



Construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado

GLENN VINUEZA MENDOZA
GUADALUPE DÍAZ CABELLO

Construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado

Construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado

GLENN VINUEZA MENDOZA
GUADALUPE DÍAZ CABELLO



Construcción de vivienda a partir de
bloque con material reciclado

©

GLENN VINUEZA MENDOZA
GUADALUPE DÍAZ CABELLO
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

2021,
Publicado por acuerdo con los autores.
© 2021, Editorial Grupo Compás
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador
Primera edición

ISBN: 978-9942-33-502-9



Cita.

Vinueza, G., Díaz, G. (2021) Construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado.
Editorial Grupo Compás.

INTRODUCCIÓN

La tendencia del mundo Contemporáneo, es darle la importancia al reciclaje; debido a la Contaminación Ambiental, entre los efectos está el debilitamiento de la capa de ozono, ocasionando cambios dramáticos en el clima alrededor del mundo (Tolozano Zuñiga, 2016). En Latinoamérica el reciclaje tiene poco desarrollo, aun no se ha culturizado la población de habla hispana, existe una minoría que se preocupa por el Medio Ambiente. En Ecuador se producen cerca de 61.000 toneladas de desechos semianuales, solo en Quito se producen 2.000 toneladas al día, las costas y los marcos sufren las consecuencias, solo Quito genera 20 toneladas diarias.

Es evidente que la preocupación por la relación entre el hombre y el medio ambiente muestra la creciente preocupación de muchos profesionales en realizar un aporte en la construcción con la arquitectura diferente y ecológica, la cual programa, proyecta, realiza, utiliza, demuele, recicla y construye edificios sostenibles enfocados en valorar las necesidades, ahorro de energía, calidad en la construcción, disminuir los riesgos de salud así como la utilización de materiales obtenidos de materias primas generadas localmente, además de adquirir materiales reciclables y gestionar ecológicamente los desechos.

Es importante el tema del reciclaje por ser considerado como un proceso que utiliza ciertos materiales, de manera no biodegradables, establecidos como "basura" es decir papel, cartón, plástico, metales, residuos orgánicos y otros, con el propósito de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como fuente de materia prima para nuevos productos que se utilicen en materia de construcción de viviendas, esto puede generar varios beneficios económicos, ecológicos y sociales. Los cuales generan un impacto en disminuir los índices de contaminación ambiental por los residuos, además de generar fuentes de trabajo para la obtención de materia prima secundaria a bajo precio y disminuye la cantidad de desechos.

La arquitectura reciclable es sustentable debido que se busca optimizar recursos disminuyendo el impacto ambiental. Enfocado generar un impacto en lo económico para reducir gastos enfrentando el material habitual para construcción con los nuevos materiales que están resultando del reciclaje además de generar que muchas personas de escasos recursos logren acceder a una vivienda digna.

El déficit de Vivienda de Inclusión Social, las cualidades y ventajas del proceso de elaboración de Bloques en base

a los Plástico Reciclado, se está estandarizando a nivel de Latinoamérica. Existe interés en este bloque elaborado con plástico reciclado como una solución para abaratar el costo de los materiales de construcción tradicionales en países como Chile, Paraguay, Uruguay, Perú, Colombia, México.

UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El cantón Quevedo se encuentra ubicado en la Provincia de Los Ríos, con 158.694 habitantes según datos del último censo de población y vivienda. El 86,1 % de su población reside en el Área Urbana; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 43,2 % de la población son menores de 20 años (INEC, 2010).

La zona de riesgo está conformada por las áreas inundables, como: El Pantano, Playa Grande, El Desquite, Viva Alfaro y las pendientes que se encuentran en: la parroquia Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quevedo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – PDyOT (actualización 2014) Siete de Octubre, bajando a la Viva Alfaro; pendiente del sector bajando al río Quevedo, la bajada a Playa Grande.

La tendencia del mundo contemporáneo, es darle la importancia al Reciclaje; debido a la contaminación ambiental, entre los efectos está el debilitamiento de la capa de ozono, ocasionando cambios dramáticos en el clima alrededor del mundo. Este proyecto pretende darle utilidad a los desechos; entre las cuales tenemos la elaboración de bloques de plástico reciclado como contribución al cuidado del medio ambiente. Para incorporar la información del proceso de Reciclado de Plástico en el área de Diseño de Interiores, se estudiarán los beneficios y otras características del Bloque de Plástico Reciclado es decir el tamaño de las botellas no importa, lo que se desea es que se completen las botellas necesarias y que éstas hagan un peso de 1 kilo, que es la cantidad que se necesita para elaborar cada bloque, se estima que con 30 botellas de plástico se elaboraría un bloque.

El problema radica en la situación mundial en la que se encuentra el mundo generados por la pandemia del COVID 19 que para el Ecuador las expectativas de crecimiento económico durante los últimos años no son alentadoras. El Banco Central del Ecuador estimó una contracción en un escenario medio de -8,2% del PIB. Así mismo el Fondo Monetario Internacional (FMI) informa que existirá una caída de -10,9%. Es evidente que esto afecta al desarrollo de los diversos sectores económicos donde manifiestan que los más afectados son el

alojamiento y comida, con una variación anual de -38,9%, el comercio, con una caída de -19%, y el transporte, con una evolución de -18,2% con respecto al 2019, el precedente para el año 2021 continuará siendo crítico esto incide en el desempleo y el incremento de la pobreza en la comunidad ecuatoriana.

Es evidente que esta problemática afecte la calidad de vida de las familias, para ello se busca innovar y establecer recursos que ayuden a impulsar el desarrollo de una comunidad, el cantón Quevedo es considerado como una de las ciudades más pobladas de la provincia de Los Ríos, con un gran flujo comercial, considerado por su ubicación estratégica entre la conexión vial entre la costa y sierra, es notorio que la pobreza se evidencian en diversas parroquias.

En el cantón Quevedo la población económicamente activa (PEA) de 5 años y más se encuentra distribuida mayormente en el sector servicios o terciario, el mismo que absorbe al 52.8% de la población en la ciudad, seguido del 18.8% que se halla localizado en el sector primario de la economía, como la agricultura, ganadería, pesca, entre otras actividades que influyen en la economía del cantón. El 13.4% de la PEA trabaja en el sector secundario o industrializado como son las empresas exportadoras de balsas, entre otras.

En el cantón Quevedo según datos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), el 13.51% del techo de las viviendas es de hormigón, esto es losa de hormigón armado, mientras que el 3.15% cuenta con cubierta de Asbesto. La gran mayoría de las viviendas de Quevedo, representadas en un 81.51% tienen techo de Zinc, evidenciándose el nivel de recursos y la capacidad económica de la población. Es evidente que se estima que el 76.04% de los habitantes de Quevedo posee Casa o Villa en propiedad, en tanto que el 7.33% cuenta con departamento en casa o edificio, pero existe un segmento de la población con un estado de pobreza crítica generados por los costos que influyen a realizar una construcción de una vivienda.

Actualmente las viviendas de los sectores marginales han sido producto de invasiones sin ningún tipo de criterio de ordenamiento territorial, son construidas de caña en algunos casos y en otros de madera; debido a esta situación se hace necesario la búsqueda de nuevos materiales que aporten a mejorar condiciones o sistemas constructivos que no solo representen optimizar costos, sino que se alíen en la conservación del medio ambiente, el estudio se enfoca en generar alternativas rentables para muchas personas de escasos recursos económicos que puedan acceder a una vivienda digna.

Como justificación en la actualidad las viviendas de los sectores marginales del cantón Quevedo han sido producto de invasiones sin ningún tipo de enfoque profesional en la construcción o un criterio de ordenamiento territorial, el tipo de construcción que aplica no cumple con las garantías técnicas para poder vivir con seguridad y dignamente sus materiales son de caña y para conservar el estado físico y evitar su deterioro del material utilizan elementos químicos como maderol, aceite quemado o diésel que son materiales peligrosos para tratar la caña, debido a su alto porcentaje inflamable que generan un alto riesgo al vivir en estas casas. En el mercado se encuentran diversos materiales de construcción como los ladrillos de arcilla, bloques de piedra pómez, cemento entre otras. Es evidente la necesidad de crear un bloque para construcción que sea ecológico, reciclado, amigable con el medio ambiente y que contribuya a disminuir el impacto ambiental.

