

GUÍAS DE
SOSTENIBILIDAD
EN LA EDIFICACIÓN
RESIDENCIAL

FORO PARA LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE COMUNITAT VALENCIANA



RES/ RESIDUOS

GUÍAS DE
SOSTENIBILIDAD
EN LA EDIFICACIÓN
RESIDENCIAL

RES/ RESIDUOS

REDACCIÓN

AIDICO Instituto Tecnológico de la Construcción
Av. Benjamín Franklin 17 / 46980 Paterna (Valencia)
T: +34 96 131 82 78 / F: +34 96 131 80 33

COORDINACIÓN

Instituto Valenciano de la Edificación
Tres Forques 98 / 46018 Valencia
T: +34 96 398 65 05. / F: +34 96 398 65 04
e-mail: ive@five.es / web: www.five.es

EQUIPO REDACTOR

Ignacio García Caveró
Vicente J. González Penella
Zulema Lladosa Dalmau
David Martínez Pablo
Laura Pont Pérez

ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS

Mar Alonso Monterde (IVE)
Carola Aragón Álvarez (CMAAUV)
Luis Esteban Domínguez Arribas (IVE)
Pepa Esparza Arbona (IVE)
Balma Godes Pavón (ASCER)
Aurora Quero (CMAAUV)
Juan Antonio Reyes Labarta (UA)
Germán Rodríguez Fontana (CMAAUV)
Begoña Serrano Lanzarote (IVE)

VALIDACIÓN

Foro para la Edificación Sostenible de la Comunitat Valenciana

EDICIÓN

Generalitat Valenciana

Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

Dirección técnica por parte de la Administración:

Alberto Sanchis Cuesta

Servicio de Rehabilitación y Coordinación del Observatorio Valenciano
de la Vivienda de la Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos

Ilustraciones: NIU Comunicaciones

Diseño y maquetación: Synoptic

Imprime: Gráficas Pelufo

1ª Edición: noviembre 2009

Este documento es propiedad de la Generalitat Valenciana y forma parte de los programas de su Plan de Calidad de la Vivienda y la Edificación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
SITUACIÓN ACTUAL	6
OBJETIVO DE LA GUÍA	7
ESTRUCTURA DE LA GUÍA	8
RELACIÓN DE FICHAS	10
RES-01: Fomentar el reciclaje de residuos urbanos durante la ocupación de viviendas	14
RES-02: Diseñar el edificio para facilitar la valorización de los elementos constructivos al final de su vida útil	17
RES-03: Realizar un Plan de Gestión de Residuos durante la construcción del edificio	19
RES-04: Aplicar técnicas constructivas que permitan disminuir la generación de residuos durante la construcción	23
RES-05: Utilizar productos reciclados en el edificio	26
RES-06: Realizar una gestión adecuada de los residuos de jardinería durante la vida útil del edificio	33
RES-07: Aplicar técnicas de demolición selectiva al final de la vida útil del edificio	35
FICHA TÉCNICA	39

RES/ RESIDUOS

El capítulo de **Residuos** forma parte de la colección **Guías de sostenibilidad en la edificación residencial**, que pretende fomentar la sostenibilidad en el ámbito de la edificación residencial. La colección está compuesta por las siguientes guías:

GUÍA DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

GUÍA DEL AGUA

GUÍA DE LA ENERGÍA

GUÍA DE RESIDUOS

INTRODUCCIÓN

Llamamos residuo a cualquier tipo de material que esté generado por la actividad humana destinado a ser desechado. Hay objetos o materiales que son residuos en determinadas situaciones, mientras que en otras se aprovechan. En los países desarrollados se tira a la basura diariamente una gran cantidad de desperdicios que en los países en vías de desarrollo volverían a ser utilizados. Además muchos residuos se pueden reciclar si se dispone de las tecnologías adecuadas y el proceso es económicamente rentable. Una buena gestión de los residuos persigue precisamente no perder el valor económico y la utilidad que pueden tener muchos de ellos y usarlos como materiales útiles en vez de tirarlos.

Las amenazas contra el medio ambiente son múltiples, pero entre las más graves se encuentran aquéllas que provienen del aumento de los residuos y de los vertidos incontrolados, que provocan la contaminación de los suelos, el agua y el aire, la alteración del paisaje y, en suma, la degradación del medio ambiente.

El sector de la construcción es el que mayor cantidad de residuos genera. A lo largo del ciclo de vida de un edificio, son dos las principales corrientes residuales que se generan:

- Escombros, también denominados Residuos de la Construcción y la Demolición (en adelante RCDs), generados principalmente durante los procesos de construcción y demolición, y
- Residuos sólidos asimilables a Urbanos (en adelante RU), generados por los usuarios de las viviendas durante el uso y mantenimiento del edificio.

Los RCDs se han convertido en el flujo residual más importante en España como consecuencia de la elevada actividad constructiva experimentada en los últimos años. Se estima en 40 millones de toneladas la cantidad de escombros generados anualmente. La mayoría de los RCDs generados son eliminados en vertedero.

El problema actual consiste en que los RCDs se suelen verter en escombreras ilegales, o reciben una mala gestión por personal no especializado, causado principalmente por la falta de control administrativo.

La cantidad y el volumen de RCDs generados y la variada serie de materiales englobados bajo esta denominación, han condicionado que adopten la categoría de problema ambiental y económico serio. Entre los más importantes destacan la rápida colmatación de vertederos, el impacto visual y paisajístico, la degradación del entorno,

y el despilfarro de recursos naturales no renovables. Además, la característica de inerte así como la falta de control administrativo, ha favorecido la aparición de escombreras ilegales con graves impactos ambientales asociados.

La generación de RU en España ha sufrido una fuerte crecida. En la actualidad, el cuarto informe del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) publicado en el 2008, sitúa la generación media española en 1,47 kg/persona/día. La generación de RU ha ido aumentando en paralelo al grado de complejidad y peligrosidad de los componentes de la basura.

Como consecuencia de ello, las crecientes cantidades de RU eliminadas han comenzado a constituir un problema cada vez mayor: contaminación del suelo, aire, aguas y degradación del paisaje debido a los vertidos y quemas incontroladas; falta de concienciación de la población hacia los tratamientos como la incineración, vertederos controlados y plantas de selección y compostaje.

En los últimos años, en concordancia con la legislación que regula la gestión de residuos, se han ido abriendo paso con lentitud y no sin dificultades, nuevas prácticas de gestión de los RU basadas en la prevención, recogida selectiva en origen, compostaje de la fracción orgánica fermentable, y reciclaje de gran parte de los residuos generados en el sector de la construcción.

SITUACIÓN ACTUAL

Los Residuos de la Construcción y la Demolición, son en su mayor parte muy adecuados para el reciclaje, al ser mayoritariamente inertes de origen pétreo, y al no constituir un peligro potencial al medio ambiente por carecer de características tóxicas o contaminantes.

En los últimos años han aparecido normativas que regulan la reutilización y reciclado de los residuos inertes procedentes de obras o actividades extractivas. A nivel nacional acaba de ser aprobado el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. En la Comunitat Valenciana existe el Decreto 200/2004 que regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción. Además, a nivel municipal están apareciendo ordenanzas relacionadas con el pago de fianzas en obras de construcción para asegurar la correcta gestión de los residuos de la construcción y la demolición por los constructores y promotores.

Los Residuos Urbanos son gestionados a nivel municipal por el servicio de recogida de los ayuntamientos. La Ley 10/2000, de Residuos de la Comunitat Valenciana ya menciona el concepto de recogida selectiva municipal, mientras que los planes zonales obligan a todos los municipios de más de 5000 habitantes a realizar la recogida selectiva de las tres fracciones más importantes generadas en los domicilios: vidrio, orgánico y envases. Para que dicha recogida sea lo más efectiva posible, es imprescindible la participación activa de los usuarios de los edificios, siendo importante la separación en origen. Este aspecto es considerado de una manera bastante completa por el Código Técnico de la Edificación que considera, en la Sección HS 2: Recogida y evacuación de residuos del Documento Básico HS Salubridad, las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas en los aspectos relacionados con la separación y recogida selectiva de residuos generados en las viviendas.

A pesar de que son cada vez más los proyectistas de edificios que integran aspectos de sostenibilidad en sus diseños, y los constructores y promotores que integran aspectos relacionados con la gestión de residuos en la fase constructiva (el RD 105/2008 obliga al productor¹ a un estudio de gestión de Residuos en el proyecto de obra), es necesario que exista una buena interacción entre los agentes involucrados a lo largo del proceso de edificación, para conseguir evitar o disminuir los impactos ambientales causados por los residuos de la construcción, y lograr conseguir una edificación más sostenible.

