7.5 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA DE REMODELACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE CÁDIZ

Objeto

De acuerdo con el REAL DECRETO 105/2008, se presenta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.2.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales, sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente o parte de ella.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, número de contenedores que se utilizarán y adaptar esta planificación a medida que avanza la ejecución de la obra.

Por tanto, en cada fase del proceso constructivo se planificará la gestión de los residuos de la manera más adecuada optándose por la reducción, reutilización o reciclaje los mismos.

En el caso que nos ocupa, una obra de nueva planta paralizada, que ahora se retoma, los residuos serán los correspondientes a la fase final de obras que nos ocupa. Ya se encuentran ejecutadas las partidas de demolición, movimiento de tierras, cimentación y estructura, quedando el resto de partidas descritas en el correspondiente proyecto de ejecución.

Este anexo tiene la misión básica de incidir en el ritmo de la obra con el fin de mejorar la gestión de los residuos que genera la Demolición y Construcción de esta actividad. Una gestión que ceñimos, principalmente, a los objetivos de minimizar y clasificar en origen. Para ello se ha considerado importante elaborar un plan de gestión, en fase de planificación de la obra, para que los constructores puedan conocer las actividades y gastos (por fases de ejecución) que ocasiona la gestión de los sobrantes que se van a generar.

El método que aquí se propone es extremadamente simple. Se basa en establecer, primero, la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a generar. Este objetivo se puede cumplir con arreglo a la experiencia de la dirección técnica aplicando criterios de clasificación.

Por defecto, se proponen los valores que se detallan de un estudio realizado por el ITeC y los diferentes colegios de arquitectos durante el análisis de la situación actual de los residuos de construcción y demolición.

Cumplida esta primera fase, cabría recopilar documentación acerca de los gestores de residuos que operan en las proximidades de la obra y que estén dentro de la recopilación de gestores de residuos autorizados por el Excelentísimo Ayuntamiento de Cádiz.

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

Criterios para la reducción de los residuos en la obra
Si observamos la jerarquía que propone la Comunidad Europea sobre las acciones que se han de llevar a cabo en la gestión de los residuos, comprobaremos que las prioridades principales son la prevención y la minimización. De esta forma se conseguirán, además, otras mejoras medioambientales, como la reducción del transporte de los sobrantes al vertedero o a la central recicladora, con la consiguiente disminución de la contaminación atmosférica y del consumo de energía.

Por minimización, se entiende el conjunto de acciones organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir la cantidad y/o peligrosidad de los residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos en origen. Así pues, es imprescindible que la primera acción asociada a la gestión de los residuos sea intentar reducir su volumen en el emplazamiento donde se han generado.

- Criterios para la evaluación de los residuos de cada etapa de la obra

Para poder organizar y optimizar la gestión de los residuos es imprescindible realizar una aproximación sobre la cantidad y naturaleza de los materiales sobrantes que se van a generar. A continuación pasamos a exponer distintas posibles metodologías para caracterizar y cuantificar los residuos de las obras y de los derribos.

Caracterización y cuantificación de los residuos en las obras de construcción
Los estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional y sin ningún tipo de control, han permitido establecer los siguientes valores medios de comprobación para cantidades globales:

Fase de estructuras
0,02000 m^3/ m^2 construido
Fase de albañilería
0,05500 m^3/ m^2 construido
Fase de revestimientos y acabados
0,05000 m^3/ m^2 construido

Que dan un total de 0,1250 m^3/ m^2 construido, tomado de la propia experiencia en edificación.
Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de estos valores y los referidos a tipologías de materiales es prever de manera “aproximada” la cantidad de materiales sobrante; no obstante, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad, y por ello tendrá que ser corregido por el redactor del Plan que suscribe, a medida que se estudian de manera pormenorizada las mediciones de obra del proyecto se afina un poco más dentro de la estimación.

