

Reutilización de residuos de construcción en las empresas constructoras del Ecuador.

The reuse of construction waste in construction companies in Ecuador.

Solórzano Velásquez Byron Bladimir, Henry Marcelino Pinargote Pinargote, Ángel Wilson Villarreal Cobeña, Diana Patricia Gallardo Dueñas

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.**

**Julio - Diciembre, V°5-N°2;
2024**

- ✓ **Recibido:** 10/07/2024
- ✓ **Aceptado:** 25/07/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

- Ecuador – El Carmen
- Ecuador – El Carmen
- Ecuador – El Carmen
- Ecuador – El Carmen

INSTITUCIÓN:

- Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen
- Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen
- Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen
- Universidad Estatal del Sur de Manabí

CORREO:

- ✉ byron.solorzano@pg.ulead.edu.ec
- ✉ henry.pinargote@uleam.edu.ec
- ✉ angel.villarreal@uleam.edu.ec
- ✉ diana.gallardo@unesum.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-8871-3651>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0003-0357-0538>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-7016-0702>

FORMATO DE CITA APA.

Solorzano, B. Pinargote, H. Villarreal, A. Gallardo, D. (2024). *Reutilización de residuos de construcción en las empresas constructoras del Ecuador*. G-ner@ndo, V°5 (N°2). 236-257.

Resumen

En países desarrollados, los residuos de obra procedentes de las construcciones y demolición están encaminada esencialmente hacia las reconstrucciones de las carreteras y áreas no estructurales que se puedan reutilizar como componentes de su ejecución para de esta manera minimizar la explotación minera de piedras y sus derivados, tanto las empresas públicas, privadas hacen campañas y gestión para el reciclaje de materiales obra. El trabajo investigativo tuvo como objetivo la incidencia de los residuos de construcción y establecer un análisis de alternativas para su reutilización con el fin de disminuir el impacto causado, determinado la magnitud de los residuos generados en los distintos tipos proyectos, con un enfoque cualitativo paradigma interpretativo y utiliza como técnica la entrevistas para brindar un análisis sobre la reutilización de restos de construcción que permitan disminuir el impacto ambiental. Una excelente alternativa para reducir costos en los presupuestos de los proyectos y generar mayores beneficios económicos en la generación de materiales mediante la reutilización de residuos de la construcción, ya sea para producir un nuevo producto o un subproducto utilizado para la misma función. Todo para lograr cambiar las obras civiles convencional por una construcción circular utilizando alternativas innovadoras con la reutilización de materiales obtenidos durante el proceso de reciclaje, es necesario educar a los constructores y gobierno autónomo descentralizado del cantón en uso de estos materiales reciclados, lo conllevaría reducir costos y lograr un impacto positivo al medio ambiente y la sociedad fomentando el reciclaje.

Palabras clave: Industria de construcción, reciclaje de residuo, reutilización de materiales, medioambiente.

Abstract

In developed countries, construction waste from construction and demolition is essentially directed towards the construction of roads and non-structural areas that can be reused as components of their execution in order to minimize the mining of stones and their derivatives. Both public and private companies carry out campaigns and management for the recycling of construction materials. The objective of the investigative work was the incidence of construction waste and to establish an analysis of alternatives for its reuse in order to reduce the impact caused, determining the magnitude of the waste generated in the different types of projects, with a qualitative approach interpretive paradigm and uses interviews as a technique to provide an analysis on the reuse of construction waste that allows reducing the environmental impact. An excellent alternative to reduce costs in project budgets and generate greater economic benefits in the generation of materials through the reuse of construction waste, either to produce a new product or a by-product used for the same function. All in order to change the conventional civil works for a circular construction using innovative alternatives with the reuse of materials obtained during the recycling process, it is necessary to educate the builders and decentralized autonomous government of the canton in the use of these recycled materials, it would lead to reduce costs. And achieve a positive impact on the environment and society by promoting recycling.

Keywords: Construction industry, waste recycling, reuse of materials, environment.

Introducción

La construcción se hace presente a nivel mundial porque es un motor económico para todos y cada uno de los países, esto con lleva ayudar a desarrollar a cada ciudad urbanística y productivamente en especial en sector industrial fomentando el progreso para la urbe. A comienzos del siglo XXI el sector de construcción mantenía una mala imagen al ser considerado un sector de baja tecnología, ya que no se mantenían los acuerdos económicos, la razón principal está relacionada con la fuerza de trabajo que mantenían en ese entonces, por las condiciones de empleo desfavorables. (Chang, 2020)

En norte América y Europa, el uso de los residuos o desperdicio de obra reciclados procedentes de las construcciones y demolición está encaminada, esencialmente, hacia las reconstrucciones de componentes para las carreteras y áreas no estructurales que se puedan reutilizar para minimizar la explotación minera de piedras y sus derivados, las empresas públicas y privadas hacen campañas y gestión para el reciclaje de materiales. En Ecuador el manejo de residuos o desperdicio en construcciones no está aprovechado en su totalidad por los profesionales o personas y empresas públicas o privadas que optan por desperdiciar los residuos en áreas que no son asignadas para esto, si se tomara la iniciativa de reciclar permitiría mitigar la contaminación y el uso de espacios que pueden ser destinados para usos productivos, pero hay cierta minoría que si recicla los residuos o desperdicio de obra para elaboración de bloque, esto se hace notar en las ciudades más desarrolladas, mientras en las pequeñas hay muchas falencias al momento del reciclaje.