OBJETIVO DE LA GUÍA

El objetivo de esta Guía es proporcionar información sobre todos los aspectos relacionados con la recuperación de los recursos contenidos en los residuos (valorización) y con la minimización de los impactos ambientales causados por la generación de los Residuos de la Construcción y Demolición y los Residuos Urbanos, a través de la propuesta de medidas y soluciones viables a lo largo del ciclo de vida de los edificios, desde el diseño hasta su demolición al final de su vida útil.

1. El productor de un residuo se identifica básicamente, con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler.(RD 105/2008).

ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La Guía se compone de siete fichas, en las que se desarrollan diferentes medidas sostenibles. El contenido de cada ficha se estructura mediante los campos que a continuación se describen:

ANTECEDENTES

Se presenta la situación actual, desde el punto de vista de la materia a tratar en cada ficha. Se particulariza a modo introductorio la problemática relacionada con los residuos, en cada uno de los aspectos específicos considerados.

MEDIDA SOSTENIBLE

Se recoge el conjunto de recomendaciones y buenas prácticas planteadas por la guía para superar la situación actual y contribuir al desarrollo sostenible.

IMAGEN

Se muestra una imagen ilustrativa de lo plasmado en la ficha incidiendo, en muchas ocasiones, en la actitud correcta a adoptar ante una situación.

BENEFICIOS

Se exponen las principales consecuencias positivas derivadas de la aplicación de la medida sostenible.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

Se remite a fichas, tanto de esta guía como del resto de esta colección, con información complementaria a la desarrollada en la ficha en cuestión. Dado el gran número de fichas relacionadas, en este campo sólo se señalan aquéllas en las que la vinculación es más relevante.

Las medidas sostenibles propuestas en esta Guía son de carácter general. Su aplicabilidad dependerá de los condicionantes concretos de cada escenario. Se hace necesario, por tanto, el análisis de las particularidades a las que está sujeta cada edificación, para determinar aquellas medidas sostenibles que son factibles de aplicación.

El contenido de esta guía va dirigido, fundamentalmente, a proyectistas y constructores. Resulta igualmente conveniente que el resto de agentes conozcan el contenido de las medidas sostenibles proporcionadas por esta guía:

- Existen relaciones entre fichas de esta guía y de otras de la colección (una cierta ficha puede ir dirigida a un determinado agente, mientras que otra ficha relacionada con la primera puede implicar a otro agente diferente).
- Por lo que respecta a las etapas de la edificación, esta guía es de aplicación, fundamentalmente, en la fase de proyecto y en la de construcción.

Los beneficios habituales, derivados de la aplicación de las recomendaciones propuestas en esta guía son:

- Reducir el impacto ambiental ocasionado en las distintas fases del ciclo de vida de los edificios, fundamentalmente en la generación y eliminación de residuos inertes.
- Fomentar el reciclado y la separación en origen de los residuos urbanos generados en los edificios durante su uso y mantenimiento.
- Reducir la cantidad de residuos de la construcción eliminados a vertedero y, por tanto, el impacto asociado.
- Minimizar, a través de la reutilización o reciclado de residuos de la construcción, el consumo de materias primas en el sector de la construcción, reduciéndose el impacto causado por su extracción, contribuyendo a un uso racional de los recursos y favoreciendo la conservación del medio ambiente.

RELACIÓN DE FICHAS

RES-01

Fomentar el reciclaje de residuos urbanos durante la ocupación de viviendas

Medidas orientadas a potenciar el reciclado de los residuos domésticos generados en las viviendas durante su uso y ocupación.

RES-02

Diseñar el edificio para facilitar la valorización de los elementos constructivos al final de su vida útil

La previsión en el diseño de viviendas orientadas al aprovechamiento máximo de los elementos del edificio al final de su vida evitará la eliminación de residuos a vertedero en la demolición del edificio.

RES-03

Realizar un Plan de Gestión de Residuos durante la construcción del edificio

La aplicación planificada y estructurada de un Plan de Gestión de Residuos en obra va a facilitar la posterior reutilización, reciclado o valorización de la mayor parte de los flujos residuales generados durante la construcción de viviendas.

RES-04

Aplicar técnicas constructivas que permitan disminuir la generación de residuos durante la construcción

La aplicación de ciertas técnicas constructivas, con el objeto de minimizar los residuos generados en las obras, van a promover el reciclado y la reutilización de los RCDs frente a su eliminación a vertedero.

RES-05

Utilizar productos reciclados en el edificio

El uso de materiales reciclados procedentes de residuos de la construcción y la demolición fomentará una manera de construir más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

RES-06

Realizar una gestión adecuada de los residuos de jardinería durante la vida útil del edificio

La transformación de los residuos específicos de jardinería generados en las viviendas como compost, evitará la eliminación a vertedero de residuos fácilmente aprovechables

RES-07

Aplicar técnicas de demolición selectiva al final de la vida útil del edificio

La demolición selectiva al final de la vida útil de los edificios va a permitir obtener una segregación de materiales y residuos que podrán ser reutilizados o reciclados en otros usos o aplicaciones constructivas.

RES / 01

FOMENTAR EL RECICLAJE DE RESIDUOS URBANOS DURANTE LA OCUPACIÓN DE VIVIENDAS

ANTECEDENTES

Los residuos urbanos (RU) se definen, según la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana, como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Los residuos generados en las viviendas son definidos en el CTE como residuos ordinarios, considerándolos como una parte de los residuos urbanos definidos en la legislación.

La tasa media de generación de residuos urbanos en España se sitúa en 1,42 kg por persona y día, acercándonos a la media europea, situada en 1,54 kg/hab/día para la UE-15, 1,44 kg/hab/día para la UE-25 y 1,42 kg/hab/día para la UE-27¹. Para reaprovechar estos residuos generados, la mejor opción consiste en potenciar la reutilización y el reciclado de los residuos, como el vidrio, papel y cartón y envases.

El CTE obliga, según la Sección HS 2: Recogida y evacuación de residuos del Documento Básico HS Salubridad, a que los edificios de viviendas de nueva construcción dispongan de espacios donde almacenar los residuos generados en las viviendas, ya sea habilitando un almacén de contenedores de edificio privados, cuando el servicio de recogida de residuos municipal existente en la zona donde se ubique el edificio sea de puerta a puerta, o un espacio de almacenamiento de reserva, cuando la recogida sea centralizada con contenedores públicos en la calle, en previsión de que cambie al sistema de recogida de puerta a puerta. Además, obliga a disponer en las viviendas de una reserva de espacio para el almacenamiento inmediato de las distintas fracciones de residuos.

Siguiendo las medidas propuestas en esta ficha, se fomentará la separación en origen de los residuos originados durante el uso de las viviendas, así como su recogida selectiva y posterior gestión.

1 IV Informe del Observatorio de la Sostenibilidad en España: "Sostenibilidad local: una aproximación urbana y rural".

MEDIDA SOSTENIBLE

Se considera que las soluciones técnicas consideradas en el CTE en los aspectos relacionados con la recogida y evacuación de residuos aportan un alto grado de sostenibilidad en las viviendas, si lo comparamos con lo establecido reglamentariamente con anterioridad.

No obstante, las medidas recogidas en la presente ficha amplían y detallan las condiciones establecidas en el CTE, mejorando algunos aspectos relacionados con la separación de residuos.

La disposición de espacio suficiente en el interior de las viviendas y en espacios comunitarios, para la ubicación de los distintos tipos de contenedores de residuos generados en los domicilios, tal y como se obliga en el CTE, fomentará la segregación de las diferentes tipologías de residuos generadas en las viviendas por parte de los usuarios.

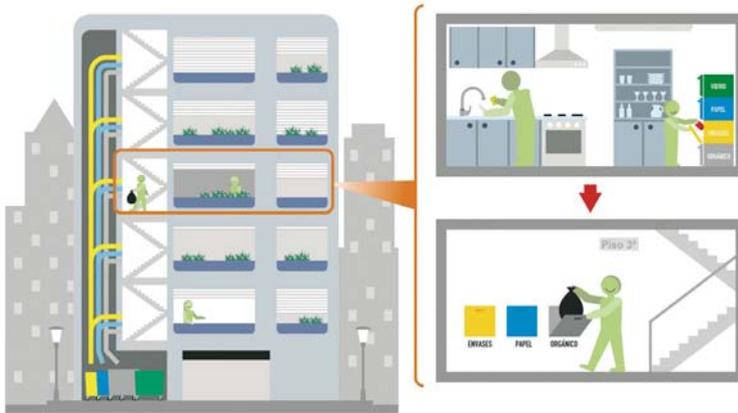
El sistema de recogida y almacenamiento de residuos por bajantes, a pesar de ser la más costosa, tanto a nivel de diseño, como de cumplimiento de los requerimientos legales, hará más accesible al usuario las instalaciones para la eliminación de los residuos urbanos generados. Para ello, deberá disponerse de tres tipos distintos de aberturas o caminos por bajantes: envases ligeros, materia orgánica, papel y cartón, siendo coherentes con los espacios que hay que habilitar en el interior de las viviendas para el almacenamiento inmediato de los residuos.