El desarrollo de la investigación radica en la necesidad evidente de las familias del cantón Quevedo vulnerables que viven en condiciones de pobreza, donde la adquisición de recursos para la construcción genera una inversión significativa donde ellos debido a su estado económico no pueden acceder a una vivienda digna.

El estudio es importante porque el ser humano está el constante uso de implementos que son desechados rápidamente adicional generan un impacto negativo al medio ambiente en busca de soluciones prácticas que permitan reducir el alto impacto y que beneficien a las familias vulnerables del cantón siendo estas las de más bajos recursos económicos. Al identificar esta necesidad se establece el impacto en desarrollar procesos que permiten la reutilización de dichos materiales para que sean utilizados para la construcción de nuevas viviendas para las familias necesitadas generando un aporte en la ayuda social y significativamente en el medio ambiente. El análisis de propuesta de construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado, para familias vulnerables del cantón Quevedo se busca fomentar el uso de estos bloques como solución innovadora, constructiva y ecológica. El proceso comenzará con la etapa de recolección de cualquier botella de plástico, con las casas construidas de material reciclado se beneficiará al medio ambiente, se educa a la gente y se ayuda a los más necesitados.

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

- **Análisis:** Consiste en identificar los componentes de un todo, separarlos y examinarlos para lograr

acceder a sus principios más elementales (Fernández, 2012).

- **Propuesta.** Es una oferta o invitación que alguien dirige a otro o a otros, persiguiendo algún fin (Padilla, 2017)

- **Vivienda.** Cumple las necesidades básicas del hombre actual, con un mínimo de confort, que asegura reparo contra el frío, mínimas necesidades de privacidad a cada integrante del núcleo familiar, seguridad frente a incendios y contra el ingreso de extraños, etc. (Padilla, 2017)

- **Vulnerabilidad.** Es la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos (Fernández, 2012).

- **Residuo sólido:** Todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital (Beltrán, 2018).

- **Residuo sólido recuperable:** Todo tipo de residuo sólido al que, mediante un adecuado tratamiento, se

le puede devolver su utilidad original u otras utilidades (Beltrán, 2018).

- **Reciclar.** Proceso por medio del cual a un residuo sólido se le recuperan su forma y utilidad original, u otras (Beltrán, 2018).
- **Construcción.** es la forma en que se construye o ensambla algo, puede ser una casa, edificio, etc.
- **PET.** Material utilizado para elaborar recipientes de bebidas de agua, jugos, detergentes, aceites, entre otros (Pin, 2019)
- **Desperdicio Orgánico.** Desecho orgánico, será aquel que ostenta un origen biológico, es decir, alguna vez dispuso de vida o formó parte de un ser vivo, tal es el caso de las ramas de los árboles, las hojas de los árboles y plantas (Pin, 2019)
- **Medio Ambiente.** Es un sistema formado por componentes naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana (Pin, 2019)
- **Plástico.** Es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un polímero aromático (Pin, 2019)

- **Poliéster.** Tipo de resina plástica que se obtiene del petróleo a través de una sucesión de procesos químicos (Loor, 2016).
- **Bloque.** Es un material prefabricado que se utiliza principalmente para construir muros, viviendas, edificios, etc. (Pin, 2019)
- **Bloque ecológico.** son fabricados con materiales que no se degradan fácilmente, es amigable con el ambiente (Loor, 2016).
- **Procesamiento.** un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de una o más entradas los transforma, generando un resultado (Loor, 2016).

RECICLAJE

Es un proceso en el que los productos no deseados son nuevamente utilizados, reduciendo la utilización de nuevas materias primas. Reincorporar materiales ya usados en la fabricación de nuevos materiales ayuda a conservar los recursos naturales ahorrando energía tiempo y agua que serían empleados en su fabricación (Salinas, 2011).

Sergio (2014), indica que el reciclado permite obtener un material con unas características cromáticas prácticamente idénticas a las de un modelo de baldosa de referencia, de modo que el reciclado de los fangos se pueda llevar a cabo sin que implique alteraciones en el programa de producción.

De acuerdo a lo que menciona la finalidad del reciclaje radica en aprovechar los contenidos materiales y energéticos de los residuos para un fin útil, como también prolongar la vida de los productos o de nuevo convertirlos en materia prima. No obstante, requiere programas de investigación, experimentación e innovación hacia el logro de más y nuevas utilidades en especial los no biodegradables, estos son más peligrosos pues no pueden descomponerse naturalmente o sufren una descomposición demasiado lenta (Gaggino, 2015).

La finalidad es mejorar la eficiencia económica, reducir la contaminación y el volumen de residuos finales. Variará de acuerdo al flujo de desechos y debe ser diferente en los países subdesarrollados respecto al que han alcanzado los países denominados desarrollados (Pardavé, 2015).

El reciclaje de residuos sólidos es una importante estrategia para el cuidado del medio ambiente debido a que permite que materiales que son considerados como desechos puedan ser reutilizados y por lo tanto se disminuya la producción de basura, contribuyendo de forma simultánea a que el medio ambiente se mantenga limpio y conservado (Heredia, 2016).

Es importante mencionar que a través del reciclaje se pueden obtener ciertas ventajas:

- Ecológicas.- El reciclaje permite disminuir la contaminación y la cantidad de materiales que van a los botaderos de basura, convirtiéndose en su lugar en materias primas para nuevos productos, evitando la deforestación.
- Económicas.- El reciclaje es una forma de obtener dinero y ahorrar recursos tanto para quienes recolecta dichos elementos, como para las industrias que reutilizan los materiales para la elaboración y venta de nuevos productos.
- Sociales. - El reciclaje involucra directamente a una considerable cantidad de mano de obra y sus beneficios son para la población en general (Porrás, 2016).

Beneficios del reciclaje

De acuerdo a lo que menciona Castells (2012), el reciclaje presenta diversos beneficios:

- Reducción del volumen de residuos, y por lo tanto de la contaminación.
- Preservación de los recursos naturales, pues la materia reciclada se reutiliza.
- Ahorro de energía y reducción de la dependencia del petróleo, normalmente se necesita menos energía para fabricar un producto de material reciclado que de material virgen.
- Reducción de la contaminación del aire, suelo y agua. Ahorro de la energía y ayuda a mantener los recursos naturales.
- Reducción de gastos incorporado a la producción de nuevos bienes, ya que muchas veces el empleo de material reciclado supone un coste menor que el material virgen.
- Alargue de vida útil de los sistemas de relleno sanitario.
- Remuneración económica en la venta de reciclables.
- Genera oportunidades de trabajo.

Proceso de reciclaje

Los materiales se pueden volver a utilizar reciclándolos y para ello necesitan ser recuperados. Los residuos una vez recolectados pasan por un camino de procesos, diferentes lugares y varios métodos aplicados a los distintos materiales para en su reconstrucción lograr obtener nuevamente materiales útiles. El proceso del reciclaje tiene por finalidad cumplir con el objetivo de la recuperación de residuos dándole un nuevo uso, y facilitando la defensa del medio ambiente (Durán, 2016).

Por consiguiente según Aguirre (2013), existen tres actividades principales en el proceso del reciclaje las cuales son:

1. **Recolección.** Se debe de juntar cantidades considerables de materiales reciclables, separar elementos contaminantes o no reciclables y clasificar los materiales de acuerdo a su tipo específico para su futura reutilización.
2. **Manufactura** Los materiales clasificados se utilizan como nuevos productos o como materias primas para algún proceso. El material reciclado se procesa cuidadosamente ya que fácilmente se puede contaminar y puede disminuir su valor de ser reciclado.

3. Consumo Los materiales de desperdicio deben ser con sumidos, para lo cual los productos reciclados deben poseer las mismas cualidades de los materiales vírgenes para poder situarse en el mercado. Los compradores deben demandar productos con el mayor porcentaje de materiales reciclados en ellos.

