este apartado se deben de exponer algunas consideraciones:

- Los costes referentes al transporte a la planta de tratamiento de tierras procedentes de excavación y de residuos procedentes de demoliciones previas a la obra NO han sido contabilizados en el presupuesto general del proyecto, luego serán registrados en este informe.
- Como consecuencia de la ejecución de un plan de gestión de residuos en el que se contratan los servicios de una empresa acreditada para la gestión de los RCD generados en los trabajos de obra, los canon de vertidos serán registrados en los precios ofrecidos por la empresa contratada, luego deberán ser descontados en el presupuesto general del proyecto para evitar que se contabilicen por partida doble.

En cuanto a la gestión del resto de residuos (plásticos, metales, vidrio...), se van a tomar como referencia los precios unitarios contenidos en el *Capítulo 17: Gestión de Residuos*, de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA). Para ello, habrá que tener presente, que la ubicación de ALCOREC (empresa encargada de la gestión de residuos) se encuentra a menos de 5 Km de distancia de la obra.

PRESUPUESTO GESTIÓN RCD			
Capítulo	Cantidad	Precio €/Tm	Importe €
Gestión de tierras y piedras limpias	166,51 Tm	6,62	1102,30 €
Gestión de residuos de hormigón	23,76 Tm	9,99	237,36 €
Gestión de residuos cerámicos	1,144 Tm	9,99	11,43 €
Gestión de residuos metálicos	1,97 Tm	-67,12	-132,23 €
Gestión de residuos plásticos	0,78 Tm	20,06	15,65 €
Gestión de residuos de madera	0,065 Tm	9,88	0,64 €
Gestión de residuos de papel y cartón	0,257 Tm	33,81	8,69 €
Gestión de envases metálicos	0,007 Tm	45,00	0,32 €
TOTAL GESTIÓN RCD			1244,15 €

8% por costes indirectos 99,53 €

6% por beneficio industrial 74,65 €

SUBTOTAL COSTE EJECUCION GESTIÓN RCD 1418,34 €

18% IVA 255,30 €

TOTAL COSTE EJECUCIÓN GESTIÓN RCD 1673,64 €

El presupuesto de ejecución por contrata de la adecuada gestión de RCD generados en esta obra asciende a: MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.673,64).

11.9. Planos de las instalaciones.

Por norma general todo Estudio de Gestión de RCD debe incluir los siguientes planos:

- Plano de situación.
- Bajantes de escombros.
- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”.
- Ubicación de materiales reciclados como áridos, cerámicos o tierras a reutilizar

En nuestro caso particular, de acuerdo a la envergadura de la obras a ejecutar, los planos incluidos en el presente informe son los siguientes:

- Plano de situación.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD.

A modo de resumen podemos argumentar que el plano de situación se corresponde con la ubicación de las instalaciones proyectadas para la Nueva Planta de REPUESTALIA S.L. en el polígono industrial “El Pileró” de Carmona (Sevilla). Por tanto, dicho plano puede ser consultado dentro del apartado de planos incluido en el proyecto general.

La zona de gestión de residuos prevista se localiza dentro de la parcela que acogerá las instalaciones proyectadas, repartidas en torno a la ubicación propuesta para la implantación de la nave

La información contenida en este apartado, puede mantenerse o sufrir alguna modificación según el criterio de los responsables de ejecutar los trabajos de urbanización.

La ubicación definitiva de las instalaciones dedicadas a la gestión de los residuos de obra, será la establecida por el Contratista en el Plan de Gestión de RCD y aprobada por la Dirección de Obra.

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

11.10. Normativa aplicada.

11.10.1. Normativa Comunitaria.

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

11.10.2. Normativa Estatal.

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos Y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 12 de marzo de 2002), y corrección de errores.
- 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

	<i>Proyecto Básico de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 (BOE núm. 166, de 12 de julio de 2001).

11.10.3. Normativa Autonómica.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental. (BOE núm. 190, de 9 de agosto de 2007).
- Decreto 218/1999, de 26 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía (BOJA núm. 134, de 18 de noviembre de 1999).