



SOSTENIBILIDAD

PLANEACIÓN



CONSTRUCCIÓN

GUÍA

DE INTERVENCIÓN SOSTENIBLE

DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

GUÍA ACADÉMICA

2017



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ARAUCA
MUNICIPIO DE TAME

GUÍA DE INTERVENCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Esta guía fue elaborada con la ayuda de la Universidad Santo Tomas, Bucaramanga.

El autor conserva el derecho sobre la obra, por lo que es obligatorio citar la fuente de origen cuando se utilice información contenida en esta guía.

Autor

JIMMY ALEJANDRO TAPIAS MENDIVELSO

Arquitecto

Especialización en interventoría y supervisión de la construcción

Universidad Santo Tomas

Bucaramanga

2017

CONTENIDO

P R E S E N T A C I O N	7
1. I N T R O D U C C I O N	8
2. E S T R U C T U R A G E N E R A L D E L A G U Í A	9
3. A L C A N C E D E L A G U Í A	10
4. ¿ A Q U Í É N V A D I R I G I D A ?	10
5. O B J E T I V O S D E L A G U Í A	11
5.1 O b j e t i v o G e n e r a l	11
5.2 O b j e t i v o s E s p e c í f i c o s	11
6. D E F I N I C I O N E S	12
7. N O R M A T I V A A P L I C A B L E	14
8. R E S I D U O S D E L A C O N S T R U C C I Ó N	16
8.1 ¿ Q u e s o n l o s r e s i d u o s d e l a c o n s t r u c c i ó n y d e m o l i c i ó n ?	16
8.2 C l a s i f i c a c i ó n d e l o s R e s i d u o s d e c o n s t r u c c i ó n y d e m o l i c i ó n	16
9. P R I N C I P I O S D E A P R O V E C H A M I E N T O	19
10. C R I T E R I O S S O S T E N I B L E S	22
10.1 C o r r e c t a i n t e g r a c i ó n e n e l a m b i e n t e f í s i c o	22
10.2 A d e c u a d a e l e c c i ó n d e m a t e r i a l e s y p r o c e s o s	22
10.3 G e s t i ó n e f i c i e n t e d e l a g u a y l a e n e r g í a	22
10.4 P l a n i f i c a c i ó n y c o n t r o l d e l a g e n e r a c i ó n d e r e s i d u o s	23
10.5 R e a l i z a r u n P l a n d e G e s t i ó n d e R e s i d u o s	23
11. G E S T I Ó N D E L O S R E S I D U O S	24
11.1 L i n e a m i e n t o s d e a p r o v e c h a m i e n t o y g e s t i ó n	24
11.1.1 D e m o l i c i ó n s e l e c t i v a	24
11.1.2 R e u t i l i z a c i ó n	25
11.1.3 R e c i c l a j e	25
11.1.4 G e s t i ó n d e l o s r e s i d u o s p e l i g r o s o s	25
11.2 A l t e r n a t i v a s d e g e s t i ó n d e u s o d e r e s i d u o s d e l a c o n s t r u c c i ó n	26
11.3 M e d i d a s d e g e s t i ó n e i n t e r v e n c i ó n s o s t e n i b l e p a r a l o s R C Y D	27
11.3.1 C o m p r a y a l m a c e n a m i e n t o d e l a s m a t e r i a s p r i m a s	27
11.3.2 D e m o l i c i ó n	28
11.3.3 E x c a v a c i ó n	28
11.3.4 C o n s t r u c c i ó n d e l p r o y e c t o	28
11.4 B u e n a s p r á c t i c a s p a r a g e s t i ó n e i n t e r v e n c i ó n s o s t e n i b l e	29
11.4.1 A c c i o n e s p a r a l a r e d u c c i ó n d e l a g e n e r a c i ó n d e l o s R C Y D	29

11.4.2	Acciones para la separación en la fuente de los RCYD	30
11.4.3	Acciones para la reutilización de los RCYD	31
11.4.4	Acciones para el reciclaje de los RCYD	32
11.4.5	Acciones para la disponibilidad final de los RCYD	32
12.	RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES	33



PRESENTACION

La gestión de los materiales es uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta por parte de los actores involucrados en el proceso de desarrollo constructivo, donde se debe garantizar un uso eficiente lo que dará como resultado la disminución de residuos durante el proceso de ejecución de la obra.

La presente guía de intervención sostenible de los residuos de la construcción contiene un resumen de acciones que, pretende orientar a los constructores y demás profesionales a tomar medidas estratégicas y sostenibles dentro del desarrollo de obras civiles.

Estas acciones estratégicas planteadas son de fácil manejo y comprensión, y conducen a favorecer al constructor y a la sociedad en general, a fomentar el reciclaje y aprovechamiento de los residuos, y a establecer un desarrollo territorial sostenible.



1. INTRODUCCIÓN

La Guía de Intervención Sostenible de los Residuos de la Construcción, es una herramienta que permite al sector de la construcción minimizar los impactos ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del proceso constructivo, así mismo, orientar al constructor y demás profesionales al control adecuado de los residuos, conduciéndolos a la disposición final acorde con la normativa estipulada por estado colombiano.

De igual manera, este instrumento busca establecer la relación entre el desarrollo y el ambiente, dado que representa una vía para facilitar la toma de decisiones informada, al permitir un análisis previo a la ejecución de proyectos, indicando sus posibles consecuencias. Esta herramienta posibilita la toma de decisiones acertadas, donde se encamine el balance entre el uso sostenible de los materiales, el desarrollo económico y el bienestar social.