En ciudades como el cantón El Carmen, Manabí, Ecuador no son tan desarrollados tienen un gran problema y falencia al momento del reciclaje, el gobierno autónomo descentralizado y profesionales no toman cartas en el asunto, en el tema del desperdicio de materiales de construcciones, se puede notar al momento de construir y en especial en remodelaciones o las demoliciones. Esto generan un desperdicio total, y optan la mayoría para relleno de quebradas

naturales, vertientes y humedales etc., esto no es un manejo adecuado, realmente es un pésimo manejo ambiental y debería tomarse en cuenta el destino del desperdicio de hormigón y sus derivados generados en obras de construcciones, ya que es dificultoso el manejo de este tema para hacer concienian al momento de reciclar.

Con el paso del tiempo, los proyectos de construcción se han convertido en indicador del crecimiento demográfico, debido a la demanda creciente de proyectos de infraestructura, en consecuencia, cada proyecto, sin importar el tamaño de construcción que tenga realiza una modificación en el ambiente. Cuando una obra finaliza y se ejecuta el desalojo de los materiales sobrantes, entre otros, es normal la presencia de residuos y desperdicios provocados por los trabajos realizados, mismos que generan un impacto negativo que afecta al medio ambiente.

La industria constructora se considera uno de los sectores más importantes y estratégicos para el desarrollo, debido a su actividad comercial que permite el desarrollo por la creación de infraestructura básica, sean estos puentes, carreteras, puertos, hidroeléctricas, construcciones industriales y comerciales, entre otros. Una de las mayores preocupantes para el sector constructor es la cantidad y volumen de desechos generados progresivamente en la construcción de nuevas obras y remodelación de estructuras viejas, este tipo de residuos se encuentra netamente relacionado con el crecimiento demográfico y estilo de vida de las personas, sea por la mejora de la calidad de vida, el desarrollo de gran cantidad de construcciones como el progreso tecnológico han desencadenado un aumento progresivo y descontrolado del volumen que estos desechos producen en el entorno urbano.

En evidente, tal y como viene exponiéndose, que:

En los últimos años, la reutilización de residuos ha permitido concebir materiales que mantienen el ritmo de la construcción y al mismo tiempo disminuyen el impacto ambiental

causado por la misma industria. Desde hace años la preocupación con el medio ambiente han provocado una ola de concientización en la sociedad (Villegas & Betancourt, 2012)

El sector de construcción en su anhelo por mantener prácticas sustentables debe centrarse en disminuir la cantidad de recursos que se consumen, que en su mayoría no son renovables y provocan una carga ambiental local, por ende, global. Estos impactos ambientales derivan impactos sociales y económicos. La gestión ambiental se ha convertido en una necesidad y estrategia de sostenibilidad en la economía de un país, su punto de partida es la identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto ambiental.

La industria constructora tiene que encaminar a ofrecer tratamiento a los impactos o cambios, sean adversos o beneficiosos derivados de prácticas en el desarrollo de construcción, teniendo como fuentes de contaminación e impactos ambientales al componente abiótico de los ecosistemas, como: el agua, el suelo, el aire, entre otros. Se estima que el curso de vida útil de la mayoría de materiales utilizados en construcción en el mundo llegan a convertirse en escombros, presentándose en forma de desecho, es así como los residuos tienen importante influencia en el suelo, uso de la tierra, acidificación y ecotoxicidad provocando severas modificaciones en el ecosistema.

La investigación tiene por objetivo general determinar la incidencia de los residuos de construcción y establecer un análisis de alternativas en el cantón “El Carmen”, en vista de que la industria de construcción en la actualidad es considerada una de las mayores generadoras de residuos y de contaminación en el país. Esto provoca la preocupación por parte del sector económico y mantiene el afán de establecer cambios en la forma de elaboración de los productos para mejorar la calidad del entorno, con esto con lleva al objetivo específico:

➤ Analizar que materiales provenientes de residuos de construcción son potencialmente reciclables.