La distribución de estas cantidades entre los distintos tipos de sobrantes se puede determinar a partir de los siguientes valores medios:

Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en la fase de cimentación y estructuras; 22% Metales, 37% Hormigón, 5% Papel y cartón, 5% Madera, 31% Plásticos.
Valores finales de referencia sobre las tipologías de residuos producidos en la fase de cerramientos; 1% Metales, 1% Otros, 3% Madera, 4% Plásticos, 84% Cerámica, mortero, hormigón, 7% Papel y cartón.
Valores finales de referencia sobre las tipologías de residuos en la fase de acabados; 40% Cerámica, mortero y hormigón, 1% Otros, 4% Metales, 7% Madera, 20% Yeso, 13% Plásticos, 15% Papel y cartón.

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

Valores finales de referencia sobre las tipologías de residuos en la fase de acabados con cartón-yeso; 25% Placas de yeso, 15% Papel y cartón, 10% Cerámica, mortero y hormigón, 1% Otros, 4% Metales, 15% Madera, 30% Plásticos.

Para mejorar la manipulación de los residuos, los de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización. Se debe prever y optimizar el almacenamiento de los residuos para facilitar su transporte.

Los contenedores y las zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados. Si se identifican de forma equivocada, se puede originar un problema ambiental grave.

Para poder llevar a cabo una correcta gestión de los residuos, se debe elaborar un plano dentro del estudio de seguridad y salud de la obra con un esquema dula distribución de los espacios de almacenamiento y del recorrido de la maquinaria.

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

Identificación y Estimación de Residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos LER según Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	310,41	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	31,04	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	Tn/m³
Toneladas de residuos	15,52	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	897.147,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,205	3,18	1,30	2,45
2. Madera	1,250	19,40	0,60	32,33
3. Metales	0,850	13,19	1,50	8,79
4. Papel	0,025	0,39	0,90	0,43
5. Plástico	1,150	17,85	0,90	19,83
6. Vidrio	1,350	20,95	1,50	13,97
7. Yeso	1,500	23,28	1,20	19,40
TOTAL estimación	0,140	**2,17**		**97,21**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	1,250	19,40	1,50	12,93
2. Hormigón	0,800	12,42	1,50	8,28
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	2,500	38,80	1,50	25,87
4. Piedra	0,350	5,43	1,50	3,62
TOTAL estimación	0,750	**11,64**		**50,70**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,600	9,31	0,90	10,35
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,050	0,78	0,50	1,55
TOTAL estimación	0,110	**1,71**		**11,90**

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

Medidas de segregación "in situ"

Una parte importante de la gestión de residuos es la segregación de los mismos a pie de obra para una correcta colocación en los diferentes contenedores, facilitando las labores de reciclado de los mismos. Esta medida puede también ayudar a economizar las tasas de vertidos de las diferentes cubas. Por todo esto se establecen unas pautas mínimas a seguir por parte de la constructora:

- Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.
- Se debe prever y optimizar el almacenamiento de los residuos para facilitar su transporte.
- Los contenedores y las zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados. Si se identifican de forma equivocada, se puede originar un problema ambiental grave.
- Se debe prever la utilización de medios auxiliares específicos para la gestión de los sobrantes, según el tipo de clasificación que determine el plan de residuos. Si se separan los residuos banales de los pétreos, es recomendable utilizar contenedores compactadores para los primeros, y una machacadora de obra para los segundos.
- Los elementos de almacenamiento han de estar próximos a los accesos.
- Si en algún momento de la obra se detectan residuos potencialmente peligrosos. Deben separarte y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.
- Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales (legue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
- Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
- Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que pueden contener productos fácilmente inflamables.

Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos

La previsión de reutilización de los residuos se centra fundamentalmente en el relleno de parte de la parcela con las tierras extraídas de la excavación. A continuación se establecen una serie de medidas de cara al éxito del plan de gestión de residuos:

- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las subcontratas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.
- Aplicar en la propia obra las operaciones de reutilización de residuos establecidas en las fases de proyecto y de programación.
- Si los residuos son reutilizados en la propia obra, no constituyen sobrantes que deban ser gestionados. De modo que la manera más eficaz de reducir el volumen de residuos

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

es fomentar, como se ha dicho, las aplicaciones en la propia obra: rellenos en cámaras, trasdosados de muros de contención, bases de soleras, etc.

