

GUÍA DIDÁCTICA

REUTILIZACION DE MATERIALES PETREOS RCD

NICOLAS STIVEN ROBAYO CACERES • ANDRES ALBERTO MENDOZA GONZALEZ
DIRECTORA DEL PROYECTO: ING. JENNIFER SÁNCHEZ LONDOÑO



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Institución Universitaria Personería Jurídica N° 2599-86 M.E.N.

LA U VERDE
DE COLOMBIA

PRESENTACIÓN

A continuación, presentamos la guía didáctica para la reutilización de materiales pétreos RCD. Esta obra va dedicada para la Fundación Universitaria Agraria de Colombia con el fin de que los estudiantes de la carrera de ingeniería Civil se apoyen y tengan visión ambiental para fomentar el uso de estos materiales, detalla como los materiales pueden ser reutilizados y las actividades donde podrán ser aprovechados, siendo un proceso funcional e innovador, donde el estudiante podrá adquirir nuevos conocimientos y reforzara habilidades con visión ambiental.

Con el fin de reducir el impacto ambiental buscamos dar un giro a las condiciones climáticas, económicas y sociales buscando una oportunidad en beneficio al medio ambiente y por ende al ser humano.

Por medio de este documento didáctico mostraremos los beneficios que vendrán para la construcción gracias a la reutilización de materiales sobrantes de obra RCD y así reducir el impacto ambiental.



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante de la facultad de ingeniería civil una herramienta la cual pueda utilizar y aplicar guiándose para nuevos proyectos como lo es la reutilización de residuos pétreos (RCD), así a futuro disminuir el impacto ambiental que generan las construcciones, con esto maximizar el aprovechamiento de estos recursos otorgando una opción sustentable y económica para las futuras obras civiles.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer este documento como un soporte para los estudiantes de ingeniería civil, con la intención de generar conciencia en las futuras generaciones de la reutilización de los recursos (RCD).

Identificar el paso a paso de la selección y separación de los materiales reciclados y con esto hacer más fácil su reutilización.

Contribuir a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia una nueva visión para que fomente el estudio de estos materiales.



CONTENIDOS

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD

RESIDUOS (RCD) APROVECHABLES

Concretos: Material de construcción formado por una mezcla de piedras menudas y un tipo de argamasa (cal, cemento, arena y agua).

Cerámicos: Es aquel material inorgánico que se obtiene de un mineral no metálico que se moldea y se consolida por una acción de alta temperatura

Ladrillos: Es una pieza de arcilla que se expone a grandes temperaturas para su consolidación

Gravas: Rocas trituradas

Bloques: Material compacto y duro compuesto por rocas

Plásticos: material sintético que se produce por la polimerización del carbono

Maderas: Se obtienen directamente de las cortezas de los arboles

Acero: Aleación de hierro con pequeñas cantidades de carbono

Hierro: Elemento químico del grupo de los elementos de transición

Cobre: Es un metal de color brillante rojizo muy dúctil y maleable

Aluminio: Metal plateado ligero, maleable y buen conductor



CONTENIDOS

RESIDUOS (RCD) NO APROVECHABLES

- Productos químicos
- Escorias
- Plomo
- Pinturas
- Alquitrán
- Resinas
- Aceites
- Cenizas
- Tejas
- Icopor

GRUPOS DE LOS RESIDUOS Y CLASES

RESIDUOS MEZCLADOS: En este ítem se pueden encontrar algunos materiales mencionados anteriormente tales como los concretos, cerámicos ladrillos, gravas y bloques, los cuales se tienen que seleccionar y separar.

CLASES DE LOS RESIDUOS MEZCLADOS: Residuos pétreos, los cuales provienen de la roca que son procesados por el hombre.

RESIDUOS DE MATERIAL FINO: En este ítem podremos encontrar arcillas, limos, lodos y residuos inertes

CLASES DE LOS RESIDUOS DE MATERIAL FINO: Residuos finos expansivos y no expansivos

OTROS RESIDUOS: En este ítem podemos encontrar unos materiales mencionados anteriormente, tales como: plástico, madera, acero, hierro, cobre y aluminio los cuales también tienen su proceso de separación y selección de una manera adecuada en la que se pueda sacar el mayor provecho de estos residuos.