La aplicación de esta guía beneficia al constructor y al municipio, dado que la identificación de los residuos de la construcción generados en las obras, potencializan la realización de actividades o procesos de prevención sobre la regulación, reciclaje y aprovechamiento de los mismos en las diferentes fases constructivas.

2. ESTRUCTURA GENERAL DE LA GUÍA

La guía resume de forma clara las acciones y estrategias enfocadas a la sostenibilidad en el tema de la intervención de los residuos de la construcción. Esta guía consta de 3 partes: Marco introductorio, marco de referencia e instrumentos de intervención sostenible.



Figura 1. Estructura General de la Guía
Fuente: Elaboración propia

Marco introductorio: Esta sección incluye la presentación, introducción, alcance, objetivos de la guía y destinatarios para el documento.

Marco de referencia: Allí se introduce, el primer lugar las definiciones pertinentes a la guía, seguido de la legislación aplicable y, por último, brinda una referencia sobre los residuos de la construcción.

Instrumentos de intervención sostenible: En este apartado se establecen pautas necesarias como instrumentos para el desarrollo sostenible de la construcción, allí se encuentran, los principios de aprovechamiento, la gestión de los residuos de la construcción y las responsabilidades y obligaciones por parte de la administración de obra.



3. ALCANCE DE LA GUÍA

Esta guía se enfoca únicamente en las acciones sostenibles y estratégicas que los constructores deben tener frente a los procesos y actividades que generan escombros y otros residuos en la construcción de infraestructuras en general.

El énfasis de este documento es la aplicación de buenas prácticas que son necesarias y adecuadas para establecer un plan de gestión e intervención de residuos, de tal manera que este permita adoptar estrategias para minimizar la disposición y maximizar el aprovechamiento de los RCYD derivados durante la ejecución de proyectos constructivos.

Contexto: Esta guía fue realizada bajo el contexto de un proyecto de manejo e intervención sostenible de los residuos de construcción y demolición del municipio de Tame Arauca, Colombia. Adicional, esta guía puede ser aplicada a cualquier municipio de la nación.

4. ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?

La guía de intervención sostenible va dirigida a constructores, interventores, supervisores, desarrolladores y demás profesionales que estén relacionados con el proceso de desarrollo constructivo, con el fin de que dispongan de un documento de referencia y consulta respecto a la minimización y aprovechamiento de los RCYD.

De igual manera, la sociedad civil también puede conocer las medidas y técnicas empleadas para así aumentar la conciencia ambiental en el territorio.

5. OBJETIVOS DE LA GUÍA

5.1 Objetivo General

Brindar al constructor y demás profesionales relacionados con la intervención de los escombros u otros residuos de la construcción, una herramienta de gestión, con las acciones y medidas necesarias para promover un desempeño ambiental sostenible en el desarrollo de proyectos.

5.2 Objetivos Específicos

- Constituir un instrumento técnico y de cumplimiento para agilizar, mejorar y estructurar el sistema de aprovechamiento de residuos de la construcción.
- Apoyar a particulares y desarrolladores del sector constructor en la gestión ambiental y social de sus acciones, para que el sistema contribuya al desarrollo sostenible del municipio y del país.
- Presentar de forma clara y concisa los procesos de aprovechamiento y responsabilidades del constructor referentes a la generación de residuos de la construcción, para así aplicar durante el diseño, ejecución y monitoreo de una obra a realizar.



6. DEFINICIONES

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos de la construcción y demolición, se realiza su reincorporación al ciclo económico y productivo.

Demolición Selectiva: Es la actividad planeada de desmantelamiento que busca obtener el aprovechamiento de los residuos de una demolición.

Desarrollo sostenible: se considera como aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin que por ello se vean comprometidas las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

Generador: Es la persona natural o jurídica que, con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD.

Gestión integral RCD: Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.

Gestor integral: Es la persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.

Medidas de mitigación: Acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos, de tipo significativo, ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto.

Minimización de impactos: Acciones tendientes a quitar importancia o disminuir los efectos negativos de un proyecto sobre el medio biológico, físico y humano.

Puntos limpios: Son los sitios establecidos para que el gestor realice la separación y almacenamiento temporal de los residuos de la construcción.

Reciclaje: Es el proceso mediante el cual se transforman los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales de construcción.

Residuos de la construcción y demolición – RCYD: Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas.

Reutilización: es la prolongación de la vida útil de los escombros recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ellos se requieran procesos adicionales de transformación.

Tratamiento: es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos de la construcción y demolición, incrementando sus posibilidades de reutilización.

Sitio de disposición final: lugar utilizado para recibir y acopiar de forma definitiva el material residual del aprovechamiento de los residuos de la construcción en las plantas, y que por sus características físicas no puede ser objeto de utilización.

Sostenibilidad: es toda acción destinada a mantener las condiciones energéticas, informacionales, fisicoquímicas que hacen sostenible a todos los seres, buscando su continuidad y atendiendo a las necesidades de la generación del presente y del futuro, de tal forma que se mantenga y enriquezca su capacidad de regeneración, reproducción y ecoevolución.



7. NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicable establece ciertas políticas y lineamientos que estructuran y direccionan la guía hacia el desarrollo sostenible y bienestar social.