Se recomienda la separación de los residuos peligrosos y los medicamentos caducados, además del resto de tipos de residuos ya regulados en el CTE. Para ello, el proyectista podrá prever espacios o lugares para su almacenamiento en un armario con llave en el lugar más adecuado de la vivienda.

Además, se recomienda habilitar un espacio para el almacenamiento de los residuos “especiales”, como lámparas fluorescentes, pilas o bombillas, en una zona común de las viviendas, de modo que sea fácilmente identificable y accesible por los usuarios y los servicios de recogida especializados.

Por último, se aconseja al usuario de las viviendas a realizar un buen uso de los espacios e instalaciones habilitados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados, de modo que se lleve a cabo de una manera efectiva la separación y recogida, evitando la mezcla de distintos tipos de residuos que dificultaría su posterior reciclado.

IMAGEN



El sistema de recogida y almacenamiento de residuos urbanos por bajantes fomenta el reciclado de los residuos generados en las viviendas.

BENEFICIOS

- Se facilitará a los usuarios de las viviendas la separación y eliminación de residuos urbanos, fomentando el reciclado de residuos en origen.
- Se disminuirá el impacto ambiental ocasionado por el vertido de residuos urbanos al fomentar la separación, recogida y aprovechamiento de las fracciones reciclables y los residuos peligrosos domiciliarios.
- Se contribuirá a un menor consumo de recursos naturales, al facilitar la obtención de materias primas secundarias provenientes del reciclado de residuos de origen domiciliario.
- Se evitarán problemas de salud y molestias entre los usuarios del edificio, al mantener las condiciones higiénicas de los espacios de almacenamiento de residuos, impidiendo la aparición de focos de enfermedades.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-06: Realizar una gestión adecuada de los residuos de jardinería durante la vida útil del edificio.

RES / 02

DISEÑAR EL EDIFICIO PARA FACILITAR LA VALORIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL

ANTECEDENTES

Los edificios emplean alrededor del 40% de todos los materiales que se consumen. En su mayoría proceden de recursos naturales no renovables. Al finalizar la vida útil del edificio, la práctica habitual consiste en derribar la estructura, obteniendo una mezcla heterogénea de residuos que se eliminan a vertedero, desperdiciando hasta casi el 90% de residuos potencialmente reutilizables y reciclables.

Esta práctica está además provocando la colmatación de vertederos. Cada vez es más difícil eliminar los RCDs generados en vertederos autorizados, proliferando la aparición de vertederos ilegales.

Previendo la valorización de los elementos constructivos de los edificios al final de su vida útil desde la fase de diseño, nos acercaremos hacia un modelo más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

MEDIDA SOSTENIBLE

Se recomienda al proyectista la previsión de uso de materiales y soluciones constructivas hacia el fomento de la recuperación, reutilización o reciclaje al final de la vida útil del edificio. Para ello, podrá tener en cuenta, como ejemplo, el uso de elementos constructivos fácilmente desmontables, con sistemas de unión mecánica y uniones en seco.

Es preferible especificar a nivel de proyecto, materiales que puedan reemplazarse fácilmente, en lugar de utilizar materiales que queden adheridos a los elementos del edificio que hacen más difícil su posterior recuperación y reutilización, como por ejemplo, los enlucidos de yeso en tabiques y muros.

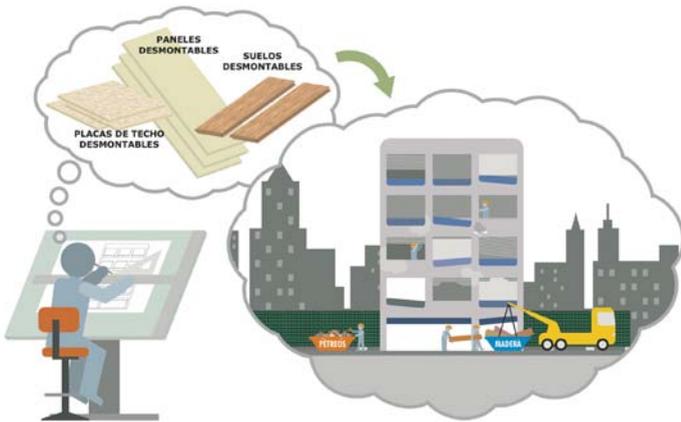
Se recomienda que el proyectista elija soluciones constructivas compuestas formadas por materiales de la misma o similar naturaleza, evitando la mezcla de componentes. En caso de prever el uso de productos de diferente naturaleza, es importante que cada uno de ellos se pueda separar fácilmente, pudiendo aprovechar cada uno de los materiales de manera independiente al final de su vida útil.

RES/

En el caso de prever la aplicación de enlucidos en las paredes interiores del edificio, se aconseja especificar un espesor mínimo, disminuyendo la contaminación por yeso provenientes de los residuos pétreos obtenidos en el derribo del edificio.

Además, se recomienda que el proyectista defina bien la naturaleza de los materiales en el diseño del edificio, de modo que se identifique claramente la corriente de residuos a la que pertenece (pétreo, aceros, aluminio, plásticos, madera, metal, etc.), facilitando su posterior separación y valorización.

IMAGEN



La elección de elementos valorizables durante la fase de diseño de las viviendas influye en la disminución de residuos que van a vertedero al final de su vida útil.

BENEFICIOS

- Se minimizará el consumo de recursos no renovables en la construcción de edificios, al utilizar los residuos generados en el derribo, o los elementos constructivos recuperados en la construcción de nuevos edificios.
- Se disminuirá el impacto negativo de los vertederos, al evitar la eliminación de los elementos del edificio al final de su vida útil a través de su valorización y reutilización.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-05: Utilizar productos reciclados en el edificio.

RES-07: Aplicar técnicas de demolición selectiva al final de la vida útil del edificio.

RES / 03

REALIZAR UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO

ANTECEDENTES

En la fase de construcción de viviendas se genera una elevada cantidad de residuos de la construcción y la demolición (RCDs), llamados también escombros, que representan un elevado volumen y son muy heterogéneos. En un borrador previo al II Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 (PNIR), figuraba que los residuos que se generan son:

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

El principal problema de los RCDs consiste en que no se aplica un tratamiento satisfactorio a los residuos generados en obra para su reciclaje, y además, no se previene lo suficiente su generación en origen. Esto ha llevado a que en la actualidad se produzca un escaso reciclado, teniendo como principal destino el vertedero, con poco o ningún control ambiental. La contaminación de suelos y acuíferos por escombreras incontroladas, el deterioro del paisaje, y la limitación de usos de terrenos ocupados por los residuos son los impactos ambientales asociados más importantes.

La futura aparición de normativa específica que establezca los requisitos mínimos de la producción y gestión de RCDs a nivel nacional, fomentará la prevención, reutilización, reciclado y valorización, asegurando un correcto tratamiento a los residuos eliminados, afianzando los mecanismos hacia un desarrollo sostenible en el sector de la construcción.

MEDIDA SOSTENIBLE

La normativa que regula a nivel nacional la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el RD 105/2008, obliga al constructor, como poseedor² de los residuos, a elaborar y aplicar un “Plan de Gestión de RCDs”, en el que refleje la manera en que aplicará las obligaciones establecidas en el “Estudio de Gestión de RCDs” elaborado por el promotor (productor de residuos) en el proyecto de obra. En dicho Estudio incluye una estimación de la tipología y cantidad de los residuos de la construcción y la demolición que se generarán en la obra, así como una previsión de medios para su correcta gestión.³

En la selección de las opciones de gestión de RCDs, se recomienda al constructor priorizar según la siguiente jerarquía:

- En primer lugar la minimización en la generación de residuos.
- Reutilización de los mismos.
- Reciclaje o valorización.
- Vertido como última opción.