CLASES DE OTROS RESIDUOS: Residuos no pétreos, metálicos y orgánicos.





ESQUEMA DE PLANTA DE TRITURADO DE MATERIALES RCD

Tomado de: shorturl.at/hnK12

VENTAJAS DE UNA PLANTA DE TRITURADO DE MATERIALES RCD

Buen desarrollo en procesos de separación de materiales para la producción de RCD.

Contribución en la extracción de materiales naturales en obteniendo un mejoramiento en la calidad del aire.

Reutilización de los residuos de construcción RCD por medio de proceso triturado y re- distribución en modelos constructivo.

Disminución de emisiones de CO 2 en los procesos de productos de composición química.



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

PRODUCCION DE MATERIALES GRANULARES CON RESIDUOS RCD.

OBTENCIÓN, SEPARACION Y PREPARACIÓN DE MATERIAL RESIDUAL ESCOMBROS.

El almacenamiento y separación de escombros brinda visión de el volumen que podemos aprovechar para evitar la extracción de materiales naturales.



Tomado de: shorturl.at/mpCT4



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

PRODUCCION DE MATERIALES GRANULARES CON RESIDUOS RCD.

TRITURACIÓN DEL MATERIAL

El proceso de trituración obteniendo los tamaños granulométricos adecuados generando el producto molido nuevamente, siendo materiales granulares y arenosos y así tener el producto final listo para ser nuevamente aprovechado y transportado.



Tomado de: shorturl.at/ghqLQ



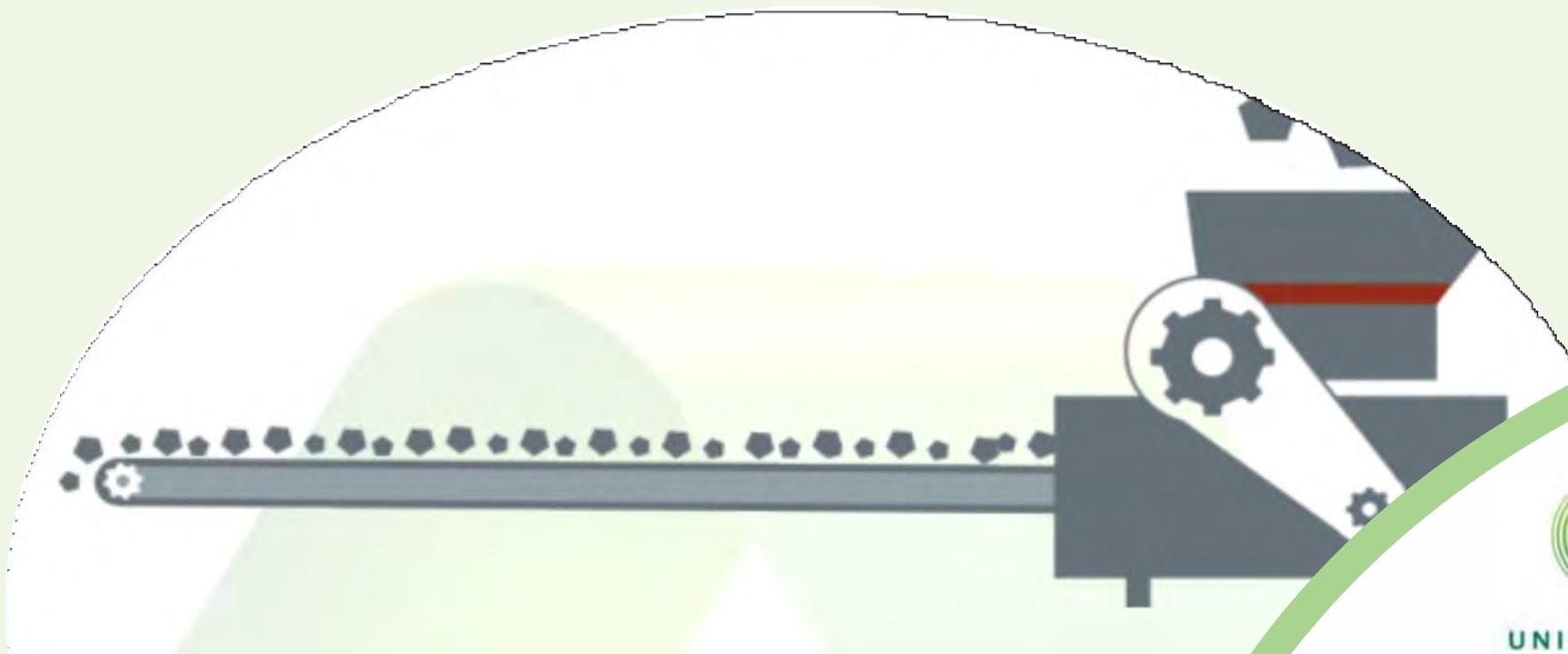
UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