En Colombia actúa como norma máxima la constitución política de 1991, donde se estipula de forma general el artículo 79 y 80, que señala “Es deber del estado proteger, prevenir, controlar y planificar la diversidad, integridad y aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de conservarlos, para garantizar no solo el desarrollo sostenible, sino el derecho que todas las personas tienen de gozar de un ambiente sano”.

El componente legal define las políticas relacionadas a este documento y se describe a continuación:

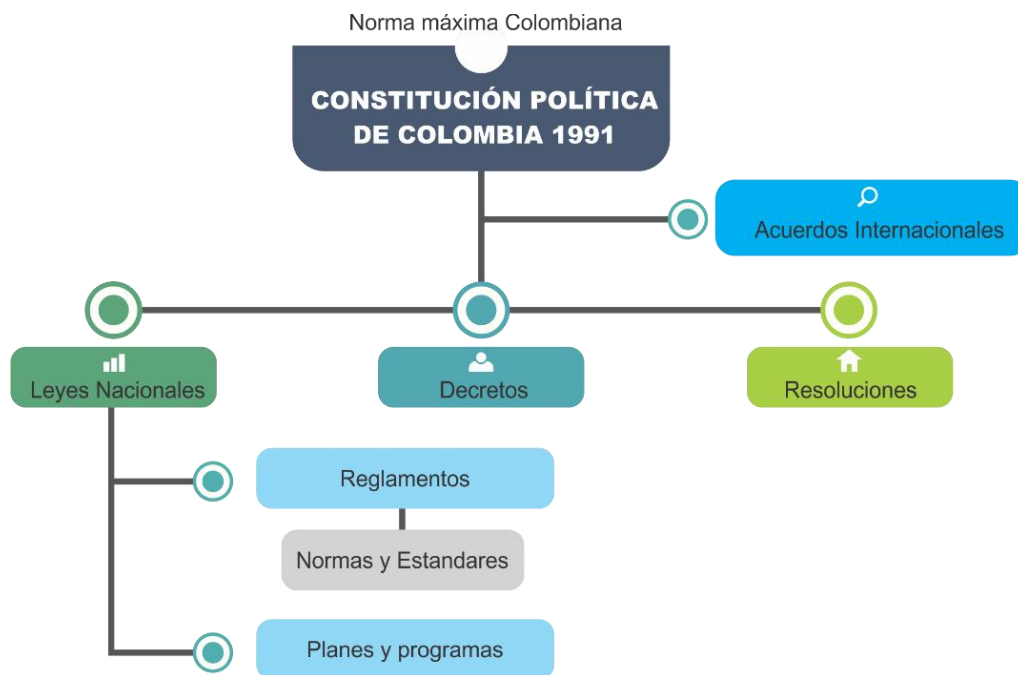


Figura 2. Manejo Jurídico Aplicable a la guía
Fuente: Elaboración propia

Decreto Ley 2811 / 1974 - Código de recursos naturales.

Ley 9 / 1979 - Código Sanitario Nacional.

Resolución 541 / 1994 - Manejo y transporte de residuos sólidos y materiales de construcción que reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros.

Decreto 948 / 1995 - Reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

Política para la Gestión Integral de Residuos / 1998 - Contempla la implantación de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos – GIRS.

Acuerdo No. 006 / 2000 - Plan básico de ordenamiento territorial del Municipio de Tame.

Decreto 1713 / 2002 - La recolección de escombros.

Decreto 4741 / 2005 - Prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Ley 1259 / 2008 - Aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.

Decreto 2981 / 2013 - Prestación del servicio público de aseo.

Resolución 472 / 2017: Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD. Adicionalmente, esta norma brinda lineamientos para el aprovechamiento y disposición final de los RCD.



JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE LOS RCD.

En la gestión integral de los RCD se deberá priorizar las actividades de prevención o reducción de la generación de RCD, como segunda alternativa se implementará el aprovechamiento y como última opción, se realizará la disposición final de los RCD.

Artículo 03 - Resolución 472 / 2017





8. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

8.1 ¿Que son los residuos de la construcción y demolición?

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, maderas, etc.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

8.2 Clasificación de los Residuos de construcción y demolición.

Para realizar una buena gestión de los residuos de construcción y demolición, primero debemos conocer su clasificación según diferentes sectores.

- Según su naturaleza se clasifican en:

Residuos inertes: Son aquellos que no presentan ningún riesgo de contaminación en general, se asimila a los materiales pétreos. Estos residuos no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Residuos no peligrosos o no especiales: Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. La

característica de no peligrosos es la que define sus posibilidades de reciclaje, de hecho, se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos.

Residuos especiales: Son aquellos formados por materiales que tiene determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente.

- Según su fuente de generación y origen se clasifican en:

Materiales de limpieza de terrenos: Formados por ramas, árboles y capa vegetal en general.

Materiales de excavación: Es considerado normalmente como un residuo inerte, natural o artificial. En algunos casos se presenta con contaminantes cuando no corresponde a un suelo virgen.

Residuos de obras de infraestructura vial: Compuesto por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y trituraciones del pavimento asfáltico, puentes, renovaciones de materiales.

Residuos resultantes de construcción nueva, de ampliación o reparación y demolición: Los residuos resultantes de la demolición, son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios y de instalaciones. Se originan gran cantidad de residuos o inertes pétreos.

Los sobrantes o residuos producidos en el desarrollo de actividades constructivas se listan en la siguiente tabla:



Tabla 1. Clasificación de los residuos de la construcción y demolición.