➤ Falta de iniciativa para reciclar, no se está aprovechado en su totalidad por los profesionales o personas y empresas públicas o privadas

En consecuencia, resulta necesario estudiar alternativas que permitan disminuir la cantidad de residuos de construcción o demolición generados en el cantón por actividades anexas, dichas medidas deben iniciar con la generación de políticas encaminadas a la sostenibilidad ambiental, aplicando un manejo adecuado de estos residuos. La investigación permite justificar el reciclaje de residuos de construcción, esencialmente aquello que es generado por construcciones o demoliciones, de manera que, se pueda relacionar con el medio ambiente, manifestando normativas y modificaciones en estos procesos, con el fin de colaborar y exponer estas alternativas a través de la investigación.

En cada caso, los factores ambientales relevantes son diferentes, por lo que el grado de impacto varía según las condiciones técnicas específicas utilizadas en el proyecto.

Revisión Literaria

La industria de la construcción al ser una de las actividades más competitivas, requiere un análisis profundo de lo que se está realizando en cada una de las etapas, respecto a temas de control de calidad y productividad, utilizando de manera eficiente cada uno de los recursos ya sean materiales o humanos, y así reducir pérdidas por tiempos mal invertidos y darle una solución. (Castillo et al., 2017)

Se evidencia lo siguiente:

Toda actividad humana que se relaciona a la edificación se puede clasificar en dos grupos, tales como; construcción ligera y pesada, la primera corresponda a la construcción de viviendas, reparación de edificios, pequeñas construcciones y actividades similares en pequeña escala, mientras que, la construcción pesada deriva proyectos de mayor tamaño, como son

emblases, autopistas, puentes, servicios de alcantarillados, grandes centros comerciales, parques, entre otros (Aguirre, 2018).

Suárez-Silgado,(2019) Afirma lo siguiente:

Los residuos de construcción se generan en el entorno urbano no se relacionan dentro del grupo de los residuos sólidos urbanos debido a que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Son residuos inertes, constituidos por mezcla de tierra, áridos, piedras, restos de madera, tuberías, papeles, entre otros. Al ser sobrantes de los proyectos de construcción, son desechados como basura sin recibir algún tratamiento previo y generalmente se destinan a la quema al término del proyecto, transmitiendo emisiones que resultan perjudiciales para el ambiente e incrementando riesgos.

De acuerdo con el autores los residuos de construcción se pueden clasificar en dos grandes grupos que en relación a su escala y magnitud posee una denominación específica, con el fin de poder realizar distinciones en las obras realizadas por esta industria y además conocer la cantidad de recursos utilizados, por ende, los restos obtenidos de las mismas.

Los residuos o escombros que se generan en construcciones se constituyen principalmente, por concreto, asfalto, bloques, arenas, ladrillos, entre otros, lo que representa un 50% o más en lo que respecta a la composición de dichos residuos, mientras que, el 30% suele ser madera o productos relacionados (marcos y tablas), el restante son desperdicios misceláneos, sean estos metales, vidrios, tuberías, aluminio y partes eléctricas. (Soibelman, 2017)

Se evidencia lo siguiente:

Los proyectos de construcción proporcionan fuente de trabajo a corto plazo y a largo plazo tanto directos como indirecto son algunos sectores que se benefician en los proyectos pequeños, medianos y grandes, teniendo en cuenta la importancia que tiene el sector de la

construcción se tiene que analizar la otra cara que es el desperdicio de material tanto como en obra desde del inicio al final, remodelaciones y demoliciones en este caso es el 100%, en otros, “tales como el acero 7% al 27%, concreto 0.75% al 25%, cemento el 9% al 30% hasta 100%, mortero 40% al 100% dependiendo el uso, arena 15% al 40% hasta el 100%, bloque y ladrillo 10% al 40% y otros derivados al 10% al 40%.” (Soibelman, 2017)

Al hablar de acumulación progresiva de dichos escombros y residuos de construcción es un tema importante que debe recibir tratamiento inmediato, ya que la cantidad de residuos producidos diariamente en estas obras es alta y el manejo que se le da es mínimo afectando de manera directa al medio ambiente debido a que algunos poseen componentes que resultan ser peligrosos si no son gestionados de manera adecuada. En el campo de la construcción se necesita de empresas que sean amigables con el medio ambiente, sobre todo que tengan entre sus valores institucionales la conciencia ambiental bajo el precepto de respeto a la naturaleza buscando reducir la huella ambiental tanto en los fabricantes de productos que se utilizan en la construcción

Así como en la ejecución de construcciones sustentables cuyas edificaciones sean ejecutadas como producción limpia y con bajo impacto ambiental mediante la construcción circular utilizando mayormente materiales reciclados productos eco sustentables cuya fabricación se la realiza con reducción en la emisión, algunas fábricas, empresas, entre otras.