- La Dirección Técnica de la obra debe tener siempre conocimiento de tales aplicaciones si no estuvieran previstas en el proyecto.
- Incrementar, de un modo prudente, el número de veces que los medios auxiliares, como los encofrados y moldes, se utilizan en obra, ya que una vez usados se convertirán en residuos.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
  Si se clasifican los residuos, disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. Por lo demás, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.
- El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Quiere esto decir que han de permanecer bajo control desde el primer momento, en los recipientes preparados para su almacenamiento, porque si se mezclan con otros diferentes, la posterior separación incrementa los costes de gestión.
  - Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.
  Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros, y a consecuencia de ello resulten contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Aún así se vigilará y revisará por parte de la dirección técnica la reutilización de elementos y materiales acopiados en la obra, evitando una merma en la calidad de la obra.

Operaciones de valorización "in situ"

Conforme el proyecto se vaya configurando es importante hacer un seguimiento de gestión de los residuos, valorando las diferentes partidas y comparándolas con el plan establecido. Esto garantiza una mejor gestión y posibilita la entrega de un plan de gestión real, si fuera requerido por algún organismo de control.

Destino previsto para los residuos.

Es necesario describir en un formulario los residuos almacenados y su transporte, para así controlar su movimiento desde el lugar en que han sido generados hasta su dentina final.

Este formulario puede ser el albarán facilitado por los transportistas (el que certifica el vertedero o el gestor de residuos) o un documento específico realizado por la empresa constructora donde figure el tipo de residuo, la cantidad y el destino final.

Se deberá comprobar que los residuos han sido gestionados tal como se preveía en el Plan y que del proceso se han ocupado las entidades autorizadas.

Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Las instalaciones para el almacenamiento de los residuos se describen junto con las zonas de acopio en el Estudio de Seguridad y Salud realizado para el presente proyecto.

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

A continuación se establece un listado de residuos que, si aparecieran durante la obra, tendrían que tratarse de una forma especial debido a su carácter potencialmente peligroso:

ESTRUCTURA
Agua sucia con lechada de cemento portland
Recortes de maderas tratadas con conservantes
Restos de productos conservantes de la madera
Restos de aceites desencofrantes
Aceite de maquinaria

I**NSTALACIONES**
Recortes de tuberías de PVC

ACABADOS
Sobrantes de pinturas, hidrofugantes y barnices
Botes y latas vacíos de pinturas y barnices
Restos de productos antioxidantes
Restos de adhesivos (colas, resinas, etc.)
Pinceles y rodillos impregnados con pinturas
Alquitranes sobrantes
Líquidos para pulir el terrazo
Ácidos para acabados de hormigón arquitectónico
Detergentes básicos o ácidos de limpieza de fachadas

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

Prescripciones del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso otras operaciones de gestión de residuos dentro de la obra.

El depósito temporal de los escombros se realizará en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, 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 RD valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RD y RC.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionantes 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 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 Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RD que el destino final (Planta de Recicleje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Recicleje de Plásticos, Madera…) son centro cpn la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.
- Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados pod dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.
- Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Para aquellos RD (tierras, petreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para una jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros.
- Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	8,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	55,00	14,00	770,00	0,0858%
RCDs Naturaleza no Pétrea	178,69	16,00	2.858,96	0,3187%
RCDs Potencialmente peligrosos	11,90	16,00	190,38	0,0212%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,4257%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	3.819,34	0,4257%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	897,15	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**8.535,8**	**0,9514%**

Cádiz a 25 de febrero de 2016

Arquitectos redactores del Proyecto

El Promotor

VILCHES ARQUITECTOS SL alameda apodaca15-3A cádiz 11003 956220303 f 956220401 alameda@vilchesarquitectos.es
B11488582