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN APROVECHABLES	Residuos mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz número 200 de granulometría.
	Residuos de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas, limos, y residuos inertes, no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz número 200 de granulometría.
		Residuos finos expansivos	Arcillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz número 200 de granulometría.
	Otros residuos	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos y demás materiales similares.
		Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño, zinc y demás materiales similares.
		Residuos orgánicos de pedones	Residuos de tierra negra
		Residuos orgánicos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO APROVECHABLES	Residuos peligrosos	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógeno (Biológicos)	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias, desechos explosivo y demás materiales similares.
	Residuos especiales	No definida	Poliestireno - Icopor, cartón-yeso (drywall), llantas y demás materiales similares.
	Residuos contaminados con otros residuos	Residuos contaminados con residuos peligrosos	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos. Estos deben ser dispuestos como residuos peligrosos.
		No definida	Residuos contaminados con otros residuos, que hayan perdido las características propias para su aprovechamiento.
	Otros residuos	No definida	Residuos que por requisitos técnicos no es permitido su reuso en las obras.

Fuente: Elaboración propia, apoyo de decretos 838 de 2005, 4741 de 2005 y 2981 de 2013.

9. PRINCIPIOS DE APROVECHAMIENTO

Durante el desarrollo de la guía se hace inclusión del principio de aprovechamiento, el cual permite garantizar una gestión ambiental basada en el uso racional de materiales que eviten la generación de residuos, para lograr una eficaz gestión de los RCYD. Estos principios tienen por objeto reducir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción, gestión y fomentar su aplicación.

El orden jerárquico para la gestión eficiente de RCYD es: reducción, reutilización, reciclado y otras formas de revalorización, para efectos de aumentar la calidad de vida de la población y velar por un ambiente sano.

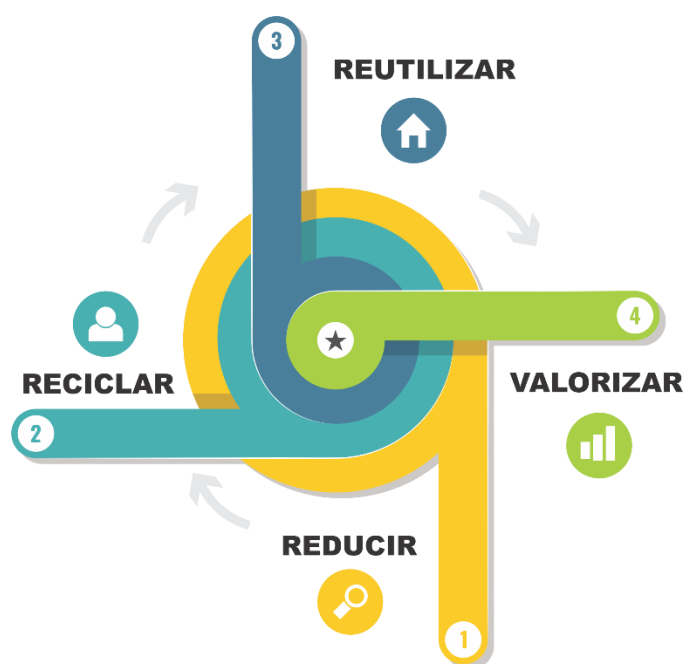


Figura 3. Principio de Jerarquía de RCD

Fuente: Elaboración propia

Reducir la generación de residuos: proporciona el mas grande beneficio ambiental. Cuando se utiliza menos material, se paga menos por la disposicion, se reduce la contaminacion y el transporte, se ahorra energia y agua y lo mas importante es que



mantiene el material fuera de los vertederos, lo cual es muy ventajoso ya que en la mayoría de los países esa es la principal acción para deshacerse de los residuos y reducirlos, se alarga el tiempo de vida útil de los mismos. De esta manera, la reducción de los residuos puede ser considerada como la idea principal para un plan de manejo de residuos.

Esa idea, debe comenzar con el proyecto mismo y es necesario que todos los que participan en el proyecto de construcción busquen soluciones ingeniosas para reducir la cantidad de materiales a utilizar y por consecuencia los residuos generados. Entre las posibles acciones se encuentran el diseño de secciones mecánicamente más eficaces, la utilización de placas delgadas y ligeras, y la disminución de la cantidad de medios auxiliares (andamios, encofrados, maquinarias, etc.). La industria de la construcción ha creado varias tecnologías alternativas en lo que a la producción de residuos se refiere, como lo son elementos prefabricados de hormigón, estructuras metálicas prefabricadas, entre otros. Sin embargo, estas tecnologías no han podido ser masificadas por los costos que representa su adopción.

Reutilizar lo que se pueda: es una actividad que involucra la reaplicación de un material de modo que mantiene su forma e identidad original. Es decir, la recuperación de elementos constructivos completos y el reuso con las mínimas transformaciones posibles. En otras palabras, es extender la vida útil de los materiales existentes y disminuir así el uso de nuevas fuentes de materiales.

Durante el proceso de construcción se generan algunos residuos reutilizables procedentes de materiales y otros de los materiales auxiliares, tales como encofrados de madera y metálicos, andamios o sistemas de protección de seguridad. Los embalajes y envases pueden reutilizarse, en especial los grandes contenedores, que son recargables tantas veces como sea necesario. En el caso de las demoliciones, se puede reutilizar ciertos elementos del edificio, tales como puertas, ventanas y artefactos de instalaciones de iluminación, calefacción, entre otros.

Reciclar lo que se pueda reutilizar: consiste en incorporar a los residuos en un proceso en el que el material residual requiera ser tratado, y luego sometido a un proceso de elaboración junto con otros insumos y de esta manera, se conservan las fuentes de los materiales y se mantienen alejados de los vertederos. Se ha podido identificar que los proyectos de demolición y construcción, los cuales representan aproximadamente las dos

terceras partes de los proyectos de construcción, presentan numerosas oportunidades de reciclaje.

La reutilización de materiales tiene las siguientes opciones dentro de una obra de construcción:

1. Reutilización directa en la misma obra donde son generados los residuos, el ahorro es máximo porque ni siquiera se requiere transporte.
2. Reutilización en otra obras, se presenta la necesidad de transportar los residuos desde una obra a otra, con el costo económico y ecológico que ello implica. En esta opción se incluyen dos alternativas: que se realice la venta de los residuos a otra empresa constructora siendo necesario fijar precios y condiciones de suministro, o que los residuos sean utilizados en otra obra de la misma empresa, beneficiándose la empresa en dinero ya que no paga para desprenderse de ellos.
3. Reutilización previa transformación, incluye la modificación de la forma y propiedades originales de los productos. Es decir, que los materiales una vez modificados, son utilizados como materias primas de nuevos productos, la misma obra, en otra obra de la misma empresa o vendidas a otras constructoras.

Valorizar los elementos y materiales obtenidos de los RCYD aprovechando las materias, subproductos y sustancias que contienen.

Por consiguiente, se puede establecer algunas razones que permiten demostrar la importancia del reciclaje en las obras de construcción:

- El material reciclable, al estar mezclado con material orgánico o materiales no reciclables, se contamina perdiendo sus propiedades para ser reincorporado al ciclo económico.
- Se ahorra espacio en los rellenos sanitarios, por lo tanto, aumenta su vida útil.
- Se protegen los recursos naturales ya que se degradan en menor cantidad.
- El reciclaje evita la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o tardan mucho en hacerlo.
- Disminuye costos financieros al reincorporar al ciclo económico por medio de la reducción, reciclaje y reutilización de los materiales considerados basura.
- Al reciclar se baja el costo de materia prima de las empresas.



10. CRITERIOS SOSTENIBLES

10.1 Correcta integración en el ambiente físico

- Restricción en la utilización del terreno.
- Reducción de la fragmentación.
- Prevención de las emisiones tóxicas.
- Realización de estudios geobiológicos.
- Conservación de áreas naturales y biodiversidad.

10.2 Adecuada elección de materiales y procesos

- Prohibición en el uso de materiales potencialmente peligrosos.
- Uso eficaz de los materiales no renovables.
- Potenciar reutilización y reciclaje.
- Uso preferible de materiales procedentes de recursos renovables.
- Utilización de materiales con bajas emisiones tóxicas.
- Aumento de la durabilidad, transformabilidad y flexibilidad.
- Incremento de la vida útil de los materiales fomentando un aumento de la calidad.
- Compras responsables para el proyecto.

10.3 Gestión eficiente del agua y la energía

- Reducción del consumo en fuentes no renovables.
- Disminución de las emisiones de CO₂ y sustancias tóxicas en atmósfera.
- Incremento del aislamiento edificación, ventilación natural, etc.
- Utilización de energías renovables
- Reducción consumo agua.

10.4 Planificación y control de la generación de residuos

- Disminución residuos inertes mediante reducción en su origen y fomento del reciclaje.
- Adaptabilidad y flexibilidad física y funcional.
- Adopción de criterios de proyecto que faciliten el desmontaje y la separación selectiva de los residuos durante los procesos de rehabilitación y demolición.
- Maquinaria de operación de bajo consumo energético.
- Incorporación del cumplimiento de la normatividad laboral.

10.5 Realizar un Plan de Gestión de Residuos

Contenido mínimo del plan de gestión:

- Ficha técnica de la obra.
- Persona o responsable de la puesta en marcha y seguimiento del plan de gestión de residuos u organigrama de responsabilidades.
- Inventario de los residuos generados.
- Gestión interna.
- Gestión externa.
- Medidas de minimización de residuos.
- Acciones de formación y de comunicación de los criterios de gestión seguidos, al personal y empresas que intervienen en la obra.



11. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

11.1 Lineamientos de aprovechamiento y gestión

El aprovechamiento de los RCYD se logra cuando se incorpora el principio de jerarquía de los residuos de la construcción, con el objetivo de valorizarlos y/o reciclarlos. Los procesos de aprovechamiento se relacionan de la siguiente manera:

11.1.1 Demolición selectiva

El proceso se realiza mediante una separación selectiva de los diferentes materiales que se generan, en coordinación con el proceso de demolición, para prevenir la mezcla de los materiales y la contaminación de las materias reciclables como madera, papel, cartón, pintura, vidrio, asbestos y plástico, entre otros; es decir que mientras se lleve a cabo la demolición de la obra, paralelamente se realice una separación estratégica. Esto hace que el proceso de demolición selectiva sea más rentable en comparación con los métodos tradicionales de demolición. El ahorro económico es uno de los principales beneficios, adicional, se aumenta la calidad de los materiales de demolición y se elimina la necesidad de hacer la selección en una planta de reciclaje. También se ahorran los costos de transporte y tasa de disposición final de los mismos.