Poseen materiales de carbono neutro y baja emisión o sello verde, haciendo énfasis en la aplicación de las normativas ya existentes como una iniciativa ambiental que busque trabajar en proyectos que reduzcan a cero las emisiones de carbono. Unas de las certificaciones es la ISO 14001 del 2015. Que se ha avanzado una gestión ambiental para la búsqueda de minimizar al máximo en el entorno que va a ejecutar los proyectos y se puedan disminuir y no aflijan la calidad de las personas, comunas, ciudades y el medio ambiente que cada organización o

empresas pública o privada podrá adaptar su Sistema de Gestión Ambiental. (Organización Internacional de Normalización., 2015)

Se evidencia lo siguiente:

El incremento de proyectos de construcción ha prevalecido en el impacto del ecosistema, a tal punto, de llegar a convertirse en un tema de importancia, establece Kaur & Arora que los impactos provocados en el medio ambiente es a través de los desechos, ruido, polvo, residuos sólidos, tóxicos, contaminación del suelo y del agua, operaciones con recomoción de la vegetación y emisiones peligrosas. Para mayor aclaración, los gases son emitidos por los vehículos y el polvo durante el proceso de construcción, además de, las emciones generadas por los equipos de contrucción y por si fuera poco, los residuos post actividad constructiva. (Kaur & Arora, 2015).

Se conoce que el proceso de construcción requiere el uso de recursos naturales. Es la operación de los equipos la que consume la mayor parte de estos recursos, como la electricidad y el combustible, la industria de la construcción produce muchos contaminantes y absorbe energía durante la extracción y transporte de materias primas. Es uno de los sectores que impulsa un cambio ambiental significativo a nivel mundial, representando más de la mitad del consumo nacional potencial, además de los sectores responsables de grandes emisiones de gases de efecto invernadero.

Normalmente, los materiales utilizados en obras de construcción son elaborados con agentes tóxicos que contaminan la capa de ozono y en consecuencia el oxígeno, como también su fabricación implica el agotamiento de los recursos renovables y no renovables por la extracción ilimitada de materia prima y consumo de los recursos fósiles que provee la naturaleza, siendo una de las causas principales de contaminación la acumulación excesiva de los residuos durante una obra, provocando basura y residuos tóxicos de todo tipo.

Resulta cierta, lo que se viene compareciendo, que:

Nada más alejado de la realidad, ya que estos residuos pueden contener diferentes sustancias que bajo ciertas condiciones pueden llegar a ser biodegradadas y convertirse en sustancias que contaminantes en diferentes formas: i) gaseosa, que va al aire, ii) lixiviados, que van a aguas superficiales y subterráneas, o iii) en forma de sedimentos para los suelos. (Mejía, 2013). El área de la construcción aporta a muchos de los impactos medioambientales. Según Barrientos (2016), la industria de la construcción es la principal consumidora de recursos en el mundo. Se estima que el 40% de la energía total y el 30% de emisiones de CO₂ provienen de dicha industria.

Los residuos de la construcción y demolición corresponden principalmente a ladrillos, tejas, cerámicas, lozas sanitarias, mezclas de hormigón y restos de yeso, etc., debido a que su generación y tratamiento inadecuado tienen diversos efectos adversos, ocasionando graves problemas ambientales, contaminación del agua, la tierra y el aire, daños al ecosistema y la salud humana. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley. (Ley orgánica de recursos hídricos, 2015)

El Código Orgánico del Ambiente COA (2019) afirma lo siguiente:

Art. 675.- Objetivo de la Política Nacional de Mitigación del Cambio Climático. - La política nacional de mitigación del cambio climático tiene por objetivo contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar los sumideros de carbono, a través de la

gestión de mecanismos de mitigación, priorizando los sectores con mayores emisiones y sin perjudicar la competitividad y desarrollo de los mismos.

Art. 676.- Sectores priorizados para la mitigación del cambio climático. - Las entidades competentes de los sectores priorizados para la mitigación en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y los diferentes niveles de gobierno, en el ámbito de sus competencias, promoverán el diseño y la elaboración de políticas, planes, programas, proyectos y medidas de mitigación, en los sectores establecidos por la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Estas leyes ayudan a contribuir al desarrollo sostenible a largo plazo del proyecto mediante la implementación de nuevas tecnologías ecológicas que reduzcan significativamente las emisiones al aire y mejoren la calidad del aire, la salud y la calidad de vida de las personas.

Los residuos de construcción se clasifican en no peligrosos; son aquellos que se pueden recuperar y aprovechar con el fin de darles un segundo uso, el uso dependerá de que se encuentre compuesto por un flujo de pureza, es decir, no exista presencia de sustancias contaminantes que resulten peligrosa, mientras que, los residuos peligrosos esencialmente poseen alto grado de contaminantes inflamables, tóxicos, irritantes, cancerígenos, eco tóxicos, etc., que llegan a ser perjudiciales para la salud de las personas y directamente para el medio ambiente.