PRODUCCION DE MATERIALES GRANULARES CON RESIDUOS RCD.

PREHOMOGENEIZACIÓN

Es el proceso en el cual el material triturado se almacena para próximamente ser seleccionar y realizar la mezcla proporcional. Permitiendo este proceso realizar la dosificación exacta.



Tomado de: shorturl.at/adqzO



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

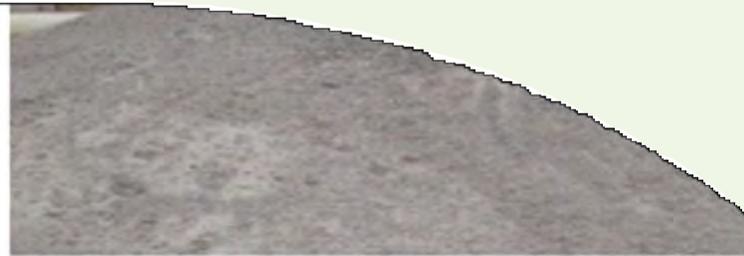
LA U VERDE DE COLOMBIA

PRODUCCION DE MATERIALES GRANULARES CON RESIDUOS RCD.

PRODUCTOS OBTENIDOS



Grava RCD de Concretos



Arena RCD de Concretos



Grava RCD de Mampostería



Arena RCD de Mampostería

Tomado de: shorturl.at/jHORW



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS RCD

Reutilizar estos materiales ayudan de una manera formidable al medio ambiente no gastando innecesariamente recursos no renovables, también generan un impacto positivo a los rellenos sanitarios ya que estos residuos ocupan bastante espacio y al no ser reciclados su aglomeración sería inminente.

Las materias primas no renovables extraídas de la naturaleza tendrán un impacto positivo ya que se producirá en menor cantidad los materiales que las utilizan.

PROCESO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RCD

DEMOLICIÓN SELECTIVA: Este proceso de aprovechamiento se ve enfocado directamente en una separación cuidadosa que busca seleccionar los materiales mientras se está demoliendo para obtener el máximo de beneficio de los residuos, esta selectividad es esencialmente para que los materiales no se mezclen o en caso de que se lleguen unir, disminuir la cantidad de residuos combinados.

REUTILIZACIÓN: La reutilización es volver a usar el material en el estado en que se extrajo sin hacerle ningún cambio ni algún procesamiento.

RECICLAJE: Al recolectar los residuos RCD y seleccionarlos, se procesan y transforman en nuevos materiales que puedan ser útiles para diferentes obras, tienen que ser productivos ya que van a usarse como nuevos productos.



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

METODOLOGÍA

En esta investigación con un análisis cualitativo demostraremos la reutilización de los residuos (RCD) y su tratamiento siguiendo el debido proceso.

El presente Plan de Manejo de los Residuos de la Construcción y la Demolición (PMRCD) tiene como uno de sus principales objetivos, el facilitar la construcción sustentable, minimizando la generación de Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD) y maximizando su aprovechamiento, bajo el concepto de corresponsabilidad entre los tres órdenes de gobierno y los diferentes actores que participan en la cadena de valor de la industria de la construcción.

Etapas del manejo de residuos sólidos:

Generación: Actividades donde los materiales son identificados sin ningún valor adicional

Almacenamiento: Separar los residuos adecuadamente siendo fundamental este procedimiento para garantizar su aprovechamiento.

Recolección y transporte: Por medio de pequeñas rutas y una frecuencia establecida para la evaluación de los residuos en los centros o fuentes generadoras.

Tratamiento: Son las alteraciones físicas, químicas y biológicas de los residuos para así ser utilizados nuevamente.