Los pasos para una demolición selectiva son los siguientes:

- Extraer los desechos y las molduras no fijas.
- Desmantelar, quitar las puertas, ventanas, tejados, instalaciones de agua, electricidad, comprendiendo limpiezas internas, entre otros.
- Demoler la estructura del edificio e ir seleccionando los materiales.

11.1.2 Reutilización

La reutilización es el proceso de volver a utilizar un material o residuo en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia, el cual ofrece nuevas alternativas de aplicación. Se puede hacer directamente en la obra donde son generados o se puede ejecutar en otro tipo de obras.

11.1.3 Reciclaje

En esta fase se explica el proceso donde los residuos de construcción y demolición son recolectados y transformados en nuevos materiales, para que puedan ser reincorporados al ciclo productivo y utilizados como nuevos productos o materias primas. El reciclaje es efectivo si se implementa desde un programa integral, teniendo en cuenta la composición de los residuos, la disponibilidad de mercados para los materiales reciclados, la situación económica de la región y la participación activa de la comunidad.

El proceso de reciclaje es de mayor complejidad, pero no imposible de implementar en obra, recurriendo así, a plantas móviles que permiten aprovechar los RCYD producidos en las actividades de demolición, excavación y construcción.

11.1.4 Gestión de los residuos peligrosos

En la etapa de planeación del proyecto constructivo se debe acercar un gestor autorizado por la autoridad ambiental, con el fin de efectuar una adecuada gestión de los residuos peligrosos. En la ejecución de la obra se debe llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correcto dentro de las propias instalaciones donde se generan.

Posteriormente, una vez llenos los recipientes se entregarán al gestor autorizado.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- No mezclarlos.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan estos residuos.
- Llevar un registro en el libro que lleve la obra de los residuos peligrosos producidos.
- Proporcionar a las empresas autorizadas la información necesaria para su adecuado tratamiento y/o disposición.



11.2 Alternativas de gestión de uso de residuos de la construcción

Tabla 2. Alternativa de gestión de uso de residuos

RESIDUO	ALTERNATIVA
Asfaltos	Reutilizar como masa para rellenos
	Reciclar como asfalto
Cerámicos	Reciclar como adoquín
	Reciclar como fachada
	Reciclar para acabados
Concretos	Reutilizar como masa para rellenos
	Reutilizar como suelos en carreteras
	Reciclar como grava suelta
	Reciclar para producción de morteros y cemento
	Reciclar como granulado
Elementos arquitectónicos	Reutilizar como nuevos productos
Madera	Reciclar para tableros y aglomerados
	Reutilizar para casetones, vallados y linderos
Metales	Reutilizar para aplicación en otros productos
	Reciclar como aleación
Pétreos	Reutilizar como áridos finos y gruesos
Plásticos	Reciclar como plásticos
Tejas, bloques, entre otros	Reciclar como bases para nuevos productos
Tierra de excavación	Reutilizar como relleno y recuperación de talud
	Estabilización de suelos
Vidrio	Reciclaje para vidrio

Fuente: Elaboración propia, apoyo de Secretaría Distrital del Ambiente SDA

11.3 Medidas de gestión e intervención sostenible para los RCYD

Se debe instaurar el procedimiento correspondiente para llevar a cabo la gestión e intervención de los RCYD, el cual debe ser divulgado y socializado, de tal manera que en el frente de obra todos sus colaboradores lo conozcan y puedan ejecutarlo sin incurrir en confusiones. Por consiguiente, se debe tener en cuenta que cada proyecto tiene condiciones diferentes, por lo que se debe analizar de manera individual.

A continuación, se presentan las acciones a tener en cuenta:

11.3.1 Compra y almacenamiento de las materias primas.

- Adquirir equipos que sean respetuosos con el ambiente.
- Almacenar de manera adecuada los productos, separando los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados.
- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) y en envases retornables del mayor tamaño posible.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Establecer en los lugares de trabajo y áreas de almacenamiento de materiales, que estarán alejadas de la circulación y de otras zonas destinadas para el acopio de residuos.
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos, manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases vacíos de productos químicos tóxicos se deben tratar como residuos peligrosos).
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.



11.3.2 Demolición.

- Cuantificar el volumen de los elementos y estructuras sujetas a demolición, discriminando las cantidades de las diferentes clases de materiales (mampostería, concreto reforzado, enchapes, entre otros).
- Realizar demolición selectiva.
- Realizar un inventario de los elementos susceptibles de desmontaje y su clasificación entre los posibles reutilizables y los no reutilizables.

11.3.3 Excavación

- Definir el volumen que se generará en la excavación.
- El descapote se realizará como una actividad independiente a la excavación, de tal forma que se pueda clasificar la capa de material orgánico (suelo y capa vegetal) del material inerte (dependiendo de las características de la obra).
- Establecer con un estudio de suelos, las clases y calidades de suelos que se extraerán con las cantidades de cada uno.
- Realizar la valoración de estos materiales, definir las cantidades y en donde se podrían reutilizar.

11.3.4 Construcción del proyecto

- Contar con una planilla de información mínima con el propósito de llevar un control diario de los movimientos de RCYD.
- Definir las cantidades y tipos de materiales para disposición final y los que se llevarán a sitios de tratamiento y/o aprovechamiento.
- Estimar la cantidad de RCYD que se generarán en cada actividad constructiva.
- Seleccionar los espacios dentro del frente de obra para la realización del acopio, separación y clasificación de los RCYD, con los respectivos contenedores y/o espacios destinados para tal fin, debidamente identificados y rotulados.
- Seleccionar los sitios de disposición final, plantas de tratamiento y/o aprovechamiento autorizados, donde se llevarán los RCYD.
- Seleccionar transportadores registrados y capacitados en el manejo correcto de residuos de construcción y demolición ante la Secretaría de Ambiente.

- Realizar la valoración de estos materiales para definir lo que se podría reutilizar en el proyecto (si al momento de realizar la reutilización, no es posible, se debe justificar y presentar la alternativa para el cumplimiento del porcentaje establecido en el aprovechamiento).

11.4 Buenas prácticas para gestión e intervención sostenible

A continuación, se describe un conjunto de actividades y estrategias encaminadas a la sostenibilidad para la reducción, separación, reutilización, reciclaje, valorización y disposición final de los residuos de construcción y demolición generados en obras civiles:

11.4.1 Acciones para la reducción de la generación de los RCYD

El objetivo de este ítem es minimizar considerablemente la generación de RCYD producidos en la ejecución de los proyectos en vía de desarrollo. Estas acciones estratégicas que se proponen para la reducción optima de los RCYD, serán bien aplicadas en obras que contengan una programación racional de gestión de generación de residuos de la construcción.

Estrategias aplicables:

- Coordinar los suministros y transporte de materiales, con el fin de evitar pérdidas y mezclas indeseables.
- Conocer y establecer desde la planeación del proyecto los gestores autorizados de residuos (ordinarios, peligrosos, RCD, entre otros) que se encuentran en el entorno de la obra
- Descargar en forma ordenada y organizar los materiales y elementos correctamente.
- Disponer de las herramientas y equipos necesarios para cada actividad en la obra.
- Establecer la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a originar en las etapas constructivas y en la demolición.
- Establecer las características (condiciones de admisión, distancia y tasas) de los sitios de disposición final, de los recicladores, de los centros de clasificación, entre otros, para poder así definir un escenario externo y adecuado de gestión



- Evitar que los materiales susceptibles de aprovechamiento se mezclen con otro tipo de materiales, en especial con los catalogados como peligrosos.
- Organizar y optimizar los sitios de trabajo para las funciones que prestan.
- Optimizar el suministro de materiales, mediante sistemas estandarizados.
- Utilizar el material necesario ya estandarizado y ajustado a las líneas civiles y arquitectónicas diseñadas y planificadas.

11.4.2 Acciones para la separación en la fuente de los RCYD

En esta estancia, el objetivo es promover la separación efectiva de los residuos de la construcción generados por las actividades civiles en sus diferentes etapas de obra. Estas acciones garantizan un resultado favorable en el proceso de gestión e intervención de los RCYD, por medio de la separación y recolección selectiva de los residuos, donde se buscan ganancias económicas al generados para poder ser comercializados. Adicional, es indispensable conocer cuáles son los materiales que se pueden reutilizar, para obtener una separación exitosa.

Estrategias aplicables:

- Coordinar los suministros y transporte de materiales, con el fin de evitar pérdidas y mezclas indeseables.
- Con base en las características de la obra, se adecuarán sitios para el almacenamiento temporal de residuos de construcción y demolición a reutilizar y disponer en sitios de disposición final de RCYD, los cuales deben estar debidamente señalizados y cubiertos con materiales que eviten la acción erosiva del agua y el viento. Estas zonas deben contar con canales perimetrales y sus respectivas estructuras de control de sedimentos.
- Cuando finaliza el proceso de separación, se deben gestionar los materiales que son valorizables e integrables al circuito de la reutilización o reciclaje y los que no se destinarán a los sitios de disposición final autorizados.
- Los residuos se ubicarán en contenedores o zonas claramente identificadas y destinadas para tal fin, denominado punto limpio, donde se efectúe la selección de acuerdo al tipo de residuo a ser aprovechado. Si es necesario se dispondrá

temporalmente en un sitio adecuado para tal efecto, para luego ser recogido por los recicladores o por el gestor externo autorizado.

- Los materiales dispuestos en las zonas de acopio deberán permanecer cubiertos para evitar dispersión de material particulado, material de arrastre, olores ofensivos y proliferación de vectores.
- Para la actividad de demolición, el proceso para obtener una separación en la fuente debe ser la demolición selectiva.
- Revisar que los materiales sobrantes de las actividades en la obra no estén contaminados con otros tipos de materiales catalogados como peligrosos. Si están contaminados, se deberán manejar como residuo peligroso.
- Se deben clasificar los residuos sólidos sobrantes en diferentes categorías como: residuos ordinarios, reciclables y residuos peligrosos.

11.4.3 Acciones para la reutilización de los RCYD

En este ítem, se busca lograr la destinación de un porcentaje de los diferentes residuos de la construcción generados en las obras civiles, a un proceso enfocado de reutilización.

Estrategias aplicables:

- Las tierras que no puedan ser reutilizadas en la misma obra deben ser retiradas por un transportador debidamente registrado y capacitado, de acuerdo a lo determinado por el ministerio de ambiente o la administración municipal.
- La arena, grava, y demás áridos, pétreos, cerámicos, concreto y cemento se pueden reutilizar como base para carreteras y para nivelar y estabilizar suelo y terraplenes.
- Los residuos de la construcción se podrán reutilizar siempre y cuando no estén mezclados con materia orgánica, plásticos, maderas, papel, hierro o sustancias peligrosas. Está prohibida la reutilización in situ de RCYD sin su previa clasificación (ordinarios, especiales y peligrosos).
- Los materiales susceptibles de reutilización son: vigas, pilares, cerchas, elementos prefabricados, puertas, ventanas, revestimientos prefabricados, tejas, estructuras ligeras, soleras, claraboyas y chapas, barandillas, falsos techos, pavimentos sobrepuestos, piezas de acabado y mobiliario de cocina.