El campo de la construcción momento de elaborar los proyectos es necesario minimizar la cantidad de material utilizado, esto no implicaría colocar menos si no optimizar el material que es desarrollado de la especificaciones técnicas para la obra o proyecto, pero hay caso que no se puede manejar con facilidad como cuando se trabaja con el hormigón cierto porcentaje se desperdicia o al momento de remodelar una construcción ya hecha que se puede perder su total o una menor cantidad esto dependerá la magnitud del proyecto, por lo tanto no cuentan con certificación COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas), pero hay cierta minoría del sector de la construcción que si recicla.

En otras palabras, el diseño de edificios sostenibles consiste en encontrar el equilibrio entre la construcción de viviendas sostenibles y el medio ambiente. Esto requiere una estrecha colaboración del equipo de diseño, los arquitectos, los ingenieros, y el cliente en todas las fases del proyecto. (La Comisión Panamericana de Normas Técnicas, 2020)

Al hablar de residuos de construcción se piensa en enormes cantidades de escombros producidos en los proyectos de construcción sobre todo cuando se trata de obras de rehabilitación, ya que es en este tipo de actividad en donde se genera más acumulación de los mismo, en el cual, el mayor porcentaje son reciclables. La reutilización es una de las alternativas con mayor uso, debido a su posibilidad de tratamiento, consiste en reutilizar los residuos generados en construcciones, ayudando de manera considerable al medio ambiente y la disminución de dichos residuos pasando a ser parte de un nuevo proceso.

Para su aplicación existe dos opciones entre ellas, se encuentra la reutilización directa en la propia obra que consiste en seleccionar y limpiar el material que va a ser reutilizado con el fin de que se encuentre apto para formar parte del nuevo proceso, sin afectar los productos originales. Cabe destacar que los residuos previamente se pueden separar durante el proyecto o enviar a una planta de clasificación donde se deben tratar por separado para su reutilización, los productos que se pueden tratar durante la obra son los áridos, metales, hormigón, madera, cerámica, etc.

Por lo general, el reciclado es realizado en plantas centralizadas, pero los usos de plantas móviles suelen ser comunes, aún más cuando se trata de la producción de áridos reciclados que son demolidos en el lugar de la construcción. El inconveniente que se presenta al aplicar estos planes y regulaciones comprende a que, a pesar de que el tema medioambiental posee auge en la sociedad, sigue representado mayor gasto que contaminar, razón por la cual se sigue optando por depositar escombros y residuos sólidos en terrenos o vertederos a que realizar el proceso correspondiente a la reutilización del material.

Esto corresponde a la última opción a considerar ya que consiste en desecharlos a través de vertederos, esta alternativa es la que genera mayor impacto ambiental con más gravedad cuando estos residuos no son clasificados, razón por la cual se considera en última instancia y se debe realizar con cautela, además de realizada la eliminación es una alternativa que proporciona gastos.

El hormigón como material de construcción tiene muchas ventajas en términos de economía, durabilidad, resistencia al fuego, capacidad de producción, estética y flexibilidad de diseño, ya que se puede transformar y las desventajas del hormigón tiene una densidad constante y por lo tanto, para lograr el rendimiento requerido de esta propiedad debe considerarse completamente, es poroso, lo que significa su uso en suelos afectados por acuíferos o demasiado húmedos, requiriendo una impermeabilización a base de cemento.

El hormigón armado se enfrenta a problemas como la humedad y los cambios en los materiales, es muy difícil quitar y restaurar sus componentes básicos después de demoler su estructura. (Chryso, 2021)

El reciclaje corresponde a otra alternativa de disminución del impacto ambiental provocados por estos residuos, consiste en la transformación de los residuos en una nueva materia prima, es decir, se utilizarán en nuevos productos que se utilizados para nuevas obras, con la diferencia de que los productos originales sí se ven afectados a raíz del cambio producido en cuanto a su forma y propiedades, tienen como propósito reutilizar los residuos de construcción pero una vez hayan sido transformados en otros productos.

Resulta evidente exponiéndose que:

Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados. Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra, solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión

responsable de los residuos peligrosos. Recordemos que, si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto debe gestionarse como peligroso. (Cataluña, 2007)

Existe un proceso general para estos residuos, son mezclados sin presencia de componente peligrosos llegando a la planta de reciclaje para posteriormente ser filtrados sin pasar por tamiz o separador magnético, luego de ello, se separan manualmente con el propósito de deshacerse de materiales no deseados como madera, plásticos, entre otros. Cuando se encuentre libre de dichos materiales, la mezcla de residuos de construcción pasa a un proceso de clasificación y trituración.

Uno de los materiales más importantes y frecuentemente utilizado en las construcciones de puentes, edificios, muros de contención y divisores, así como en aceras peatonales y vehiculares, el aprovechando el producto obtenido de los residuos triturados mediante un sistema dosificación o mezcla y con la adición de otros productos se podría obtenerse varios subproductos como adoquines, bloques, fachaletas, entre otros.