Disposición final: Es el aislamiento de los residuos de manera definitiva en lugares especiales donde no representen daños o riesgos a la salud o medio ambiente.



METODOLOGÍA

Las etapas de manejo dichas anteriormente benefician principalmente en la reducción de impacto ambiental, económico y social, por lo que es fundamental su uso para la industria de la construcción.

La industria de la construcción es la mayor consumidora de energía (Del Río et al., 2009) y es la segunda mayor consumidora de materias primas después de la industria alimentaria (Halliday, 2008). Una enorme proporción de todos los materiales utilizados para la construcción de las obras se está convirtiendo en un enorme depósito y, a su vez, en un enorme problema de extremadamente difícil eliminación para las generaciones futuras (Kibert, 2007), causando un alto impacto sobre el medio ambiente (Nahmens, 2009; Yahya y Boussabain, 2006; Begum et al., 2006 b; Rodríguez et al., 2006). Por lo tanto, la actual tasa de utilización de los recursos naturales y del medio ambiente por parte de esta industria supone una disminución del potencial de los recursos para las generaciones futuras (Alavedra et al., 1998). Y, para enfrentar este problema, se podrían reducir las cantidades de los residuos, a través de la mejora de los procesos de construcción para así mejorar la tasa de consumo de los recursos (Halliday, 2008). (Aldana, J.1; Serpell,A.2 Revista de la construcción vol.11 no.2 Santiago ago.2012)



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACCIONES PARA MODERAR EL IMPACTO AMBIENTAL		
ACTIVIDADES	CONTENIDO RELACIONADOS	BENEFICIOS
La reutilización de los residuos RCD se lleva a cabo generando primero una selección de los materiales, luego se tienen que separar y cuando esto suceda revisar cuáles elementos me sirven sin ningún procesamiento y cuáles tengo que tratar para hacer nueva materia prima	Reutilización de recursos RCD	La reutilización y reciclaje de los recursos RCD benefician en gran medida al medio ambiente ya que habrá una menor cantidad de producción de productos, generan un ahorro en costos de materiales
Gestionar el agua de forma responsable: Controlar periódicamente los gastos del agua, pero antes de esto controlar el sistema de abastecimiento y revisar que esté funcionando de manera óptima para que no existan pérdidas por algún daño o fuga en nuestros equipos.	Recursos no renovables (Agua) moderar su uso	Esto beneficia al medio ambiente en la lucha con el calentamiento global, se ayuda en el desarrollo socio económico de la comunidad y se ahorran costos.
Las basuras que llegan por causa de los residuos RCD generan un gran problema para los rellenos sanitarios ya que estos ocupan un gran espacio y no son de ninguna utilidad una vez llegan a estos lugares.	Rellenos sanitarios	Con la implementación de sustentabilidad se puede mitigar el problema, se podría utilizar los espacios que generan estos residuos para otro tipo de basuras que no tengan ninguna utilidad ni tratamiento después de ser usados
Implementar energías renovables en las obras civiles	Contaminación del suelo y el aire	Ayudaría a reducir costos, ayuda ambiental y disminuiría la explotación de recursos

Fuente propia.

EVALUACIÓN

Recursos naturales, como se contaminan y que consecuencias trae.

- El agua como recurso indispensable para la vida también se logra contaminar fácilmente gracias a la población humana por medio de: basuras, desechos químicos de fabricas e industrias y como consecuencia de esta contaminación dejan a su paso enfermedades algunas letales para la vida humana.
- El aire en su contaminación se relaciona con la quema de combustibles fósiles combustión de materias primas, además de ello se ve afectado el efecto invernadero
- El suelo es contaminado por la cantidad de residuos que son desechados esto genera contaminación y perdida de flora y fauna silvestre.