La valorización de escombros y residuos pétreos generados durante la obra se podrá realizar mediante el uso de maquinaria móvil adecuada para la trituración del escombro (limpio, mixto o sucio) y su reutilización, por ejemplo en rellenos. Esta opción es viable siempre y cuando se prevea la generación en obra de un volumen suficiente de residuos. Se deberá estudiar previamente la maquinaria más adecuada en función de las tipologías y cantidades de residuos previstos, espacio disponible, y posibles destinos de los áridos reciclados. Siempre que sea posible, se aconseja reutilizar los residuos generados en la misma obra.

También se recomienda, previo a la fase de ejecución, la identificación de plantas fijas de valorización más cercanas, así como plantas de transferencia o de selección y transferencia de instalaciones de gestión de RCDs. Para ello, el constructor puede consultar los listados que, de manera actualizada, dispone la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en su página web.

El Plan de Gestión de Residuos deberá prever la disposición de contenedores en obra para la separación de los distintos tipos de residuos según su naturaleza. Se aconseja disponer, como mínimo, un contenedor para residuos pétreos y otro para residuos de

² El poseedor es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma. (RD 105/2008).

³ Art 4 RD 105/2008 Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

papel, metales, plásticos, etc., y un depósito para los líquidos y envases de residuos potencialmente peligrosos. En el caso de que en los alrededores de la obra se encuentren industrias de reciclaje en otros residuos, se podrá disponer de un contenedor adicional para almacenarlos, como por ejemplo, determinadas maderas, placas de cartón-yeso, algunos materiales plásticos, etc. En la ejecución de revestimientos de yeso se aconseja disponer de un contenedor específico para acumular las grandes cantidades de pasta de yeso, evitando la contaminación de los residuos pétreos. Los residuos, una vez clasificados, pueden (y deben) ser enviados a gestores especializados en su reciclaje o eliminación. Mediante una buena planificación, se evitarán transportes innecesarios, ya sea por una elevada heterogeneidad de los residuos, o por contener materiales no admitidos por el depósito controlado o la planta de valorización.

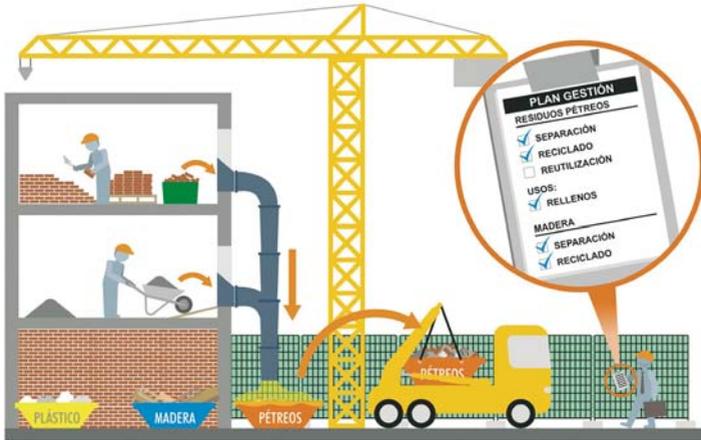
Debido a que los proveedores de materiales de construcción son una pieza clave en la generación de residuos durante la construcción, se aconseja al constructor que priorice la selección de aquéllos que incluyan en su servicio la recogida y gestión de los embalajes utilizados en sus productos.

La entrega de los certificados o la documentación que acredite la correcta gestión de los RCDs del constructor al promotor permitirá a éste último recuperar la fianza depositada en su momento para la obtención de la licencia urbanística, siempre que esta medida esté prevista en la legislación de la Comunidad Autónoma⁴.

Otro aspecto importante a aplicar durante la construcción, consiste en la concienciación medioambiental del personal de la obra con el fin de mejorar la gestión de los residuos, mediante la minimización y clasificación en origen. Para ello, el constructor tendrá que proporcionar a los trabajadores de la obra la información necesaria sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados a través de charlas, carteles, etc.

4 En la Comunitat Valenciana, según la ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana se prevé la posibilidad de exigir a los productores de residuos no peligrosos la constitución de un seguro de responsabilidad civil.

IMAGEN



La adecuada aplicación de un Plan de Gestión de Residuos en obra disminuye los impactos ambientales originados durante la construcción de las viviendas.

BENEFICIOS

- La separación y clasificación de las distintas fracciones de residuos en obra aumentará las vías de reciclaje y reutilización de los residuos de la construcción.
- El aprovechamiento de residuos pétreos como sustitutos de materias primas en la construcción reducirá el consumo de recursos naturales no renovables.
- Se reducirá la cantidad de residuos de la construcción eliminados a vertedero y los impactos ambientales asociados.
- La reducción del volumen de residuos generados en la obra reportará un ahorro en el coste de su gestión.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-04: Aplicar técnicas constructivas que permitan disminuir la generación de residuos durante la construcción.

RES-05: Utilizar productos reciclados en el edificio.

RES / 04

APLICAR TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS QUE PERMITAN DISMINUIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

ANTECEDENTES

Las malas prácticas en el manejo de materiales en las obras están ocasionando una pérdida de aproximadamente el 15% de las materias primas, engrosando la cantidad de residuos de la construcción a gestionar. En España se producen más de 40 millones de toneladas de RCDs anuales, por encima del total de residuos urbanos, situado por debajo de los 15 millones de toneladas.

En los últimos años las técnicas constructivas aplicadas en la ejecución de las obras de edificación han evolucionado hacia la minimización de los costes de ejecución, tanto temporales como económicos, pero no han evolucionado hacia una reducción de los problemas ambientales asociados.

No obstante, la selección de técnicas de construcción sostenibles que permita minimizar la generación de residuos será un factor más a añadir en la sostenibilidad de los edificios en la fase de construcción.

MEDIDA SOSTENIBLE

Durante la fase de construcción de las viviendas, se recomienda al constructor, de manera general, planificar y controlar la ejecución de la obra, de modo que se evite la generación de residuos de la construcción de manera innecesaria.

Se pueden minimizar los residuos generados en los movimientos de tierra compensando los volúmenes de tierra excavados con los rellenos necesarios. Además, se aconseja evitar dañar la vegetación del entorno durante la fase de preparación del terreno. Para ello, es recomendable la aplicación de medidas de protección, como la colocación de vallas perimetrales, o la señalización del área protegida, que eviten su degradación por el paso de la maquinaria pesada.

Para evitar la generación de residuos de corte y transformado de elementos en la obra, se aconseja la utilización, de elementos industrializados estandarizados, preparados y acabados en taller.

RES/

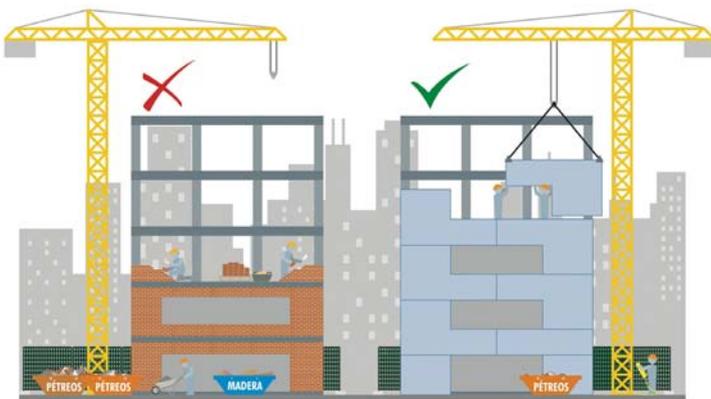
En cuanto al aprovisionamiento de materias primas y productos, es preferible su adquisición a granel, así como el uso de contenedores o dosificadores, en lugar de su adquisición en bolsas o bidones desechables. Cuando se compren los materiales y productos de la construcción en envases fácilmente deteriorables, como papel, se sugiere almacenarlos en un recinto cubierto y seco, de modo que estén protegidos de la lluvia y de la humedad.

Asimismo, se aconseja el uso de palets y elementos auxiliares de ejecución de obra (anclajes, encofrados, tableros, etc.) reutilizables, en vez de desechables. Además, si se aumenta de un modo prudente el número de veces que se ponen en obra los medios auxiliares, como los encofrados y moldes, permitirá alargar su vida útil antes de su eliminación como residuo.

Para conseguir minimizar la generación de residuos peligrosos en la obra, se aconseja limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos en la obra, como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.

Además, para conseguir una correcta administración de los materiales y gestión de los residuos en obra, es imprescindible la participación e implicación de los trabajadores. Es por ello recomendable ofrecer a los operarios una correcta formación sobre el mantenimiento y limpieza de los materiales, herramientas y maquinaria después de su uso, así como sobre buenas prácticas de gestión y control de materiales y residuos originados durante la construcción de las viviendas.