El beneficio de inversión y ahorro del costo a reutilizar desperdicio o residuo de las obras para su reutilización y fabricación de un elemento no estructural podrían beneficiar al proyecto que esté en proceso de construcción, reduciendo el desalojo, la compra de materiales para elementos no estructurales y un porcentaje el presupuesto final, ofreciendo alternativas para construcción y sus derivados, esto nos permitirá fomentar el reciclaje.

Obtener un producto y a la vez aprovechar los residuos de las construcciones, se puede dar un mejor manejo, triturando el hormigón reciclado se puede conseguir un árido tipo arenas o ripio piedras pequeña, se podrían reutilizar para otros subproductos que no sean estructurales. “Esta norma establece las especificaciones para la producción del hormigón elaborado en sitio en estado fresco y no endurecido.” (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016)

La construcción sostenible (también conocida como la construcción verde) se refiere al proceso de construcción y a las estructuras ambientalmente responsables y el uso eficiente de recursos durante todo su ciclo de vida, desde el emplazamiento para el diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y demolición.

Al considerarse “residuo” y no desechos, se deja abierta la posibilidad de la reutilización del material para un nuevo proyecto, a diferencia de los desechos que poseen compuestos en los que no es posible su recuperación, por ende, imposibilita la reutilización de este.

Materiales y métodos

Con el fin de presentar y determinar las ponderaciones de la reutilización de residuos de construcción para disminuir el impacto ambiental se considera lo siguiente.

En la investigación como paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, nivel descriptivo y utiliza como técnica la entrevistas e instrumento el guion de entrevista. Estas herramientas permiten a los participantes discutir temas en sus propios términos desde este marco, la percepción de los residuos de construcción y el impacto ambiental que es un fenómeno preexistente. Entre las diversas corrientes se encuentra el paradigma interpretativo. Entendiéndose por paradigma, aquellas interrelaciones de teorías científicas universalmente aceptadas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica en determinada área del saber. (Corona, 2018)

El análisis fenomenológico interpretativo es un enfoque de investigación cualitativo que busca comprender los significados asociados a la experiencia vivida. (Duque, 2019). Utilizando métodos cualitativos a través de la recolección sistemática de datos que apoyen el análisis descriptivo, que permita una descripción contextual rigurosa de la situación que permita la intersubjetividad en la captación de la realidad, que ocurre un evento describe los hechos.

A través de este modelo se establecerán distintas perspectivas de estudios basados en experiencias acerca de la industria de construcción, en donde se podrá ofrecer credibilidad al estudio a través de vivencias profesionales en el objeto de estudios, además de presentarse como acciones de la realidad. El instrumento que permitirá analizar los antecedentes, es guion de entrevista, en donde, se plantearán preguntas abiertas con el mismo enfoque, que determinarán los conocimientos y experiencias del entrevistado sobre el tema de estudio. Con el fin de obtener información de calidad para el desarrollo de la investigación. Los entrevistados para el estudio será aplicada a 3 empresa que trabajan en la industria de construcción o a su vez poseen conocimientos derivados en el cantón El Carmen Manabí.

Se tomará como reseña lo investigado en el tema como la dirección y manejo de los desechos en proyectos para identificar y proponer alternativas que sean viables para la reutilización y manejo de materiales de escombros de construcción, en este se presentan teorías y conceptualizaciones sobre la gestión aplicada en los residuos de construcción.

Resultado

En las entrevistas aplicadas a las empresas constructoras del sector de la ciudad de El Carmen, se llegó a formar algunos resultados, según el estudio, los factores más relevantes como RCD (residuo de construcción y demolición) y el impacto ambiental, en las empresas de la construcción.

En la entrevista en donde se logró hablar de sus conocimientos y experiencias en el área de la construcción analizando que la industria es la que más genera desperdicios y contamina, todo esto va a depender mucho de la magnitud del proyecto porque, a mayor tamaño de la edificación mayor impacto, en la mayoría de caso no usamos materiales no renovables e industriales así que contribuimos a la contaminación ambiental.

Se considera que todo tipo de construcción genera residuos sólidos sin embargo las personas que se encarguen de la dirección del proyecto deberán tomar una consideración de implicar normativas internas para organizar los desechos que generen cada construcción tanto en residuos de obra como en desechos de sus trabajadores. Claro dependiendo los trabajos que generen realizar se considerara un máximo o mínimo de residuos, las afectaciones serian siempre y cuando donde se percibe el desecho de escombros tendría contaminación de la flora y fauna, la destrucción de vegetación y contaminación, cuando la utilización excesiva de materiales con la consecuente pérdida de recursos naturales, degradación de la calidad del paisaje y alteración de drenajes naturales.