Gestión del Reciclaje

Según Muñoz (2015) por gestión se entiende al conjunto de decisiones dirigidas a motivar y coordinar a las personas para alcanzar metas tanto individuales como colectivas. La adecuada gestión del reciclaje lo constituyen como primera asignatura la educación ambiental y la recogida selectiva. Desde la aplicación menciona los siguientes pasos:

- Establecer los requisitos especiales de almacenaje, manejo y uso,
- Utilizar símbolos adecuados para el reciclaje,
- Almacenar en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, entre otras,
- Utilizar embalajes reutilizables o reciclables,
- Llevar un registro adecuado tanto de existencias como de movimientos.

El plástico como materia prima

Respecto a Cornish (2016) el plástico es un conjunto de materiales orgánicos, que debido a sus componentes contienen como elemento principal el carbono, que se encuentra combinado con otros compuestos como el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Generalmente su estructura está diseñada de una forma sólida, sin embargo, este material es suficientemente suave que permite ser moldeada a gusto además se usan diversos métodos por medio del calor y/o presión.

De acuerdo a lo que indica Dietz (2015) estos materiales suelen poseer las siguientes propiedades y características:

- Son sencillos de trabajar y modelar.
- Tienen un bajo costo de producción.
- Presentan una alta relación resistencia/densidad por lo tanto son muy importantes para su uso.
- Por lo general suelen ser impermeables y de igual manera no se dañan con tanta facilidad
- Buenos aislantes, tanto eléctricos como térmicos, y unos aceptables aislantes acústicos.
- Resistentes a la corrosión es decir oxidación a los ácidos, álcalis y disolventes de todo tipo.
- No son biodegradables.

Etapas del reciclaje de plástico

El plástico reciclado es un material flexible por su composición que se puede generar diversos materiales a través de su regeneración como materia prima, sin perder el término de plasticidad, pero este desecho necesita múltiples etapas para su reciclaje; cada una de estas es específica y requiere diversos pasos con unos procesos propios a cada tipo (Malagón, 2016)

1. Almacenada. Esta etapa del reciclaje se la define como la masa de residuos de consumo doméstico ya que pasan por varios sistemas de separación. La recogida selectiva municipal se ha centrado voluntariamente en los desechos plásticos de usar y tirar (envases). Estos suelen ser en su gran mayoría polímeros termoplásticos, más sencillos de reciclar por su carácter termofundible y sus grandes cantidades recolectables (Virginie, 2016).

2. Planta de separación Los plásticos aun siendo marcados por codificaciones de acuerdo a sus tipos de plásticos se es difícil de conseguir una separación manual completa debido a la velocidad de la cadena y a la variedad de los materiales. Por ello, se han desarrollado:

- La macro separación: el color se reconoce ópticamente y se separa por in frarrojos.
- La micro separación: se separa por propiedades físicas específicas: separador magnético, inductor de repulsión de aluminio, separación en agua por flotación (densidad).
- La separación molecular: implica la disolución del plástico y la separación por temperatura (Virginie, 2016).

Recicladores

Son las empresas que se dedican en desarrollar el proceso de transformación de estos tipos de materiales y requieren que la calidad y el precio final de este material reciclado puedan competir con la materia prima e incitar a su comercialización. Esta etapa de recicladores tiene 3 tipos de procesos:

- a) El reciclado mecánico. Lleva varias etapas donde se realiza: La separación manual, el triturado en partículas, clasificación de partículas por aire, lavado, inmersión en agua y separación electrostática.
- b) El reciclado químico. Deshace o polimeriza el plástico, separándose las moléculas que lo componen, las cuales se emplean para fabricar otra vez

plásticos. Dependiendo de su pureza, este material puede usarse incluso, para el envasado de alimentos

c) El reciclado energético: este consiste en incinerar el plástico para generar energía, lo cual tiene como inconveniente la contaminación atmosférica que produce (García, 2015).

Codificación de los plásticos

Los plásticos están diferenciados según un Código de Identificación, que es un sistema utilizado internacionalmente en el sector industrial, para distinguir la composición de resinas en los envases y otros productos plásticos. Fue realizado con el fin de promover y dar más eficiencia al reciclaje. Los diferentes tipos de plástico se identifican con un número del 1 al 7 ubicado en el interior del clásico signo de reciclado (triángulo de flechas en seguimiento).

Plástico reciclado (PET)

El polietileno tereftalato (PET), es un polímero plástico, lineal, con alto grado de cristalinidad y termoplástico en su comportamiento, por lo que lo hace apto para ser transformado mediante procesos de extrusión, inyección, inyección-soplado y termoformado. Es extremadamente

duro, resistente al desgaste, dimensionalmente estable, resistente a los químicos y tiene buenas propiedades dieléctricas (Modenese, 2018).

El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazarse a otros materiales (Rendón, 2012).

Para Jaurez (2013) el PET es un compuesto, que pertenece al grupo de materiales sintéticos termoplásticos y se obtiene al combinar el ácido tereftálico y el etilenglicol los cuales son derivados del petróleo, además es aplicable en empaques misceláneos, fibras y envases.

Propiedades del plástico PET

De acuerdo a Sarrade (2013), comúnmente los plásticos se caracterizan por alta resistencia respecto de su densidad, aislamiento térmico, aislamiento eléctrico, resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes, entre otros.

Específicamente el PET presenta las siguientes características relevantes:

- Buen comportamiento ante esfuerzos permanentes
- Alta resistencia al desgaste
- Buen coeficiente de deslizamiento
- Buena resistencia química y propiedades térmicas

Técnicas de moldeo del plástico

De acuerdo a lo que manifiesta Molina (2016) existen diferentes métodos o técnicas para el moldeo del plástico las cuales se describen a continuación:

a) Moldeo a alta presión. Esta técnica usa máquinas hidráulicas que ejercen la presión suficiente para el moldeo de las piezas.

- Compresión. Plástico en polvo es calentado y comprimido entre dos partes de un molde mediante fuerza de una prensa hidráulica.
- Inyección. El plástico granulado se calienta y un tornillo sin fin lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma. El

molde y el plástico inyectado se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua.

- **Extrusión.** El material plástico es empujado por un tornillo sin fin a través de un cilindro que acaba en una boquilla, con lo que se produce una tira de longitud indefinida (Molina, 2016).

b) Moldeo a baja presión. Se emplea para dar forma a láminas de plástico mediante la aplicación de calor u presión

- **Colada.** Consiste en el vertido de material plástico en estado líquido dentro de un molde, donde fragua y se solidifica.
- **Espumado.** Consiste en introducir aire u otro gas en el interior de la masa de plástico de manera que se formen burbujas permanentes.
- **Calandrado.** Consiste en hacer pasar el material plástico a través de unos rodillos que producen mediante presión láminas de plástico de diferente espesor para realizar el producto (Mano, 2013)

ESTABILIDAD Y CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DEL PET

Las propiedades físicas de los materiales plásticos dependen de la temperatura; el aumento de la movilidad molecular, por temperatura, conduce a cambios en propiedades como: capacidad de calor, densidad, conductividad térmica, propiedades eléctricas y ópticas, etc. (Gaggino, 2015)

Generalmente a los polímeros cuando se les aplica temperaturas mayores a los 70 grados centígrados van perdiendo sus propiedades, debido a que el calor provoca cambios químicos en la masa plástica, se va produciendo: reacciones de eliminación, despolimerización, descomposición, fragmentación y reacciones en los grupos funcionales (Gamboa, 2015).

-Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) del Tereftalato de Polietileno

Esta técnica permite la caracterización térmica de los materiales; los cambios de calor pueden ser debido a transiciones de fase o a transformaciones físico-químicas, se registran como picos: un pico en dirección positiva de flujo de calor aparecerá en procesos endotérmicos y un pico

en dirección opuesta a esta indica procesos exotérmicos (Clarín, 2017).

-Degradación Térmica del Tereftalato de Polietileno

La degradación del PET en la naturaleza ocurre principalmente mediante fotodegradación, la acción de los rayos Ultravioleta rompe los enlaces del polímero y con el tiempo una pieza de plástico se transforma en multitud de piezas más pequeñas. Este proceso es tan lento que una botella de plástico tarda en descomponerse una media de 450 años (Cordis, 2016).

- **Pirolisis:** consiste en la descomposición físico-química de la materia bajo la acción del calor y en ausencia de un medio oxidante. En el sentido más estricto del proceso de pirolisis debe realizarse en ausencia de oxígeno. Se usa este término para describir los cambios químicos provocados por la acción del calor, incluso con aire u otros aditivos (Cordis, 2016).

- Gases Liberados en la Combustión de los Plásticos

Gann y Bryner (2016) describen algunos gases que en mayor o menor grado se puede producir cuando se quema materiales de plástico:

- Dióxido de Carbono (CO₂). En fuegos bien ventilados casi todo el carbono perdido por los materiales combustibles se convierte en CO₂. En caso de inhalación puede causar asfixia, hiperventilación.
- Monóxido de Carbono (CO). Formado por la combustión incompleta de los materiales. Al ingresar al organismo reacciona con la hemoglobina de la sangre para formar carboxihemoglobina la cual impide que el oxígeno llegue a los tejidos, por lo tanto, la persona sufre dolor de cabeza, náuseas, o muerte por falta de oxígeno.
- Cianuro de Hidrógeno (HCN). Es altamente peligroso, su toxicidad se debe a que inhibe la respiración celular, su capacidad de envenenamiento en un incendio es superior al Monóxido de Carbono.
- Metano (CH₄). Liberado en la combustión de Polipropileno. Es asfixiante y puede desplazar el oxígeno en un ambiente cerrado por lo que produce asfixia por falta de oxígeno.

- Benceno (C₆H₆). Liberado en la combustión del Poliestireno. Respirar niveles de benceno muy altos puede causar la muerte, mientras que niveles bajos pueden causar somnolencia, mareo y aceleración del latido del corazón o taquicardia.
- Estireno. Liberado en la combustión del Poliestireno. Los efectos más comunes de inhalar estireno son alteraciones de la visión de color, cansancio, sensación de embriaguez, reacciones lentas, problemas de concentración y del equilibrio.

¿Qué son los bloques?

Los bloques son elementos de construcción, generalmente cerámicos en forma rectangular de barro o arcilla para elaboración de muros, hornos, pisos, albañilería en general, que se obtiene mediante moldeado, secado y cocción a altas temperaturas durante varios días y enfriamiento a lento dentro de los mismos hornos, sus dimensiones facilitan su colocación a los operarios (León, 2016).

La invención del bloque supuso un gran avance en la historia de la arquitectura mundial siendo ahora un material muy empleado en la construcción tanto estructural como decorativa en todas partes (Valladoli, 2017). Los bloques tienen tres caras principales:

- Testa: Los lados cortos.
- Tabla: Son las caras largas del bloque.
- Canto: Los lados largos del bloque.

Fabricación

La fabricación de bloques depende del tipo de equipo de producción y de los procesos de curado, almacenamiento y despacho. Los equipos deben ser los adecuados en tamaño, tecnología y costos para el medio que se va a suministrar o el proyecto que se va a construir (Ramírez , 2017). Adicionalmente se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los agregados deben ser de buena calidad, limpios, y con la granulometría correcta según el espesor de las paños y tabiques de los bloques y la resistencia y la textura esperadas.
- Los otros materiales también se deben escoger con cuidado como los cementos, aditivos, y pigmentos, lo mismo que la forma de mezclarlos y su relación entre costo y efectividad (Ramírez , 2017).
- La dosificación de los materiales y del agua se debe hacer según las características esperadas para el bloque.

- Los agregados se introducen en una mezcladora, en las cantidades calculadas (en peso), y en una secuencia correcta.
- Los aditivos se adicionan en forma líquida en la mezcladora o mezclados con agua, en ambos casos, reemplazando parte de ésta.
- Los pigmentos se adicionan en polvo, gránulos o suspensión, directamente a la mezcladora.
- Según el tipo de bloque que se vaya a producir varía el proceso de mezclado en secuencia y duración, hasta obtener el concreto deseado, homogéneo en composición y color (Ramírez , 2017).

BLOQUES CON PLÁSTICO PET RECICLADO

Los plásticos pueden ser empleados en la fabricación de una gran variedad de productos gracias a sus excelentes propiedades: baja densidad que permite la fabricación de objetos ligeros, fácil moldeado para adquirir formas variadas rígidas o flexibles, gran resistencia a la corrosión y degradación, reducción de conductividad térmica y eléctrica, entre otros tipos diferentes (Riva, 2018).

Morales (2018), menciona que las propiedades físicas y mecánicas de materiales de construcción reforzados con plásticos reciclados, confiere mejoras en ciertas propiedades importantes; por ejemplo: los ladrillos,

bloques y placas elaborados con plásticos reciclados son livianos por el bajo peso específico de la materia prima (Morales, 2018).

Los bloques PET tienen ventajas que pueden aportar un nivel alto de aislamiento térmico, es cinco veces mayor que la de un bloque tradicional, reduciendo el grosor de los muros de 30 a 15 cm, es más liviano y el ladrillo PET pesa 1,4kg (Morales, 2018).

Materiales que pueden ser empleados en la fabricación del ladrillo tipo PET

El bloque PET tiene como principales materiales de fabricación las botellas plásticas tipo PET y el material de relleno (Alavedra, 2015).

- **Botellas Plásticas PET.** Los recipientes varían según lo que consuma comúnmente la población del sector o lugar cercano a la construcción futura, es decir las características de las botellas cambiarán en su forma, dimensiones, y capacidad.
- **Material de Relleno.** El relleno no podría ser: suelo, gravilla, telas o fundas plásticas, pero es necesario realizar un estudio apropiado con cada uno de estos materiales. Usar relleno de espuma Flex reduce

significativamente el peso de los elementos (Alavedra, 2015).

Maquinaria y equipos

De acuerdo a Martínez (2016) se deben utilizar los siguientes equipos y maquinarias:

a) Trituradora: Permite romper el material y con ello facilitar el retiro de sustancias que acompañan a los de sechos de las bolsas. También debe mencionarse aquí, un proceso alternativo que se aplica cuando se conoce la procedencia del plástico: consiste en moler el plástico sin enviarlo luego a un proceso de lavado dado que en la misma máquina con potentes extractores se absorbe el polvo que queda flotando y se elimina.

b) Limpiadora de plásticos: El material ya despedazado en pequeñas partículas de hasta 1 cm., se introduce en la lavadora con agua y detergente. El mejor sistema para la recogida de plásticos y posterior reciclado se basa en agrupar aquellos que sean fáciles de identificar, teniendo los en su estado puro. Luego, el material es sometido a varias etapas de enjuague, para retirar restos de

grasas, partículas y todos los productos que se agregaron en el proceso de limpieza.

c) Centrifugado: Consiste en hacer girar el material para extraer el grueso del agua que le queda entre las distintas partes molidas. Con esto se extrae hasta el 95% del agua, pero como el 5% residual es una excesiva cantidad de agua para poder llegar a la extracción o a la inyectora, se le da al material un tiempo adicional de secado a temperatura ambiente.

d) Inyectora: Funde, mezcla e inyecta los plásticos. Para lograr esto se utilizan husillos de diferentes características según el plástico que se desea fundir (Paz, 2014).

Elaboración de los bloques

Para Pullaguari (2016), se debe seguir una serie de procesos para llevar a cabo la elaboración de los bloques de forma correcta:

a) Diseño del ladrillo de plástico

Se debe realizar el diseño del bloque de plástico reciclado, para ello se toma en cuenta las dimensiones por ejemplo: largo 22,1 cm, ancho 11,05 cm y alto 5,1 cm.

b) Proceso de fabricación y producción.

El procedimiento para la obtención del bloque de plástico reciclado se tiene a partir de la máquina extrusora, en su tolva se vierte los porcentajes de material, la máquina moldea el material a altas temperatura de manera continua y empuja un tornillo sin fin que termina en una boquilla la cual inyecta a un molde de hierro fundido. De ésta barra se corta con una sierra eléctrica bloques con las siguientes dimensiones las dimensiones que se desean.

BIBLIOGRÁFICA – DOCUMENTAL.

Constituyó una introducción al argumento científico, es la base esencial para la adquisición de nuevos conocimientos enmarcados en el objeto de estudio, además incidió en el conocimiento de diversas investigaciones ya existentes sobre la propuesta de construcción de casas para familias vulnerables, a partir de bloque con material reciclado entre ellos se encontraron teorías, experimentos, resultados, instrumentos y técnicas utilizadas para lograr

determinar acerca del tema o problema en que se establece la investigación con el objetivo de alcanzar soluciones a resolver.

De campo

El estudio de campo permitió mediante el manejo de la variable externa no comprobada, así lograr describir el porqué de las causas que están incidiendo en el impacto de la reutilización y reciclaje para la elaboración de bloques para la construcción de viviendas a las familias de escasos recursos, este proceso ayudó a obtener información indispensable sobre la realidad que se encuentra el cantón Quevedo e implementar estrategias que generen un beneficios a muchas familias vulnerables.

Esta investigación exploratoria se basó a la recolección de datos que permitieron a través de las encuestas realizar un análisis de la propuesta de construcción de vivienda a partir de bloque con material reciclado, para familias vulnerables del cantón Quevedo.

Este tipo de investigación ayudó a conocer las situaciones predominantes de las diversas actividades, procesos que ayudaron a determinar la elaboración de los bloques para la construcción de viviendas con material reciclado, además permitió la recolección de datos para la

interpretación de las variables en estudio, en base a ello se plantearon los datos fueron representados o tabulados para alcanzar los objetivos en estudio y determinar los resultados de la investigación donde se obtuvo información sobre los beneficios significativos que genera la utilización de recursos reciclados el impacto social y ambiental este conocimiento permitió plantear las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Inductivo

Se utilizó para indagar sobre las particularidades referente a la propuesta de construcción de casas para familias vulnerables, a partir de bloque con material reciclado por medio de este método se distinguió los pasos esenciales que parten de la observación de los hechos para el desarrollo del estudio enfocado al apoyo social e impacto ambiental, además la derivación inductiva hasta la contrastación del objeto de estudio en sus resultados a fin de ellos establecer las respectivas conclusiones del estudio.

Deductivo

El método deductivo permitió obtener la información de manera general hasta llegar a lo específico del estudio basada en la propuesta de construcción de casas para

familias vulnerables, a partir de bloque con material reciclado, este método ayudo a la obtención de datos validados para llegar a una deducción mediante el análisis y razonamiento lógico para establecer o determinar las alternativas o procesos delimitados en la elaboración de los bloques con materiales reciclados, adicional de medir la aceptación sobre el impacto del medio ambiente, a fin de lograr plantear las conclusiones de acuerdo a los enunciados o premisas de la investigación.

Analítico

Permitió desmembrar todo lo relacionado propuesta de construcción de casas con bloque de material reciclado, desglosando las partes o elementos de las causas en estudio para lograr determinar los efectos que genera en las familias de escasos recursos económicos. Además, ayudo al análisis en la observación de los hechos y particularidades relacionado al tema de la construcción de viviendas con material reciclado para lograr explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías para en el aporte social e impacto ambiental en el cantón.

Población y muestra

La investigación se desarrolló en el cantón Quevedo según Instituto Ecuatoriano de estadísticas y Censos (INEC, 2020), basados en la proyección al año 2020 el cantón se estima con una población de 213,842 habitantes. Este estudio se enfocó en la población sectores más vulnerables de los sectores El Pantano, Playa Grande, El Desquite, Viva Alfaro con un número de 120.379 habitantes según el INEC.

Muestra.

Para determinar la muestra, se aplicó la siguiente fórmula, utilizada en poblaciones finitas:

Formula:

$$n = \frac{Z^2 \times PQN}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times PQ}$$

Dónde:

N= Población o número de elementos estudiado: 120379 personas.

Z =Nivel de confianza de 95% (Equivalencia 1.96)

P/Q = Probabilidad de que el evento ocurra y no ocurra
(50 / 50%)

E = Margen de error permitido 5 % (valor estándar de
0,05)

n = ?

Cálculo:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,50 \times 0,50 \times 120379}{0,05^2 (120379 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}$$

$$n = \frac{3,84 \times 0,50 \times 0,50 \times 120379}{0,0025 (120378) + 3,84 \times 0,25}$$

$$n = \frac{115611}{301.90}$$

$$n = 382.94 = 383 \text{ R//}$$

De una población de 120.379 habitantes de los diversos sectores más vulnerables, para el estudio se empleó 383 encuestas a los habitantes de los sectores El Pantano, Playa Grande, El Desquite y Viva Alfaro de cantón Quevedo con el propósito de conocer referente a la

propuesta de construcción de viviendas en base de bloques de material reciclado.

Muestra estratificada:

Para estratificar las encuestas, se tomó la muestra obtenida (383) de los habitantes de los sectores El Pantano, Playa Grande, El Desquite y Viva Alfaro de cantón Quevedo.

$$n_i = n \frac{N_i}{N}$$

Dónde:

N = número de elementos

n = muestra

ni = estrato

$$n_i = n \frac{383}{4}$$

$$n_i = 383 / 4 = 96$$

Las encuestas serán estratificadas de 383 habitantes de los 4 sectores de la ciudad de Quevedo.

Observación

Esta técnica consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso que se está investigando para

desarrollar la propuesta de elaboración de bloques para construcción de viviendas recicladas, se tomó la información y registró para su posterior análisis. La observación permitió determinar el proceso de investigación el análisis técnico, económico e impacto social que genera fundamentada en el apoyo del investigador para obtener el los resultados.

Encuesta.

Este instrumento permitió la recopilación de datos destinados a 383 habitantes distribuidos en cuatro sectores de la ciudad de Quevedo, así mismo a 40 profesionales en construcción como arquitectos, esto ayudó a determinar los factores indispensables para el desarrollo de la propuesta de construcción de casas con bloque de material reciclado, para ello se utilizó un formulario con preguntas cerradas basadas en los objetivos en estudio.

Entrevista.

Esta herramienta se la aplicó con la finalidad de conocer los factores propuesta de construcción de casas con bloque de material reciclado aplicando preguntas abiertas dirigidas al Ing. Humberto Sandoya Mosquera, Director de

Infraestructura y Obras Públicas e Ing. María Fernanda Andrade, Directora de Desarrollo Social.

Se estableció una ficha de observación que requiere que el investigador (observador) participe en la comunidad de Quevedo al aplicarse en el análisis de campo referente a la propuesta para la construcción de viviendas basadas en materiales reciclados.

Se estableció un formulario para el desarrollo de las encuestas con preguntas cerradas enfocadas en el sujeto del estudio, sobre opiniones de los habitantes de los diversos sectores del cantón.

El instrumento aplicado en la entrevista un formulario estructurado, caracterizado porque las preguntas son las mismas para todos los entrevistados y se formulan siguiendo un orden específico para la obtención de datos.

ANÁLISIS DE LA REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CANTÓN.

El Ministerio del Ambiente (MAE) a través de su Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), el Instituto Nacional de Preinversión (INP) y la

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) entregaron a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales estudios para el cierre técnico de botaderos e implementación de celdas mancomunadas emergentes.

Es evidente que el cantón Quevedo es receptor de los desechos de generados por la mancomunidad que está conformado por diversos cantones esto ha venido a crear un daño ambiental irreversible e irreparable, donde prevalecieron cualquier tipo de intereses, menos el interés para la cual fue creada, que es el tema ambiental, es evidente que el enfoque del proyecto se busca con el objetivo de obtener los residuos reciclados para elaborar bloques para la construcción de viviendas a personas de escasos recursos en los diversos sectores vulnerables de la ciudad.

El estudio se lo desarrolla para determinar cómo aprovechar la reutilización, reciclaje de los residuos generados en el cantón Quevedo enfocados en la construcción de bloques que disminuyan los costos de la construcción en una vivienda para personas de escasos recursos económicos del cantón ayudando a mejorar su estado de vida. Se establece efectuar el estudio de campo en el cual se realizó a profesionales en el área de la construcción para conocer los factores técnicos respecto al

desarrollo de la investigación, así como a los habitantes de los sectores más vulnerables para conocer el criterio sobre la construcción de viviendas con material reciclable.

¿Qué importancia tiene para usted como profesional el reciclaje para mitigar los daños al medio ambiente?

De acuerdo a la encuesta aplicada a los profesionales en construcción, se evidencia en los resultados que la mayoría considera que es de vital importancia el reciclaje para mitigar los daños al medio ambiente que constantemente se encuentran en incremento, mientras la minoría indico que no están ni de acuerdo tampoco en desacuerdo por ende se mantienen neutrales respecto al tema ambiental, es esencial este tipo de proyectos genera un gran impacto social a las personas que son vulnerables y podrán tener una vivienda digna.

¿Existen muchos desechos que demora hasta 100 años en degradarse, considera importante su reutilización?

En base a la encuesta aplicada a los profesionales en construcción se obtuvieron los siguientes resultados que la mayoría consideran estar de acuerdo en que existen muchos desechos que demora hasta 100 años en

degradarse y consideran necesario e importante su reutilización para disminuir los niveles de impacto ambiental, una minoría le es poco relevante la reutilización de residuos para fines de construcción.

¿Conoce en qué se utiliza los desechos ya reciclados en el cantón?

De acuerdo a la encuesta aplicada manifestaron que la gran mayoría no conoce en qué se utiliza los desechos ya reciclados en el cantón Quevedo, mientras otro grupo indico que poco conoce y una pequeña minoría que algo conoce, es evidente que en la ciudad poco existe información y una educación sobre la importancia de reciclar y reutilizar con el objetivo de disminuir el impacto ambiental que constantemente muestra una aceleración y afecta significativamente al entorno ambiental en el que vivimos.

¿Sabe usted del nuevo material de construcción utilizando material reciclado, molido para fabricar bloques?

En base a los resultados del estudio de campo en la encuesta se establece que los la mitad de los profesionales consideran que algo saben sobre el nuevo material de construcción utilizando material reciclado, molido para

fabricar bloques, mientras otro grupo indico que mucho conocen sobre los bloques reciclados y por último algunos indicaron que poco han escuchado sobre este tipo de bloques con material reciclado que puede beneficiar a muchas familias.

¿Considera usted que los bloques reciclados pueden mejorar el microclima interior de una vivienda construida con reciclaje?

De acuerdo a la encuesta aplicada a los profesionales se establece que la mayoría consideran factible que los bloques reciclados puede mejorar el microclima interior de una vivienda construida con reciclaje, además de generar un impacto positivo en la reducción de la contaminación del medio ambiente, una gran minoría indicó que quizás es factible, se resalta que es relevante incentivar y promocionar este tipo de bloques con el propósito de disminuir los índices de contaminación ambiental y lograr fomentar la reutilización.

¿Utilizaría usted. un Bloque Reciclado que tenga mayor resistencia térmica y acústica; que sea amigable con el medio ambiente?

De acuerdo a la encuesta aplicada a los profesionales considera en su totalidad que un bloque reciclado debe tener mayor resistencia térmica y acústica que sea amigable con el medio ambiente, para poder brindar comodidad a las familias que vivirán en estas casas, es importante e innovador la construcción con material reciclado esto permitirá incentivar a las personas a reutilizar los desechos a fin de disminuir el impacto ambiental.

¿Recomendaría utilizar el Bloque Reciclado por ser Ecológico y amigable con el medio?

En base a la encuesta aplicada a los profesionales en construcción indican que si recomendaría utilizar el bloque reciclado por ser ecológico y amigable con el medio, es esencial enfocarse en el cuidado del medio ambiente con el objetivo de disminuir los índices de contaminación que han afectado al planeta, comenzar a reutilizar para elaborar recursos que ayuden a muchas familias y al medio ambiente.

¿Considera viable la construcción de viviendas con material reciclable para personas de escasos recursos?

De acuerdo a la encuesta aplicada se establece que todos consideran viable la construcción de viviendas con material reciclable para personas de escasos recursos, esto sería un aporte esencial para mejorar la calidad de vida de las personas que desean tener una vivienda digna, además del aporte significativo al cuidado del medio ambiente.

¿Conoce que el Estado presta ayuda social a los habitantes de escasos recursos del Quevedo?

De acuerdo a la encuesta aplicada se puede conocer que el 96% de los encuestados tiene desconocimiento acerca de la ayuda que ofrece el estado puesto que nunca ha recibido ayuda por parte de alguna entidad del sector público, mientras que el 4% de las personas manifestaron que si tienen conocimiento de los beneficios que ofrece el gobierno a los sectores vulnerables.

Los encuestados establecen que su familia no ha recibido ayuda por parte del gobierno, expresando que si les gustaría tener apoyo por parte del estado ya que son de bajos recursos, mientras que el 21% recalco que si han recibido ayuda por parte de organizaciones

gubernamentales, lo que significa que existe un índice bajo de familias que han recibido ayuda por parte del estado.

¿De cuál de las siguientes formas a través del gobierno u entidad pública ha recibido ayuda usted?

De acuerdo a la encuesta realizada se pudo conocer que el 26% de las personas ha recibido ayuda por parte del gobierno a través de Bono del Desarrollo Humano, un 4% en Bono Escolar y el mismo porcentaje en Bono de Vivienda, mientras que el 6% en Salud Gratuita, 34% en Educación Gratuita y el 26% en trabajo, lo que quiere decir que el gobierno está centrando su atención en brindar a las personas de bajo recursos educación gratuita.

¿De qué forma cree usted que ha incidido la propuesta de reciclaje en los habitantes del cantón Quevedo?

A través de la encuesta realizada se pudo constatar que el 23% cree que el reciclaje ha incidido para mejorar el bienestar social de los habitantes, el 14% opina que ha sido para mejorar el nivel económico de los habitantes, por otra parte el 37% considera que ha mejorado las oportunidades de desarrollo de las familias y el 26% indica que se han

reducido los índices de impacto ambiental, por lo cual el mayor porcentaje piensa que el reciclaje resulta beneficioso para el desarrollo de las familias.

¿Estima usted considera que deben sumarse otras organizaciones públicas y privadas para reducir la pobreza ofertando viviendas dignas en Quevedo?

De acuerdo a la encuesta aplicada se consideran que es viable la construcción de viviendas con material reciclable para personas de escasos recursos, puesto que el 59 de los encuestados afirma que sí que deben sumarse organizaciones públicas y privadas para reducir la pobreza con el ofrecimiento de viviendas dignas de habitar, mientras el 41% no está de acuerdo.

¿Tiene conocimiento sobre la importancia del reciclaje y reutilización de residuos?

Se pudo constatar a través de esta pregunta que el 28% de los encuestados tiene mucho conocimiento hacer de la importancia del reciclaje y reutilización de residuos, el 26% manifestó que conoce algo sobre el tema, otro 23% tiene poco conocimiento y 23% restante no sabe nada acerca del reciclaje; esto significa que la mayoría de las personas saben los beneficios de que causa el reciclaje y la reutilización de residuos.

¿Si tuviera una vivienda usted consideraría que fuera construida de material reciclado?

De acuerdo a la encuesta aplicada se pudo conocer que el 14% de las personas aún desean mantener la tradición de tener una casa de Caña Guadua, el 16% le gustaría que fuera de ladrillo, el 26% desean que fuera de bloque de cemento, en tanto que la mayor parte de los encuestados dando como resultado el 44% optas por tener una casa de bloque reciclado, dejando saber que la investigación es viable puesto que hay aceptación por parte de las personas de construir sus viviendas con este material reciclable.

¿Usaría un bloque que fuese más económico, liviano y que le proporcione mayores beneficios que los otros?

Por medio de la encuesta realizada se puedo conocer que el 53% de las personas usaría bloque más económico, liviano y que le proporcionen mayores beneficios, el 26% afirmo que no, porque consideran que si el bloque es más económico podría ser que sea de mala calidad, y el 21% restante expreso que tal vez usaría bloques con esas características puesto que se consideran que siempre piden ayuda a un experto en el tema.

¿Compraría bloques reciclados si este le proporciona aislamiento al calor y al ruido del exterior a interior?

Por medio de la encuesta realizada se puede constatar que el 52% de los encuestados si compraría bloques reciclados, si este le proporciona aislamiento al calor y al ruido del exterior a interior, porque ven un gran beneficio en este tipo de bloque, mientras que el 26% manifestó que no porque quizás no se sienten convencidos de usar este tipo de material y por último el 22% de las personas indicaron que tal vez lo comprarían.

¿Aceptaría vivir en una casa construida con bloques reciclados?

Según los datos obtenidos de la encuesta se pudo conocer que el 56% de los encuestados ve factible vivir en una casa construida con bloques reciclados porque conocen el beneficio del reciclaje con respecto al impacto al medio ambiente, el 27% declaró que no es factible para ellos vivir en este tipo de vivienda, y el 17% afirmó que quizás para ellos será factible vivir en un lugar con este tipo de material reciclaje puesto que aún hay personas que optan por vivir en forma convencional.

**IMPACTO SOCIAL EN LA CONSTRUCCIÓN
TÉCNICA DE CASAS PARA FAMILIAS
VULNERABLES, A PARTIR DE BLOQUE CON
MATERIAL RECICLADO.**

La presente investigación determina que el impacto social acorde a la encuesta representa significativamente para la construcción de viviendas en base de bloques de material reciclado, que adicional según los resultados genera un aporte significativo al medio ambiente considerando la importancia de reutilizar los materiales para el beneficio significativo.

Se establece realizar un estudio técnico para determinar los elementos esenciales para la elaboración de los bloques en base a material reciclado para las familias del cantón Quevedo que se encuentren en estado vulnerable.

Estudio técnico

1. Se realizará la fabricación de bloques con material reciclado plástico tipo lego para construcción de 100 casas habitacionales para familias vulnerables del cantón Quevedo, las casas contarán con las siguientes características:

- 2 dormitorios
- Una sala cocina

- 1 baño
2. El número de casas a construirse durante los 4 años será un total de 400 viviendas habitacionales.

Ingeniería del Proyecto

Se firmará un convenio con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quevedo en los meses de octubre a diciembre del 2020, donde el proyecto construirá la casa y la Municipalidad donará los terrenos a favor de este grupo vulnerable mismos que quedaran bajo patrimonio familiar por 15 años, el convenio en mención se renovará en el año 2022, 2023 y 2024.

Para la obtención de la inversión extranjera, se firmará un convenio con la Cooperación Internacional, ésta es una organización sin fines de lucro que se define por generar oportunidades de donación de recursos para la comunidad a través de la creación de fondos de inversión que, al ser reunidos en grandes cantidades y administrados de manera muy profesional, por cuanto es la que financiara el proyecto de vivienda.

El GAD Municipal del Cantón Quevedo, donará a las familias que se encuentran en zonas de alto riesgo, cien solares de 8x15, terrenos de superficie 120m², terreno

plano, la escritura quedara bajo patrimonio familiar de 15 años, iniciara desde octubre a diciembre del 2020, cada año serán nuevos beneficiarios, el solar estará valorado en \$1200.00.

Cada familia beneficiaria se encargará de realizar el trámite de legalización del terreno, los mentores del proyecto realizarán el seguimiento hasta la entrega de las mismas.

Para la elaboración de los bloques se necesitan las siguientes maquinarias:

- Máquina Trituradora
- Máquina de compresión
- Máquina Moldeadora

Proceso para elaboración de bloques

Es importante la elaboración de calidad de los bloques a continuación, se podrá observar el flujograma del proceso para la elaboración de los bloques.

El plano de la vivienda se establece enfocado en un terreno de 15m x 8m bien distribuidos para la construcción de manera organizada para una cómoda organización de los accesorios para la vivienda que deseen ubicar los propietarios.

En la figura a continuación se visualiza el tamaño de los bloques que garantizan seguridad para la construcción de las viviendas con material reciclado con dimensiones de 40cm largo x 25cm ancho.

Se considera una fachada agradable y cómoda para las viviendas donde las familias logren tener una presentación diseñada técnicamente.

Las viviendas estarán distribuidas en dos dormitorios, cuenta con una sala, su área de comedor y la cocina para la preparación de los alimentos, adicional un baño principal, las viviendas elaboradas de bloques reciclados.**Localización**

La implementación del proyecto está enfocada en la provincia de Los Ríos situada en el centro del país, en la zona geográfica conocida como región litoral o costa. Su capital administrativa es la ciudad de Babahoyo, mientras la urbe más grande y poblada se la considera a la ciudad de Quevedo.

El estudio se desarrolla en el cantón Quevedo es uno de los 13 cantones que conforman la provincia de Los Ríos, además se consideró este cantón porque es el lugar donde se agrupa gran parte de su población total cuenta con 9 parroquias urbanas y 2 rurales.

La zona de riesgo está conformada por las áreas inundables, como: El Pantano, Playa Grande, El Desquite, Viva Alfaro y las pendientes que se encuentran en: la parroquia Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quevedo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – PDyOT (actualización 2014) 11 Siete de Octubre, bajando a la Viva Alfaro; pendiente del sector bajando al río Quevedo, la bajada a Playa Grande.

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia.

Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se contratará a un Ingeniero especializado en el tema a fin de evitar posibles efectos o impactos ambientales.

Plan de ejecución

La disponibilidad de fondos se obtendrá a través de la Cooperación Internacional, se contará con un personal

técnico especializado, esto es: 2 Ingenieros Civiles, 1 Arquitecto y 1 Ingeniero; para la ejecución del proyecto se adquirirá 1 máquina trituradora, 1 maquina compresión y 1 maquina moldeadora, el personal recibirá la respectiva capacitación; y, el proyecto iniciará en octubre del 2020 y culminará 2024, con una duración de 4 años,

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON MATERIAL RECICLADO.

Se establece que el plan de financiamiento para la ejecución del proyecto se deberá invertir en materiales para la construcción de las viviendas, así como también en las maquinarias, estos valores serán financiados por la Cooperación Internacional.

Estudio Económico

A continuación se detalla los aspectos económicos que determinaran la rentabilidad financiera para la construcción de las viviendas en base a material reciclado.

Se detalla la inversión establecido por los diversos componentes que direccionan el objetivo de la investigación primero la firma de convenios, así como la

entrega de terrenos que se estiman que son donados, el cumplimiento de los procesos de innovación mejorados para construcción de viviendas en base a bloque reciclado, la valoración de la construcción de las casas y el análisis del impacto ambiental generado por la construcción de la vivienda.

La investigación está enmarcado en aportar con beneficios sociales, es sin fines de lucros por esta razón no genera ingresos, la idea es incentivar a que las entidades públicas involucren a los diversas empresas privadas con el fin de gestionar y recaudar fondos que ayuden a mejorar la calidad de vida de muchas familias quevedeñas que requieren de una vivienda digna.

Es necesario indicar que la propuesta no se definen por la presencia o ausencia de inversión, sino por ser una unidad organizada de gestión que busca solucionar un problema, que genera un impacto positivo en la ayuda a muchas familias que desean una vivienda digna y a incentivar a reutilizar para disminuir los impactos ambientales.

Beneficios Sociales

Colaborar con el déficit habitacional y contribuir a que exista un menor impacto de los plásticos en el ambiente por cuanto la degradación de los plásticos tarda 500 años.

El presente proyecto brinda los siguientes beneficios:

- 1) Existe un ahorro por la entrega de casas.
- 2) 100 casas cada año

El valor de una casa por año es de **\$1038.33**

El valor de las 100 casas por año es de **\$103,832.75**

Se estima que la construcción de una vivienda con otros materiales refleja costos muchos mayores que una vivienda elaborada con bloques reciclados, además que generan un impacto en el cuidado del medio ambiente, así mismo genera un micro clima mucho más agradable que otras construcciones se estima una inversión por vivienda de \$1038.33.

Flujo de caja neto económico

El flujo de caja permite visualizar en forma resumida, los ingresos y egresos de dinero que se realizarán durante el período de 5 años. Se observa que con una inversión de \$187,338.75 se creará la propuesta de construcción de viviendas en base a bloques reciclado, proyectando ingresos que deben de tener gestionados por las empresas públicas o privadas, aportes y sus respectivos egresos en cada año. En las líneas finales se encuentra calculada la utilidad a obtenerse en cada año.

El valor actual neto (VAN), obtenido fue de \$64,434.48 este valor conjugado con el TIR demuestra la rentabilidad del proyecto, lo cual hace factible la creación de la propuesta de construcción de vivienda de bloques reciclados para familias de escasos recursos. Para calcular el VAN se aplicó la siguiente fórmula:

La tasa interna de retorno (TIR), tiene un valor de 30%, lo cual refleja el alto margen de utilidad, revelando la conveniencia de realizar la inversión.

Se establece que el proyecto es viable por cuanto el financiamiento que se obtendrá será de la cooperación internacional, cada año se renovará el convenio, los costos operacionales se incrementaran con un 3% anual, con este proyecto se beneficiaran 100 familias por año y como se puede apreciar que por cada dólar de costo habrá un beneficio de 11.43 ctvos de dólar.

Podemos concluir de la forma:

- La investigación realizada sobre la reutilización, reciclaje refleja que según el estudio de campo a los profesionales en construcción arquitectos e ingenieros civiles el 70% considera estar de acuerdo en que existen muchos desechos que demora muchos años en degradarse y consideran necesario e importante su reutilización para disminuir los niveles de impacto ambiental, además el

50% algo saben sobre el nuevo material de construcción utilizando material reciclado, molido para fabricar bloques que pueden ayudar a muchas familias de escasos recursos, así como el desarrollo de la propuesta que generará un impacto social beneficiando a familias de sectores vulnerables de la ciudad de Quevedo como al cuidado del medio ambiente.

- Se determinó que los beneficios que genera la propuesta que según el estudio de campo el 100% de los profesionales considera en su totalidad que un bloque reciclado debe tener mayor resistencia térmica y acústica que sea amigable con el medio ambiente, para poder brindar comodidad a las familias que vivirán en estas casas, es importante e innovador la construcción con material reciclado esto permitirá incentivar a las personas a reutilizar los desechos a fin de disminuir el impacto ambiental, así como los habitantes encuestados indican que consideran viable la construcción y si vivirían en casas elaboradas con material reciclado considerando que este bloque cumple con características técnicas que les permitirán vivir en una vivienda digna y ayuda al cuidado del medio ambiente en el cantón.

- El estudio permitió realizar un análisis técnico y económico para determinar la viabilidad del proyecto construcción de vivienda con material reciclado un 56% de

los habitantes si consideran vivir en este tipo de casas con construcción de bloques reciclado las casas contarán con características como dos dormitorios, una sala cocina, un baño, además los solares serán de las medidas 8x15m, terrenos de superficie 120m², terreno plano se proporcionará escrituras quedaran bajo patrimonio familiar de 15 años, también los bloques que garantizan seguridad para la construcción de las viviendas con material reciclado con dimensiones de 40cm largo x 25cm ancho, en un promedio de 100 viviendas según el estudio económico genera un costo inversión por vivienda de \$103.832,75, por último se obtuvo el valor actual neto (VAN), obtenido fue de \$64,434.48 este valor conjugado con el TIR demuestra la rentabilidad del proyecto y un La tasa interna de retorno (TIR), tiene un valor de 30%, lo cual refleja el alto margen de utilidad, revelando la conveniencia de realizar la inversión.

BIBLIOGRAFÍA

- Alavedra, P. (2015). *La construcción sostenible*. El estado de la cuestión.
- Beltrán, E. (2018). *Bases de diseño para la construcción sostenible con mampostería de ladrillo tipo Pet*. Quito: Universidad Central Ecuador.

- Clarín. (2017). *Una casa hecha solamente con botellas de plástico*. Periódico El Día.
- Cordis. (2016). Vía libre a los ladrillos de plástico reciclado y fuera el cemento. *Revista INVI*, 129-155.
- Durán, H. (2016). *Diseño de una recicadora de PET*. Bogotá, Colombia: UOC.
- Fernández, C. (2012). El análisis de contenido como ayuda metodológica. *Revista de Ciencias Sociales*.
- Gaggino, R. (2015). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. *Revista INVI*, 137-147.
- Gamboa , L. (2015). *Optimización del proceso de fabricación de bloques de concreto*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- García, C. (2015). *Fabrican casas con PET” en construyendo*. México, DF.
- Heredia, V. (2016). *Uso de material reciclado en el área de Expresión*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- INEN. (2018). *Normas Técnicas* . Quito-Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- León, A. (2016). *Mecanismos de Asociatividad Ambientalmente Rentables para los Recicladores de residuos sólidos*. UNACH.
- Loor, F. (2016). *Bloques de plástico reciclado para la construcción*. Soluciones Termoplastica.

- Malagón, G. (2016). *Beneficios de reciclaje*. Barcelona: Esic. Obtenido de https://www.unodc.org/mexicoandcentralamerica/es/webstories/2020/06_26_Informe_Mundial_Drogas_2020.html
- Mano, J. (2013). *Propiedades térmicas de los polímeros en la enseñanza de la ciencia de materiales de ingeniería - Estudios DSC sobre Poli(tereftalato de etileno)*. Materials Education.
- Modenese, P. (2018). *Manual de obra*. Quito, Ecuador: Editoria Don Bosco.
- Molina, S. (2016). *Estudio de las características físico - mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de Acacias (META)*. Bogotá, Colombia: Universidad De La Salle.
- Morales, A. (2018). *Determinación De La Conductividad Térmica Y Resistencia Mecánica De Ladrillos Y Placas Conformadas De Cemento Y Polietileno Teraftalato (PET)*. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Padilla, V. (2017). *Propuesta de diseño de vivienda*. Sangolquí: ESPE .
- Pardavé, W. (2015). *Estrategias ambientales de las 3R a las 10R*. Editorial CEP.
- Paz, E. (2014). *Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos*

- elaborados con plástico reciclado. Arequipa-Peru: Universidad Nacional de San Agustín.*
- Pin, J. (2019). *Prototipo para un bloque de encastre en base de (pet) para aplicación en una vivienda planta baja.* Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Porras, A. (2016). *Cuidar el planeta desde el ámbito educativo.* Editorial Visión Libros.
- Ramírez, L. (2017). *Propuesta de un Material Compuesto con Base al PET Reciclado con Aplicaciones en Construcción.* Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Rendón, L. (2012). *Diseños de Mezcla de Tereftalato de Polietileno (PET) - Cemento.* Universidad Central de Venezuela.
- Riva, E. (2018). *Materiales para el Concreto.* Lima, Perú: Editorial ICG.
- Salinas, S. (2011). *Análisis y Diseño de Vivienda con Carácter Social y su Relación en el Costo de Construcción.* Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Universo de Formulas. (s.f.). MUESTREO ESTRATIFICADO.
- Valladoli, D. (2017). *Diseño de Planta Productora de Adoquines a base de Cemento y Plástico Reciclado. Informe Final.* Piura, Perú: Universidad de Piura.

Virginie, M. (2016). *Los Caminos del Reciclaje*. Madrid,
España: Editoriales S.L.

Descubre tu próxima lectura

Si quieres formar parte de nuestra comunidad,
regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse>
y recibirás recomendaciones y capacitación



   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

ISBN: 978-9942-33-502-9



9 789942 335029



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compas
Grupo de capacitación e investigación pedagógica