IMAGEN



El empleo de sistemas constructivos prefabricados disminuye la cantidad de residuos generados en obra.

BENEFICIOS

- Al conservar la vegetación del entorno se mejorará la funcionalidad de las áreas naturales circundantes a la vivienda, permitiendo un mantenimiento o aumento de la biodiversidad faunística y florística, así como la conservación del paisaje.
- La reducción de los residuos de envase y embalaje y los residuos originados en la obra por malas prácticas, disminuirá los costes asociados a la gestión de residuos, tanto ambientales como económicos.
- Se reducirán los residuos peligrosos generados en la obra, y con ello, los impactos ambientales asociados a su gestión, mediante el uso de productos alternativos más respetuosos con el medio ambiente.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-03: Realizar un Plan de Gestión de Residuos de la Construcción durante la construcción del edificio.

RES / 05

UTILIZAR PRODUCTOS RECICLADOS EN EL EDIFICIO

ANTECEDENTES

La valorización de residuos en el sector de la construcción se está llevando a cabo con éxito en otros países europeos, fomentando un proceso edificatorio más respetuoso con el medio ambiente. Las posibilidades de aprovechar los residuos como productos reciclados en la construcción son cada vez mayores, sobretodo para aplicaciones en el edificio con requerimientos de calidad menores.

Los residuos con mayores posibilidades de aprovechamiento son los de naturaleza pétreo. En algunos países con escasa disponibilidad de áridos y avanzadas políticas medioambientales, como Holanda o Dinamarca, se penaliza cada vez más el vertido de los residuos reutilizables o reciclables. El resultado de la aplicación efectiva de dichas políticas se ha traducido en la obtención de tasas de reciclado superiores al 90%. En España se está muy lejos de esta situación, situándose alrededor del 15% el porcentaje de reciclados, según las estadísticas más optimistas. No obstante, existen potencialidades para el reciclado de residuos en el sector de la construcción.

MEDIDA SOSTENIBLE

El objeto de la ficha consiste en mostrar al lector, a través de ejemplos prácticos, las posibilidades que existen de utilizar productos de la construcción reciclados o recuperados. Se aconseja revisar la Guía de Materiales, perteneciente a esta misma colección, donde se puede profundizar en algunos de los aspectos considerados.

La EHE-08 contempla el uso de árido reciclado para la fabricación de hormigón. En el anejo 15 se detallan las características de dichos áridos y de los hormigones resultantes. En general, los áridos gruesos reciclados procedentes del hormigón pueden ser utilizados tanto para el hormigón en masa como para el hormigón armado. Se deberá observar las condiciones del árido reciclado en función de las prestaciones finales del elemento en que se pretenda integrar. Es recomendable que la proporción de árido grueso reciclado no supere el 20%. El árido fino reciclado no se considera apto para la fabricación de nuevos hormigones, por lo que deberá separarse y utilizarse en otras aplicaciones (el tamaño mínimo permitido de árido reciclado es de 4mm, según EHE-08).

Al fijar las especificaciones que debe cumplir el árido reciclado para su aplicación en hormigón estructural, se deberán tener en cuenta las siguientes particularidades:

- Han de controlarse otras propiedades, como el contenido de arena o el contenido de impurezas.
- Para esas nuevas propiedades, será necesario establecer métodos de ensayo adecuados, así como modificar o adaptar los métodos de ensayo ya existentes para el árido natural a este tipo de áridos.

Dado que las propiedades del hormigón fabricado con áridos reciclados tienden a empeorar a medida que aumenta el porcentaje de sustitución, únicamente se suele utilizar un 100% de árido reciclado como árido grueso en hormigones no estructurales.

También se puede sustituir la arena natural por arena reciclada obtenida del residuo de hormigón. Además, su uso en morteros es adecuado para revestimientos interiores y en trabajos de albañilería interior en general, evitando cambios en la temperatura y en la humedad. Otra de las posibles aplicaciones consiste en su uso para cementos cuando se disponga de una mezcla de finos menores de 5mm procedentes de hormigón machacado.

El hormigón limpio graduado (incluyendo el procedente de la demolición de pavimentos de hormigón), los escombros mezclados limpios y graduados y los escombros mezclados triturados de demolición, pueden utilizarse en la ejecución de terraplenes y rellenos, aunque pueden contener niveles altos de contaminación. Por eso, no se deben usar cerca de estructuras de hormigón áridos reciclados con altos contenidos de yeso, ya que pueden ocasionar ataque por sulfatos. De la misma manera, debe evitarse la presencia de madera en el escombros triturado, ya que puede pudrirse y dejar huecos en la capa de relleno. Además, para evitar problemas de corrosión, estos materiales no deben estar en contacto con tuberías de aluminio o acero galvanizado en presencia de agua. También es posible su uso en cimentaciones de edificaciones ligeras, como viviendas unifamiliares, garajes, etc.

Otra de las aplicaciones principales de los áridos procedentes de hormigón machacado son en bases y subbases sin tratar, o tratadas con cemento o ligantes bituminosos, y en menor medida en capas superficiales de firme⁵. En todos los casos, sólo se utilizarán los áridos procedentes de la demolición de hormigones, incluyendo pavimentos de

5 De los 4 millones de RCDs reciclados en España, aproximadamente un tercio son zahorras a base de piedra y hormigón que son comercializadas como áridos de categorías T0-T1-T2 para bases y subbases en la construcción de carreteras. En esta aplicación, el comportamiento del material reciclado es superior al del árido natural. Además constituye el fundamento del reciclado en Europa, con más del 80% de la producción destinada a tales usos.

hormigón, cuyos deterioros no sean imputables a la acción de la helada, reacciones árido-álcali, ataques de sulfatos o la acción de las sales fundentes. Si lo fueran, los áridos obtenidos deberán emplearse en capas granulares no tratadas.

La aplicación de los áridos procedentes de hormigón triturado en columnas de grava también es viable. Se trata de una técnica utilizada para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de suelos cohesivos y arenas limosas en la construcción de edificios. Otro posible uso consiste en rellenos para la formación del paisaje de zonas ajardinadas comunes, en pistas forestales, materiales para muros y aplicaciones acústicas.

Los residuos procedentes de los pavimentos asfálticos degradados y deteriorados pueden reutilizarse para la construcción de nuevos firmes, con la ventaja de ser un material más homogéneo y con menor presencia de productos contaminantes en origen que los procedentes de la construcción y demolición de edificación y estructuras. Otra posible aplicación consiste en utilizarlo para rellenos y terraplenes.

Por lo que respecta a los residuos obtenidos del fresado y demolición de pavimentos de hormigón degradados y desgastados, se pueden reutilizar para nuevas capas de un nuevo firme, pero en una capa de nivel inferior al que tenían las de origen. Además tiene el resto de aplicaciones del residuo de hormigón reciclado. Un hormigón procedente de pavimento reciclado deberá cumplir las especificaciones de su nueva aplicación, ya sea en el propio pavimento o en otra aplicación.

Las fracciones finas obtenidas en el reciclado del hormigón, preferiblemente sin yesos, se pueden utilizar en la mejora de la granulometría de suelos y, eventualmente, para la neutralización de suelos ácidos.

Por lo que respecta a los escombros de albañilería pueden, por un lado, recuperarse y reutilizarse directamente, como los ladrillos o las tejas, o transformarse y utilizarse como sustitución de materias primas naturales, como los áridos reciclados.

Para obras de tierra o terraplenes, se pueden utilizar residuos cerámicos, de asfalto, de hormigón o residuos compuestos por ambos.

Los escombros mezclados limpios y graduados y los escombros mezclados triturados procedentes de demolición son adecuados para relleno, aunque pueden contener niveles altos de contaminación. No se deben usar ladrillos con una cantidad significativa de yeso adherido o exceso de 0.5% de contenido de un sulfato ácido soluble cerca de estructuras de hormigón ya que puede ocasionar ataque por sulfatos.

Los ladrillos refractarios también son indeseables porque su contenido en periclasa pueden hacerlos expansivos con humedad.

Una de las principales aplicaciones de los áridos de albañilería reciclados son en bases y subbases granulares de nuevos firmes⁶, tratadas o sin tratar. La reutilización que se puede hacer de los ladrillos de demoliciones de edificación depende de su naturaleza y del tipo de mortero empleado. La contaminación con cal o cemento no suele representar un problema, pero la presencia de mortero de yeso puede originar contenidos inaceptablemente altos de sulfatos en los ladrillos triturados.