Cuando se realiza la culminación del proyecto se gestiona por medio del municipio el sitio donde desechos los escombros y si existen materiales que han quedado se los guarda en bodegas o se venden a recicladores para evitar la acumulación de desperdicios, de la obra en la construcción se realiza juntamente con los técnicos en Ambiente un proceso de normas internas para la construcción y dentro de ellas están el lugar de desechos para el reciclar material mediante la obtención de reutilizarla. Se puede reciclar los desperdicios o los residuos y demoliciones de las construcciones, creando o dándole un valor agregado a los desechos con lo que se obtendría un beneficio económico y ambiental esto siempre va a depender de los dueños de proyectos.

Discusión

La construcción tiene una gran importancia para el desarrollo de las ciudades, pero no sólo debe tomarse en cuenta el factor económico sino también ecológico- ambiental para el mejor manejo de los desperdicios o los residuos y demoliciones. (Aguirre, 2018)

El Carmen un cantón en desarrollo que ha ido aumentando las obras en proyecto de construcción tanto como publica y privada de tal forma que éste se ha convertido en uno de los

principales rubros del canton. De acuerdo con los resultados del estudio en el canton El Carmen, es claro que no existe un uso sostenible real de la edificación, sin mencionar el logro de las metas globales de desarrollo, debido al bajo interes, costo y en casos desconocimiento técnico del uso de elementos renovables.

La construcción genera residuos sólidos, sin embargo, las personas que se encarguen de la dirección del proyecto deberán tomar una consideración de implicar normativas internas para organizar los desechos que generen cada construcción tanto en residuos de obra como en desechos de sus trabajadores. En cuanto a los sistemas de gestión que se pueden implementar en Ibagué están: el reciclaje, la reutilización y la disposición final en escombreras, con el fin mitigar y darle un valor agregado a los residuos. Pero algunos residuos no están llegando a su destino final en la escombrera, sino que son depositados en otros lugares dando lugar a la alteración del paisaje y al aumento de la problemática ambiental. Esto tal vez sea causado por constructoras que no están legalmente constituidas y que al realizar pequeñas reformas, originan y disponen dichos residuos en sitios indebidos, con el fin de evitar los costes de disposición final. (Silgado, 2018)

Cuando una obra es finalizada se hace una limpieza final del proyecto, que es un barrido general de acumulación, desalojo de los desechos y residuos, muchas veces no lo hacemos, salvo que sean desechos orgánicos, cartones o madera. Hay nuevos métodos para disminuir la contaminación ambiental, pero son un poco elevado y siempre se recicla lo mínimo en los proyectos en nuestro cantón y todo va a depender del tamaño del proyecto

Se puede decir que el reciclaje ayuda reducir, mitigar al utilizar en las construcciones y demoliciones, es importante poner en práctica, desde la planificación del proyecto hasta la culminación del proyecto, de esta manera crearemos conciencia ambiental en nuestro entorno traerá cambios en nuestra sociedad.

Conclusiones

Los desperdicios o residuos generados en las obras nuevas o en las demoliciones de construcciones o en remodelaciones constituyen un problema ambiental que se debe principalmente a la falta de concientización y planificación por parte del proyectista o profesional, obreros y dueños del proyecto, así como también de un buen plan ambiental que haga énfasis al reciclaje.

La falta de interés de los constructores y la existencia de promoción teórica de la protección ambiental. Sin embargo las leyes y ordenanzas inaplicables no solo no promueven la industria de la construcción de manera sostenible, no promueven y no regularizan este tema.

Gracias a esta investigación se llegó a la conclusión que se puede reciclar los desperdicios o los residuos y demoliciones de las obras, creando o dándole un valor agregado a los desechos con lo que se obtendría un beneficio económico y ambiental. Una propuesta que se puede utilizar para gestionar los RCD (residuo de construcción y demolición) son la identificación, generación, almacenamiento, recolección, reutilización y disposición final. Se puede crear sitios habilitados para almacenamiento y reutilización de escombros de construcción.

Limitaciones y recomendaciones

El Carmen un cantón en desarrollo público y privado, tiene como autoridad involucrarse en este tema, dando ordenanzas para el manejo y el uso de residuos de construcciones y demoliciones. Se recomienda reutilizar los desperdicios o residuos de obra y demoliciones como alternativa para generar otros productos y subproductos para construcciones de regeneración urbana debe ser una prioridad al momento de realizar la contratación de estas ya que con ello se lograría beneficios económicos con lo que motivarían su implementación.

La concientización del impacto que tiene el reciclaje en el medio ambiente debe impulsar a los proyectos a tomar acciones que con el tiempo vayan involucrando a más instituciones,

personas, profesionales, empresas públicas y privadas. Se recomienda a la GAD (gobiernos autónomos descentralizados) del cantón El Carmen implementar un plan de reciclaje y reutilización de los RCD (residuo de construcción y demolición) bajo el control de una ordenanza, la reutilización y el reciclado.