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

CRITERIOS GENERALES

Para evaluar los conceptos teórico- prácticos con relación a la guía didáctica planteamos un proceso de reducción en los impactos ambientales, dióxido de carbono, efecto invernadero, la contaminación en el ambiente por las industrias son altas y se deben evaluar ciertos parámetros:

- Disminución en las emisiones de CO₂: Esto se puede lograr con ayuda de la reutilización de los residuos de construcción y demolición ya que al reciclarlos o reutilizarlos, la demanda de materiales para las obras civiles disminuiría notablemente, ya sea por materiales para su inmediata utilización o materiales reciclados que lleven su respectivo tratamiento y convertirlos en materia prima, con esto las grandes empresas industriales que generan los impactos negativos disminuirían su daño ambiental.
- Mejora en la calidad ambiental: Para mejorar la calidad ambiental la reutilización de cada recurso es indispensable y mas si estos recursos mencionados son no renovables, (agua, aire, suelos) y con la reutilización y reciclaje de los residuos RCD la calidad ambiental aumentaría potencialmente gracias a todos los beneficios con las que cuentan.
- El reciclaje en los residuos de material RCD: Los residuos de demolición y construcción que sean reciclados, también tienen que tener una estricta rigurosidad ya que estos residuos son tratados, al presentarse este proceso se debe garantizar la menor cantidad de residuos utilizados para la creación de la nueva materia prima.



CONTAMINACION DE CO2 EN LATINOAMERICA

La contaminación en América latina es muy grande debido a que son países en constante crecimiento, en la siguiente grafica vamos a demostrar el crecimiento y disminución de algunos países entre el año 2008 y 2018, se resalta con un tono verde los países que lograron una disminución de las emisiones de CO2 con el paso de los 10 años de estudio, y en rojo los países que no lograron estas disminuciones resaltando su crecimiento con un valor porcentual

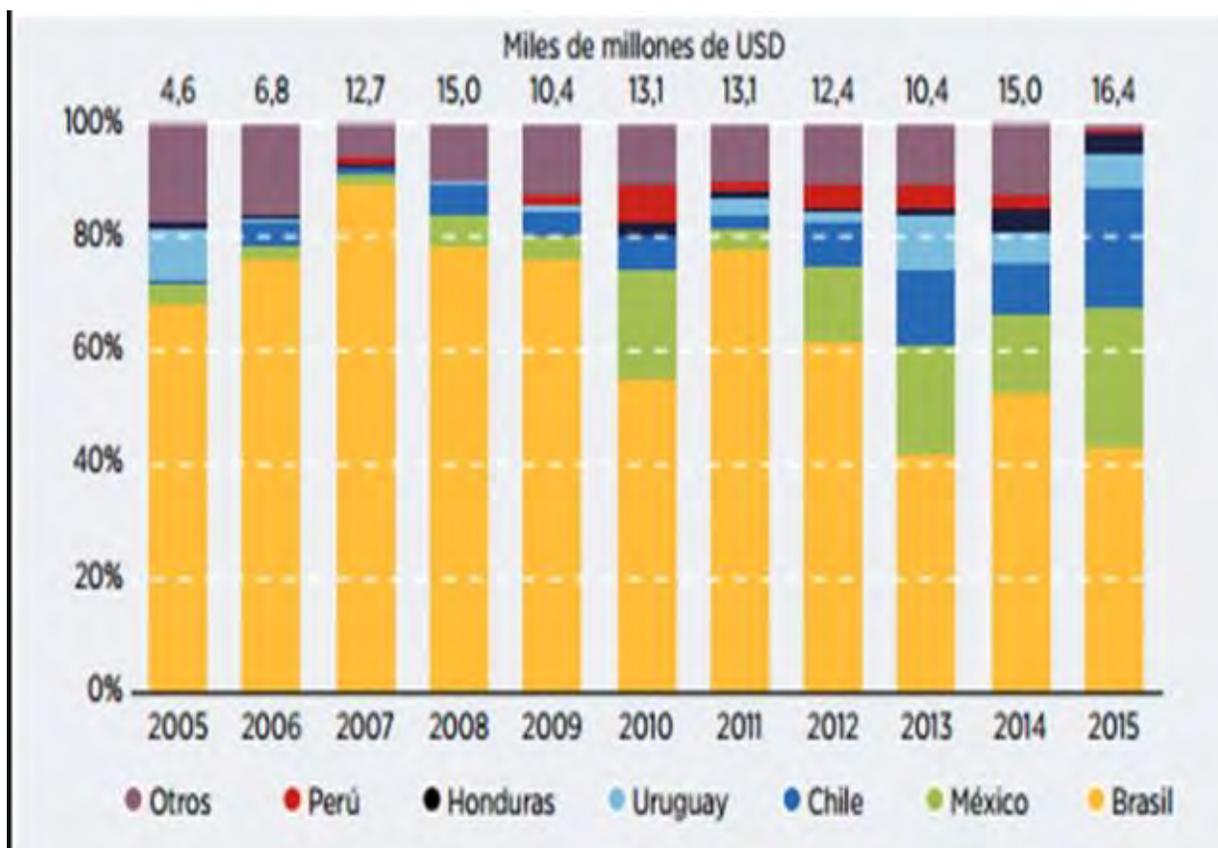
La contaminación del aire en América Latina

Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en 2008 y 2018 (mill. de toneladas)*



PAISES QUE CONTRIBUYEN CON EL USO DE ENERGIAS RENOVABLES.

Análisis de los países que contribuyen con el uso de energía renovable siendo Perú uno de los que más invierten en estas energías auto-sostenibles

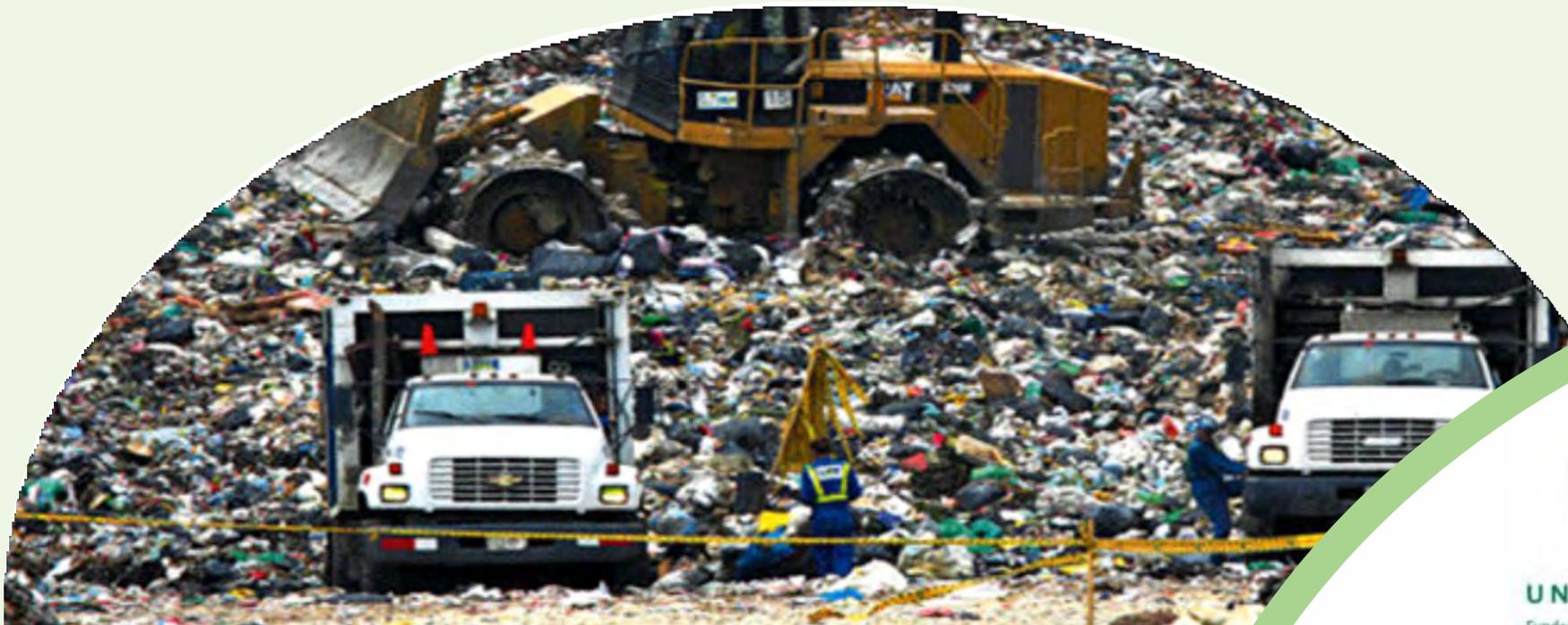


CAUSAS Y EFECTOS DEL NO APROVECHAMIENTO

DE RCD

RELLENOS SANITARIOS

El no aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición afectarían drásticamente a los rellenos sanitarios, debido a que estos desperdicios nos son útiles en estos espacios y lo que generaría en estos lugares es una inadecuada ocupación de residuos donde se podría disponer para otro tipo de desechos, si los residuos RCD no son aprovechados estos rellenos sanitarios podrían sobrepasar su capacidad de contención y almacenamiento generando problemas de salud a los habitantes que tengan sus viviendas en sectores aledaños.