En el caso de que el constructor disponga de ladrillos y tejas cerámicos en cantidades significativas, se pueden triturar para constituir una subbase excelente para carreteras con tráfico medios o ligeros, siempre y cuando la granulometría se cumpla y el nivel de contaminantes sea aceptable. Los espesores no deben ser superiores a 20 cm para su correcta compactación. Para pavimentos asfálticos el ladrillo triturado no es aceptable debido a su alto requerimiento de betún y alto contenido de huecos.

Los áridos de albañilería triturados también se pueden utilizar como áridos para la fabricación de hormigones y morteros. Dada la reducida densidad del escombros triturado, estaría en la condición de árido ligero, por lo que puede ser de aplicación para la obtención de hormigones ligeros sin finos. El hormigón no ligero fabricado con ladrillo triturado suficientemente denso se puede utilizar en la construcción de estructuras de hormigón en masa y hormigón armado, tales como:

- Muros de sótano.
- Pilas y pilares de hormigón.
- Chimeneas.
- Todo tipo de productos de hormigón armado prefabricado.
- Elementos para tejados.
- Bloques de hormigón o tejas de hormigón para tejados.

Además, también es viable el uso de los residuos cerámicos procedentes de la construcción y la demolición como árido grueso en la fabricación de elementos de hormigón no estructural, así como para la ejecución de pavimentos continuos sobre mortero, tipo engravillados o empedrados.

6 De los 4 millones de RCDs reciclados en España, aproximadamente un tercio son zahorras a base de piedra y hormigón que son comercializadas como áridos de categorías T0-T1-T2 para bases y subbases en la construcción de carreteras. En esta aplicación, el comportamiento del material reciclado es superior al del árido natural. Además constituye el fundamento del reciclado en Europa, con más del 80% de la producción destinada a tales usos.

El uso de áridos reciclados se tendrá que realizar de acuerdo a las especificaciones constructivas. El elemento construido con material reciclado deberá cumplir los requerimientos técnicos exigibles al uso.

Para poder reutilizar las tierras sobrantes originadas en el movimiento de tierras es necesario realizar el trámite de solicitud de utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción. Si la resolución estima la solicitud, dichas tierras se pueden reutilizar directamente para la formación del paisaje artificial de la propia obra (jardines y parques), o como material de relleno en zanjas y carreteras. También pueden ser reutilizadas en otras obras próximas que necesiten esta clase de tierras para los usos descritos.

La madera utilizada en la construcción o encontrada en el derribo es fácilmente reutilizable o reciclable. Ambas dependen del tratamiento al que se someterá a la madera y a sus condiciones iniciales.

Algunos ejemplos de elementos de madera que se pueden reutilizar en las obras son los siguientes:

- Vigas de madera de los techos.
- Tableros del suelo.
- Ventanas y puertas.
- Alféizares de ventanas.
- Barreras de aparcamiento.
- Muros de retención.

Otra aplicación de las virutas de madera consiste en adicionarlas al cemento en la construcción de muros de hormigón, con excelentes propiedades termo acústicas.

El polietileno reciclado, también conocido como madera plástica, es el producto fabricado a base de plástico reciclado que mayor uso se está dando en la edificación, debido a su aspecto final de madera. Su uso más extendido es como mobiliario de jardín, mesas de picnic, bancos, etc. También puede utilizarse en la fabricación de losas de hormigón ligero y casetones de poliestireno expandido reciclado para techos.

Por lo que respecta al vidrio recuperado, puede utilizarse como:

- Árido para hormigón flexible y rígido, drenajes, fibra de vidrio, losetas, recipientes artísticos, material abrasivo, refuerzo, reforzamiento de ladrillos, etc.
- Sustituto parcial de árido en morteros.
- Agente fluidificante en la fabricación de cerámica.
- Material puzolánico en la fabricación de cementos.

- Relleno de trasdós de muro de contención.
- Chorro de limpieza para quitar la oxidación de elementos metálicos como columnas o puntales.
- Material de filtro, en sustitución de filtros de arena en piscinas.

Esquemáticamente, algunos posibles usos del residuo de yeso reciclado en la edificación pueden ser los siguientes:

- Reciclado en la fabricación de yesos y escayolas.
 - Tabiques y particiones.
 - Falsos techos registrables o techos suspendidos.
 - Decoración de los encuentros entre paredes y techos.
- Apoyo en el gunitado de hormigón.
- Aditivo en la fabricación de estuco.
- Adición al clinker en la fabricación de cemento.

IMAGEN



El uso de productos de la construcción procedentes de reciclado evita el consumo de recursos naturales.

BENEFICIOS

- La reutilización o reciclado de residuos favorecerá la disminución en el consumo de materias primas, reduciéndose el impacto causado por su extracción, contribuyendo a un uso racional de los recursos y favoreciendo la conservación del medio ambiente.

RES/

- La reutilización de residuos de la construcción reducirá la cantidad de residuos generados, y por tanto, eliminados, disminuyendo el impacto ambiental asociado a la creación de vertederos.
- Al reducir el volumen de suelo excedente en obra, se disminuirá el transporte de los residuos, tanto para su gestión, como para su reutilización como material de relleno, así como los impactos ambientales asociados.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-02: Diseñar el edificio para facilitar la valorización de los elementos constructivos al final de su vida útil.

RES-03: Realizar un Plan de Gestión de Residuos de la Construcción durante la construcción del edificio.

RES / 06

REALIZAR UNA GESTIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS DE JARDINERÍA DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL EDIFICIO

ANTECEDENTES

La falta de espacios verdes en el ámbito urbano está provocando el aumento de jardines en los bloques de viviendas de nueva construcción. El mantenimiento y conservación de estos nuevos espacios está originando una tipología de residuos que está adquiriendo cada vez mayor importancia, en comparación con el resto de residuos asimilables a urbanos, necesitando de unas vías de gestión diferenciadas.

Tradicionalmente, los residuos de jardinería han sido aprovechados como compost. Se trata de un material rico en humus, suelto y poroso, que retiene la humedad y es muy adecuado para mejorar las propiedades de los suelos.

El compostaje de los residuos de jardinería y su uso como abono evitará la eliminación a vertedero de un flujo de residuos fácilmente aprovechables, generados durante la fase de uso de las viviendas.

MEDIDA SOSTENIBLE

Entre las posibles estrategias a seguir por los usuarios de las viviendas en la gestión de los residuos de jardinería, la más sencilla consiste en contratar la gestión a una empresa especializada. En caso de decidir esta opción, se podrá seleccionar la empresa más cercana a partir de la información disponible en el registro de gestores de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda como valorizadora de residuos de poda.

Sin embargo, es preferible obtener un beneficio de los residuos a través de su valorización o reciclado in situ. Para ello, la mejor opción consiste en obtener compost a partir de los residuos de poda, que podrá ser utilizado como abono en los jardines. Existen en el mercado compostadores de jardín económicos y de fácil uso, que no consumen energía. Además de restos de poda, también se pueden compostar otros residuos orgánicos generados en los domicilios, como restos de fruta, zumos caducados, etc.

Se deberán recoger y almacenar los residuos en una zona común, previamente a su compostaje, donde no cause molestias al vecindario. Asimismo, la compostadora deberá

RES/

ubicarse donde no se perjudique a los usuarios de las viviendas cercanas por los malos olores producidos durante el proceso de biodegradación de los residuos en humus.

En el caso de que no se generen suficientes residuos de poda de modo que no fuese rentable la compra y mantenimiento de un compostador, se podrán establecer consorcios con otras viviendas colindantes para su adquisición conjunta.

IMAGEN



El aprovechamiento de los residuos generados en los jardines de las viviendas como abono disminuye la cantidad de residuos eliminados a vertedero.

BENEFICIOS

- La utilización del compost obtenido a partir de residuos de poda procedente de jardines reducirá la cantidad de residuos orgánicos eliminados a vertedero, así como los impactos asociados al mismo.
- Al evitar que la materia orgánica acabe en vertedero, se reducirán las emisiones a la atmósfera de gas metano debido a su descomposición.
- Se reducirá el consumo de abonos químicos usados como fertilizantes en los jardines, evitando la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviación.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-01: Fomentar el reciclaje de residuos urbanos durante la ocupación de viviendas.

AGU-07: Optimizar el diseño y la composición de la jardinería en el exterior de la vivienda.

RES / 07

APLICAR TÉCNICAS DE DEMOLICIÓN SELECTIVA AL FINAL DE LA VIDA ÚTIL DEL EDIFICIO

ANTECEDENTES

La economía en los países desarrollados comporta una gran actividad de construcción y de demolición, tanto en el sector de la obra pública como fundamentalmente en la edificación, así como abundantes operaciones de rehabilitación y restauración de edificios.