Se puede considerar que el reciclaje de materiales en la construcción generaría reducir costo y tiempo en obras, en porcentajes que van en relación con la magnitud del proyecto para beneficio de los proyectos y estar a la misma técnica de los proyectos.

Referencias Bibliográfica

Abbott, J., & Ryan, T. (1999). Constructivismo.

Aguirre, J. S. (2018). Análisis de los residuos de construcción y demolición en Guayaquil: propuesta para reducción, uso y mitigación de su impacto. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 12-18.

Barrientos, F. L. (12 de mayo de 2016). Barrientos, Francisco. Los escombros: La gestión de RCD en el mundo. España. Obtenido de <https://blog.cartif.es/los-escombros-la-gestion-de-rcd-en-el-mundo/>: <https://blog.cartif.es/los-escombros-la-gestion-de-rcd-en-el-mundo/>

Bruner, A. (1999). El constructivismo.

Castillo, T., Ashqui Alulema, V., & Pulgar Sánchez, J. (2017). Relación entre desperdicio de materiales y desperdicio de mano de obra en la ejecución de los proyectos de construcción. Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo,, 1, <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4194>.

Cataluña, I. d. (26 de febrero de 2007). construmatica. Obtenido de construmatica: https://www.construmatica.com/construpedia/Residuos_Generados_en_las_Obras_de_Construcci%C3%B3n

Chang, E. J. (2020). El reciclaje de residuos por demolición de edificaciones. Un Federico Villareal, 4-133.

Chryso. (2021). Chryso. Obtenido de Chryso: <https://www.chryso.es/news/344/hormigon+armado>

Codigo Organico del Ambiente COA. (10 de septiembre de 2019). Codigo Organico del Ambiente. Obtenido de ley de gestion ambiental: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-de-gestion-ambiental.pdf>

Corona., L. J. (2018). Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. . Academia Vivat. Revista de Comunicación, 1(1), 69-76.

Duque, H. .. (2019). Análisis fenomenológico interpretativo : Una guía metodológica para su uso en la investigación cualitativa. 1(1), 1.

Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. Scielo Rev. ing. constr. vol.29 no.3 Santiago dic. 2014.

Hernández, A. L. (2007). Administración y manejo de los desechos en proyectos de construcción. Centro de Investigaciones en vivienda y construcción CIVCO, 4-38.

Hernández, F. (2010). Metodología de Investigación.

Kaur, M., & Arora, S. (2015). Impactos ambientales en la industria de construcción. Scielo.

La Comisión Panamericana de Normas Técnicas. (2020). La Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Obtenido de La Comisión Panamericana de Normas Técnicas: <https://www.copant.org/index.php/es/>

Ley orgánica de recursos hídricos. (5 de 8 de 2015). Ley orgánica de recursos hídricos, usos Y aprovechamiento del agua. Obtenido de

https://www.etapa.net.ec/portals/0/transparencia/literal-a2/ley-organica-de-recursos-hidricos_-usos-y-aprovechamiento-del-agua.pdf:

https://www.etapa.net.ec/portals/0/transparencia/literal-a2/ley-organica-de-recursos-hidricos_-usos-y-aprovechamiento-del-agua.pdf

Lovera, A. (1993). Radiografía de la Industria de la Construcción. México: Diseño y Sociedad.

Mejía, E. G. (2013.). Residuos de construcción y demolición Revisión sobre su composición, impactos y gestión. Revista Cintex 18, 105-130.

Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO Organización Internacional de Normalización. Obtenido de ISO Organización Internacional de Normalización: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>

Río Merino, M. D.-W. (2010). La regulación jurídica de los residuos de construcción demolición (RCD) en España. El caso de la Comunidad de Madrid. La regulación jurídica de los residuos de construcción demolición (RCD) en España. El caso de la Comunidad de Madrid, 1(1), 6.

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). Hormigones. Hormigón preparado en obra. Obtenido de Hormigones. Hormigón preparado en obra.: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1855-2.pdf

Silgado, S. S. (2018). Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué. Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué, 1(1), 13.

- Soibelman, L. (2017). Material de desperdicio en la industria de la construcción: incidencia y control. Accelerating the world's research., https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56228196/4_Material_de_desperdicio_en_la_industria_de_la_construccion_incidencia_y_control-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1638473364&Signature=RANkOIYnQKhSB6YY~liAhCvTs~oBD092GyL6yc0m-hWp-XbvoO~meBhh1PGL10o3nbcmbB-bBUw.
- Suárez-Silgado, S. S.-Q.-B.-V. (2019). La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio. 1(1), 1.
- Villegas, A., & Betancourt, F. (2012). Temas y tendencias sobre residuos de construccion y demolición. Revista de Construcción , 4-16.
-