11.4.4 Acciones para el reciclaje de los RCYD

El objetivo de sección es lograr la destinación de un porcentaje de los diferentes RCYD generados en una obra, a un proceso de reciclaje.

Estrategias aplicables:

- Cada material tiene una forma única de ser reciclado. Esto depende de sus propiedades fisicoquímicas y del destino que éste vaya a tener en el mercado.
- Se recomienda consultar las distintas alternativas de reciclaje para cada material que se separe de los residuos finales de la construcción y la demolición.
- Los materiales de origen pétreo pueden reincorporarse a su ciclo productivo mediante un proceso de trituración y cribado, con la ubicación de una planta móvil en frentes de obra.

11.4.5 Acciones para la disponibilidad final de los RCYD

Por último, la disposición final de los RCYD, busca establecer estrategias para hacer un uso adecuado en la disposición final de los RCYD para evitar posibles daños al ambiente.

Estrategias aplicables:

- Cuando la obra no disponga de espacio para el estacionamiento temporal de volquetas, el constructor debe coordinar la salida de los RCYD, de tal forma que no exista estacionamiento en vía pública, ni obstrucción de tránsito. Adicionalmente, se deberá contar la señalización necesaria, para que no se interfiera con el tráfico vehicular y peatonal.
- El generador de RCYD debe acreditar la legalidad del sitio de disposición final, mediante la existencia de una resolución que otorgue concepto de viabilidad ambiental y le permita al sitio prestar ese servicio. Así mismo, está obligado a contar con una certificación de los volúmenes dispuestos en dicho sitio, que indique la fecha e identificación del proyecto al que le reciben los RCYD.
- Los residuos sobrantes a los que no se les haya atribuido un aprovechamiento, se deberán disponer en los sitios de disposición final de residuos autorizados por la administración municipal.

12.

RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES

Es importante determinar quiénes son los actores involucrados y que responsabilidades corresponden a cada uno de ellos. De esta forma garantizamos la gestión adecuada de los residuos generados en las diferentes etapas de construcción del proyecto.

DIRECCION DE OBRA

- Supervisar las actividades asociadas para la correcta implementación del plan.
- Acompañar al desarrollo del plan para hacer sugerencias y mejoras conforme la obra requiera
- Participar en campañas de sensibilización de la gestión de los residuos.
- Dar ejemplo en cuanto al reciclaje y conocimiento del plan.
- Desarrollar el plan de gestión y manejo de los residuos en la fase de proyecto.
- Analizar desde la fase de diseño las posibilidades de reducción de los residuos a generar.
- Escoger materiales reciclados y materiales que sean reciclables una vez se conviertan en residuos.
- Trabajar con las autoridades para apoyar las estrategias, planes y programas locales de gestión de residuos, generando un canal de comunicación con la comunidad.

SUPERVISORES Y RESIDENTES DE OBRA

- Ubicar y construir el punto de almacenamiento general de residuos y puntos limpios y reubicarlo en caso de ser necesario.
- Sugerir y ubicar puntos limpios según el estado de avance del proyecto.
- Supervisar la oportuna recolección de los residuos de los puntos de almacenamiento.



- Revisar y enviar los informes mensuales de generación a la autoridad correspondiente.
- Aplicar e impulsar la normativa específica establecida en las fases constructivas con respecto al manejo integral de los residuos.
- Asegurar que los actores estén bien informados sobre el manejo e intervención de los residuos.
- Cumplir con la legislación nacional y municipal, y proporcionar a su personal la capacitación y entrenamiento necesario de la intervención de residuos.

INSPECTOR SISOMA

- Coordinar con los gestores la recolección de los residuos.
- Recibir y realizar capacitaciones sobre el manejo de residuos.
- Entregar las fichas de manejo de residuos a los contratistas.
- Hacer seguimiento a los contratistas en el manejo de sus residuos, capacitación de su personal y cumplimiento de las políticas ambientales.
- Hacer seguimiento y elaborar los informes de generación, indicadores y reutilización.
- Solicitar los envases o señalización necesarios para garantizar una correcta separación de residuos.
- Establecer controles necesarios sobre la intervención de los residuos por parte de los actores, para asegurar la preservación de la salud humana y bienestar social.
- Promover las buenas prácticas de manejo de residuos en la obra.

AYUDANTES DE LA CONSTRUCCION

- Separar en el sitio de trabajo los residuos sólidos reciclables que generan durante sus actividades.
- Hacer un buen uso de los puntos de almacenamientos de residuos.
- Atender a las capacitaciones sobre el manejo de los residuos, reciclaje y actividades relacionadas con el buen manejo de residuos.
- No botar o dejar residuos fuera de las áreas destinadas para su acopio.

SOCIEDAD EN GENERAL

- Cuando sea necesario, participar de las campañas de sensibilización sobre la intervención y manejo de los residuos de la construcción.
- Promover la concientización y la participación ciudadana.
- Colaborar hasta donde sea posible en la investigación, desarrollo y mejoras para la gestión de residuos.

GUÍA DE INTERVENCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