Las crecientes exigencias medioambientales y de calidad aplicadas a la construcción promueven la recuperación y la obtención del máximo aprovechamiento de los materiales y elementos de las edificaciones que se derriban a través de prácticas de reutilización y reciclaje.

La demolición selectiva, al contrario que con el derribo masivo donde se produce una mezcla de los residuos generados con destino a vertedero, es la mejor opción para aprovechar los residuos generados por los edificios al finalizar su vida útil. Hay que tener en cuenta que el 95% de un edificio está formado por materiales pétreos inertes fácilmente recuperables y reciclables.

MEDIDA SOSTENIBLE

Se recomienda al promotor o constructor tener en cuenta, antes de comenzar la ejecución de la demolición selectiva, los siguientes factores:

- Razones por las que se ha decidido realizar la demolición, que podrá determinar que algunas partes o materiales pueden no ser reutilizables o reciclables por estar dañadas.
- El carácter urbano, rural o industrial de la ubicación del edificio, que influirá, entre otros aspectos, en la disponibilidad de espacio, tanto para la colocación de la maquinaria necesaria durante los trabajos como en la retirada de los materiales resultantes.
- Conocer y evaluar parámetros de la estructura del edificio necesarios para la reutilización y reciclaje de materiales, como las dimensiones geométricas, la posición de armaduras, las características del hormigón, etc.
- Definir los límites de la demolición.

- Conocer las técnicas de demolición selectiva disponibles, para poder acotar valores como rendimientos, costes, medidas de seguridad, etc.
- Prever el destino de los materiales secundarios, influenciados por la localización (distancias de transporte, dimensiones de los restos a reutilizar) o la naturaleza de los productos de la demolición (presencia de contaminantes, condiciones de utilización). Entre las opciones de valorización se encuentran las siguientes:
 - Aprovechamiento de elementos individuales, íntegros o troceados, por ejemplo elementos metálicos, de madera, plástico, o elementos prefabricados.
 - Trituración y reutilización de materiales como pétreos, por ejemplo para un nuevo hormigón o usos viales.

Una vez tenidos en cuenta estos factores, se procede al desarrollo de un proyecto que deberá contener la siguiente información:

- La masa, volumen y características de los residuos que se originarán en las operaciones de demolición.
- Las operaciones de separación y recogida selectiva previstas y en especial, la aplicación de medidas orientadas hacia la separación y recogida selectiva in situ, evitando la contaminación de los residuos inertes con los pelígricos.
- La instalación o instalaciones de valorización o eliminación donde se gestionará cada tipo de residuo.

Previo a la ejecución de la demolición, se aconseja al constructor el establecimiento de trabajos previos de preparación, así como el establecimiento de medidas genéricas de seguridad previas a la ejecución del derribo para evitar contaminaciones del material.

El proceso de demolición y de desmontaje elemento por elemento del edificio, comprende las siguientes fases:

- 1.** Retirada de los desechos y los elementos de decoración no fijos.
- 2.** Desmantelamiento ordenado, acompañado de limpiezas internas, de las carpinterías, los aparatos sanitarios e instalaciones (calefacción, climatización, fontanería, electricidad, etc.), con sus elementos exteriores, los falsos techos y los revestimientos recuperables. Es altamente recomendable separar el yeso del resto de materiales.
- 3.** Desmontado de tejados, cubiertas y divisiones interiores, utilizando apuntalamientos en caso de tratarse de elementos que formen parte de la estructura o que sean soporte de otro elemento.
- 4.** Desmontaje o derribo de la estructura, por corte de los distintos elementos, separando del escombro pétreo elementos estructurales de madera o metal que pudieran formar parte del esqueleto del edificio.

IMAGEN



La demolición selectiva de los edificios de viviendas fomenta la reutilización y reciclado de los elementos que conforman el edificio.

BENEFICIOS

- El aprovechamiento de los residuos de la demolición disminuirá el impacto ocasionado por la ocupación de suelo de los vertederos de inertes.
- Se minimizarán los costes de gestión de residuos de demolición, al obtener residuos con una calidad suficiente para obtener un beneficio económico en su reutilización o reciclado.
- Se evitarán impactos al medio ambiente por la demolición masiva de edificios, como la emisión de polvo, generación de residuos mezclados con destino a vertedero, etc.

ENLACE CON OTRAS FICHAS

RES-02: Diseñar el edificio para facilitar la valorización de los elementos constructivos al final de su vida útil.

FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA

La relación de miembros del “Foro para la Edificación Sostenible de la Comunitat Valenciana”, y su pertenencia a las mesas de trabajo sobre Agua (A), Energía (E), Materiales (M), Residuos (R), Ordenación de la Edificación (O) y Estrategias de diseño sostenible (D) es la siguiente:

CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	M ^º Jesús Rodríguez Ortiz	Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos	
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Francisco Cosme de Mazarredo	Área de Calidad en la Edificación	D
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Juan Pablo Cabrera Mora	Área de Calidad en la Edificación	D
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Joaquín Niclós Ferragut	Centro de Tecnologías Limpias de la Comunidad Valenciana (CTL)	E
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Ruth García Lara	Centro de Tecnologías Limpias de la Comunidad Valenciana (CTL)	E
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Yolanda Marqués Jiménez	Centro de Tecnologías Limpias de la Comunidad Valenciana (CTL)	A
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Rafael López Gallego	Dirección General de Territorio y Paisaje	O
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Juan José Palencia Guillén	Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos	M
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	José Vicente Benadero García-Morato	Dirección General del Agua	A
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Salvador Casanoves Huesca	Dirección General del Agua	A
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Aurora Quero	Dirección General para el Cambio Climático	R
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Carmen de Rosa	Dirección General para el Cambio Climático	R
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Carola Aragón Álvarez	Dirección General para el Cambio Climático	R
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Germán Rodríguez Fontana	Dirección General para el Cambio Climático	R
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Carlos Llopis Verdú	Instituto Valenciano de la Vivienda (IVVSA)	

CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Alberto Sanchís Cuesta	Observatorio Valenciano de la Vivienda (OVV)	E D
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Isabel Argente Daroqui	Observatorio Valenciano de la Vivienda (OVV)	D
CMAAUV	Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda	Eduardo Fuente Varó		D E
CIT	Conselleria de Infraestructuras y Transporte	José Vicente Latorre Beltrán	Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)	E
CIT	Conselleria de Infraestructuras y Transporte	María Ortiz	Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)	E
CIT	Conselleria de Infraestructuras y Transporte	Ismael Ferrer Domingo	Dirección General de Obras Públicas	
CIT	Conselleria de Infraestructuras y Transporte	César Jiménez Alcañiz	Oficina RIVA	0
CIT	Conselleria de Infraestructuras y Transporte	Marta Galbis	Oficina RIVA	0
Ayuntamiento de Alicante		Juan Luis Beresaluze		
Ayuntamiento de Náquera		Magda Pomés Fons		D
Ayuntamiento de Orihuela		Eduardo G. Rodríguez Carmona		0
Ayuntamiento de Orihuela		Eva Ortiz Vilella		
Ayuntamiento de Orihuela		Ginés Sánchez Larrosa		
Ayuntamiento de Orihuela		Miguel Fernández Moreno		E
Ayuntamiento de Valencia		Antonio Molá		R
Ayuntamiento de Valencia		Carlos Gabaldón Verdú	Delegación de calidad medioambiental, energías renovables, cambio climático y ciclo integral del agua	E
Ayuntamiento de Valencia		Carlos Mundina	Área de urbanismo, vivienda y calidad urbana	
Ayuntamiento de Valencia		Fernando Aledón Cuesta	Servicio de Licencias Unidad A	R E
Ayuntamiento de Valencia		Francisco Planells		R