Tomado de: shorturl.at/ceqrN



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

CONTAMINACIÓN Y GASTO DE AGUA

La contaminación del agua es un problema que nos afecta a todos como sociedad ya que es un recurso fundamental, con el no aprovechamiento de estos residuos de construcción y demolición se afecta drásticamente al agua, ya que muchas veces los residuos RCD no son desechados directamente en rellenos sanitarios, muchas veces estos residuos los dejan en las calles, cerca de los lagos y ríos o en espacios públicos.

Al no aprovechar los residuos RCD los gastos del agua seguirán aumentando debido a la producción de materiales para obras civiles.



Tomado de: shorturl.at/hoFZ0



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA

BIBLIOGRAFÍA

- Carlos Albeiro Pacheco Busto, Luis Guillermo Fuentes Pumarejo*. (Diciembre 2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión . Julio 2020 , de Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte Sitio web: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v35n2/2145-9371-inde-35-02-00533.pdf>
- JUAN CAMILO OSPINA SALCEDO, HILDA LUCIA CASTRO CHAVERRA. (JUNIO 2016). ALTERNATIVA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION GENERADOS POR LOS PUNTOS DE ARROJO CLANDESTINO EN EL PERIMETRO URBANO DE BOGOTA Y SU APROVECHAMIENTO PARA LA RESTAURACIÓN EN ÁREAS INTERVENIDAS POR LA MINERIA.. JULIO 2020, de U LIBRE FACULTAD DE INGENIERIA INSTITUTO DE POSGRADO ESPECIALIZACION EN GERENCIA AMBIENTAL Sitio web: <https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/10398/MONOGRAFIA%20DE%20RCD%C2%B4S%20FINAL1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- María Camila Guzmán Malagón. (2019). Estudio de factibilidad para la creación de una planta para el aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición (RCD) en Bogotá. Agosto 2020, de Universidad de La Salle Ciencia Unisalle Sitio web: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1116&context=ing_industrial
- Héctor Montoya J. Cristian Pino B. Gonzalo Valdés V. (2005). Reutilización de residuos de hormigón. AGOSTO 2020, de Departamento de Ingeniería en Obras Civiles de Universidad de La Frontera Sitio web: <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/17577.pdf>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales . (2011). Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción. AGOSTO 2020, de UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. San José, Costa Rica. Sitio web: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/guia_de_manejo_de_escombros.pdf



BIBLIOGRAFÍA

- JESÚS O. CASTAÑO, RODRIGO MISLE RODRÍGUEZ, LEONARDO ANDRES LASSO, ADRIANA GÓMEZ CABRERA, MANUEL S. OCAMPO.. (ABRIL 2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. AGOSTO 2020, de Pontificia Universidad Javeriana. Sitio web: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/6933/8570>
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN . (NOVIEMBRE 2016). POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. AGOSTO 2020, de Documento CONPES Sitio web: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- YAMEDSON EDGAR SOSA SEGURA JORGE ALONSO VERGARA PARADA CRISTHIAM LEONARDO LEURO QUINTERO CAMILO CEPEDA ISIDRO. (2018). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE UNA EMPRESA PARA LA DISPOSICION DE RCD CON POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. AGOSTO 2020, de UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA Sitio web: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16171/1/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20ECON%C3%93MICA%20DE%20UNA%20EMPRESA%20PARA%20LA%20DISPOSICION%20DE%20RCD%20CON%20POTENCIAL%20DE%20APROVECHAMIENTO%20PARA%20EL%20SECTOR%20DE%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N.pdf>
- Johao Ariel Vega García. (2012). APROVECHAMIENTO Y DISPOSICION DE RCD. AGOSTO 2020, de CEMEX Sitio web: <http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/Johao-Ariel-Cemex.pdf>



UNIAGRARIA

Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

LA U VERDE DE COLOMBIA