Ayuntamiento de Valencia		Josep Santacatalina Roig	Delegación de calidad medioambiental, energías renovables, cambio climático y ciclo integral del agua	A
Ayuntamiento de Valencia		Yolanda Morant		R
CAATValencia	Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Valencia	Mercedes Torrens Mora		E
CAATValencia	Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Valencia	Ana Ruiz Comes		R
CICCP Valencia	Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, C.V.	Florentino Regalado Tesoro		D
COATA	Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante	Marcos Gallud García		O
COATA	Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante	Rafael Mora Follana		D
COATCV	Consejo de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la C.V.	Almudena Jardón Giner		R
COATCV	Consejo de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la C.V.	Vicente David Navarro Muñoz		M
COACV	Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana	Daniel Sánchez Pons		D
CTAV	Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia	José Luis Merlo Fuertes		O
CTAV	Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia	Luis Sendra Mengual		O
CTAV	Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia	Mariano Gambín Villa		E
CTAV	Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia	Miguel Arraiz Garcia		D
IICV	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana	Miguel Muñoz Veiga		A
IICV	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana	Óscar Arauz Montes		E
CEU	Universidad Cardenal Herrera	Andrés Ros Campos		D
CEU	Universidad Cardenal Herrera	Fernando Sánchez López		D
CEU	Universidad Cardenal Herrera	Guillermo Mocholí Ferrándis		E

CEU	Universidad Cardenal Herrera	Pedro García Díaz		M
UA	Universidad de Alicante	Juan Antonio Reyes Labarta		R
UA	Universidad de Alicante	Pablo Martí Ciriquián		O
UA	Universidad de Alicante	Roberto Tomás Jover		A
UA	Universidad de Alicante	Sergio Molina Palacios		E
UA	Universidad de Alicante	Vicente Montiel Leguey		
UIJ	Universidad Jaume I de Castellón	Ángel M. Pitarch Roig		M
UIJ	Universidad Jaume I de Castellón	Belinda López Mesa		M
UIJ	Universidad Jaume I de Castellón	Teresa Ros Dosdá	Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)	M
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Ana Lozano Portillo	Cátedra Arquitectura Sostenible Bancaja Hábitat	D
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	José M ^o Lozano Velasco	Cátedra Arquitectura Sostenible Bancaja Hábitat	O
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	José M ^o Fran Bretones	Cátedra Hábitat Saludable	M D
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Gonzalo López Patiño	Centro Multidisciplinar de Modelación de Flúidos (CMMF)	A
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	P. Amparo López Jiménez	Centro Multidisciplinar de Modelación de Flúidos (CMMF)	D
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	José Luis Higón Calvet	Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica	D
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Ignacio Guillén Guillamón	Departamento de Física Aplicada	D E
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Juan Carlos Carrión Mondéjar	Departamento de Física Aplicada	M
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Lourdes Garcia Sogo	Departamento de Proyectos Arquitectónicos	D
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	José Manuel Pinazo Ojer	Departamento de Termodinámica Aplicada	E
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Víctor Manuel Soto Francés	Departamento de Termodinámica Aplicada	E
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Bruno Sauer	Departamento de Urbanismo	O
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Enrique Giménez Baldrés	Departamento de Urbanismo	O
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Bernabé Marí i Soucase	DFA-ETSED	E
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Juan Bautista Marco Segura	Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente	A

UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Justo Pascual	ENERGESIS	E
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Luis V. García Ballester	Escuela Técnica Superior de Gestión en la Edificación de Valencia (ETSGE)	M
UPV	Universidad Politécnica de Valencia	Antonio García		E
AFELMA	Asociación de Fabricantes Españoles de Lanasy Aislantes	Josep Solé		M
AIDICO	Instituto Tecnológico de la Construcción	Alejandro García Tremps		E M D
AIDICO	Instituto Tecnológico de la Construcción	Alicia Andreu		A
AIDICO	Instituto Tecnológico de la Construcción	Diana Mora		E D
AIDICO	Instituto Tecnológico de la Construcción	José Ramón Tramoyeres		O
AIDICO	Instituto Tecnológico de la Construcción	Zulema Lladosa Dalmau		M
AIDIMA	Instituto Tecnológico del Mueble y Afines	Carlos Soriano Cardo		M
AIDIMA	Instituto Tecnológico del Mueble y Afines	Mariano José Pérez Campos		
AIMME	Instituto Tecnológico Metalmeccánico	Alicia Pérez Torres (Relevo A. Valero)		A
AIMME	Instituto Tecnológico Metalmeccánico	Ana Valero Gómez		A
AIMME	Instituto Tecnológico Metalmeccánico	Salvador Bresó Bolinches (Relevo A.valero)		A
AIMPLAS	Instituto Tecnológico del Plástico	Bea Fullana Barceló		M
AIMPLAS	Instituto Tecnológico del Plástico	Eva Verdejo Andrés		R
ALACAV	Asociación de Laboratorios y Empresas de Control de Calidad Acreditados en la Construcción de la C.V.	Filemón Galarza Martínez		M
ANDIMAT	Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes	Yago Massó Moreu		M
ANEFHOP	Asociación Nacional Española de Fabricantes de Hormigón Preparado, C.V.	José Mº Carrau Criado		M
ANFI	Asociación de Fabricantes de Impermeabilizantes Asfálticos	Nuria Lacaci		M

APECC	Asociación Provincial de Empresas de la Construcción de Castellón	Fernando Calpe García	
ASCEM	Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos	Balma Godes Pavón	R M
ASEFAVE	Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas	Pablo Martín Hernanz	M
AVAESEN	Asociación Valenciana de Empresas del Sector de la Energía	Salvador Jiménez Martí	E
Cámara Valencia	Cámara de Comercio de Valencia	Carmen Villena Ugarte	E
Cámara Valencia	Cámara de Comercio de Valencia	Rafael Mossi Peiró	A E
CCCV	Cámara de Contratistas de la Comunidad Valenciana	Manuel Miñés Muñoz	A
FEMEVAL	Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana	Marcel Cerveró Ferrando	M
FEMPA	Federación de Empresarios del Metal de la Provincia de Alicante	María Mateo Iborra	E D
FEVEC	Federación Valenciana de Empresarios de la Construcción	Javier Izquierdo Morejón	
FIVEC	Fundación para la Innovación Urbana y Economía del Conocimiento	Andreu Llambrich Lemonnier	E
IECA	Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones	Rafael Rueda Arriete	M
ITE	Instituto Tecnológico de la Energía	Alfredo Quijano López	E
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Begoña Serrano Lanzarote	R
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Carmen Subirón Rodrigo	E
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Francisco Pla Alabau	D
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Laura Soto Francés	E
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Luis Esteban Domínguez Arribas	M
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Mar Alonso Monterde	D
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Miriam Navarro Escudero	A
IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Pepa Esparza Arbona	O

IVE	Instituto Valenciano de la Edificación	Vicente Cerdán Castillo	M
ACCIONA INFRAESTRUCTURAS		Juan José Fernández González	
BECSA		César Balfagón	R
CEMEX		Esteban Vaquerizo Vega	
CEMEX		José Mº Merino Thomas	
CEMEX		Vicente Chinchilla Sánchez	
CHOVA		Juan Bixquert Mahiqu	M
CONSTRUCCIONES SANDO		Francisco Ruiz de la Torre Esporrín	
COPISA		Vicente Faus Gómez	
En Sala Arquitectos S.L.		Santiago García Gómez	D E
FERROVIAL AGROMAN		Antonio Morell	
GEMERSA		Mº José Ponz Sebastián	R
GRUPO PLODER		Fco. Almarza	
GRUPO PLODER		José Villar	
GRUPOTEC		Lola Romera Martínez	D
GRUPOTEC		Marian Abad de la Fuente	O
GRUPOTEC		Tristán Mas Carrascosa	E
IDOM		Elvira Puchades Gimeno	D E
IDOM		Emilio Puig Abad	O
IDOM		Francisco Francés Pardo	M
IDOM		Guillermo Durbán Quilis	D
IDOM		Hugo Prados Claessens	M
IDOM		Mº Encarna Jiménez Monreal	E
IDOM		Manuel Peris Chabret	D
IDOM		Manuela Casado	O
INNOVACLIMA S.L.		Francisco Sevilla	E
LAFARGE		Jesús Subero	
LAFARGE		José Esteve	
M25 arquitectos		Augusto Montamarta Bartet	A
Marsan Ingenieros		Fco. Javier García Torrero	E

Miniatec	Joaquín Carretero Guerrero	E
Miniatec	Luis Vicente Pitarch	E
OHL	Jesús Carlos Montero Mingo	
ORIGEN MATERIALES	José Antonio Mateo González	M
Profesional: Abogado	Rafael Ballester Cecilia	O
Profesional: Arquitecto	Carles Gascó	O
Profesional: Arquitecto	Javier Soriano Simón	D
ReMa – Medio Ambiente, S.L.	Josep M. Giner Pallarés	D M
ROMYMAR	José Mª García	
SECOPSA	Ricardo García	R
TCO GEOSCAN S.L.	Emilio Sanchis Llopis	E
VÍAS Y CONSTRUCCIONES S.A.	Ángel García Tello	

GUÍAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL
