DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE BLOQUE PLÁSTICO, PARA MUROS DIVISORIOS FIJOS Y ABATIBLES NO ESTRCUTURALES

PROBLEMÁTICA

La investigación busca identificar, clasificar y diseñar un prototipo de bloque plástico a partir de residuos plásticos de la industria y comercio.

Considerando que Colombia tiene una producción de residuos sólidos aprovechables de 1.1 millones de toneladas al año, de los cuales solo se generan reciclan el 17.9%, el resto termina en rellenos sanitarios.

Además se han detectado problemas constructivos en viviendas de bahareque en el Cauca.

ÁRBOL DE PROBLEMAS

CAUSAS

01 Diseño de los bloques sin especificaciones técnicas.

02 Diseños de muros sin instalaciones para las redes eléctricas.

03 Muros y pisos muy rígidos para las viviendas.

04 Implementación de diversas materiales.

05 El diseño de los bloques es muy pesados y pequeños.

DISEÑO & PROTOTIPO DE BLOQUE PLÁSTICO

EFECTOS

01 Un alto índice de conflicto en espacios cerrados.

02 Poca alternativa de material en el mercado.

03 No se logra un buen confort en los espacios.

04 Complejidad en el proceso de construcción.

05 Incremento de los costos al momento de construir.

PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo implementar bloques en PP5(polipropileno) reciclado para la elaboración de panales que conformen muros divisorios fijos y abatibles no estructurales con un aislante térmico de fibra de coco?

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de bloque plástico PP5 (polipropileno) para muros divisorios fijos y abatibles no estructurales con aislante térmico en fibra de coco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y analizar las problematicas de los muros divisorios no estructurales para establecer propuestas que den solución a problemáticas identificadas.
2. Diseñar diversas propuestas de muros divisorios abatibles y fijos no estructurales a través del modelado arquitectónico y la impresión 3D.
3. Desarrollar un bloque plástico con fibra de coco que permita funcionar como muro divisorio abatible y fijo no estructural.
4. Realizar pruebas y estudios de laboratorio analizando el funcionamiento de bloques y muros divisorios abatibles y fijos no estructurales.

JUSTIFICACIÓN

Diseño de un prototipo de bloque plástico, para la elaboración de muros abatibles y fijos no estructurales.

¿QUÉ SE VA MEDIR/EVALUAR?
Se medirá el nivel de resistencia térmica que tiene el material aislante en el bloque.

¿PORQUE SE VA HACER?
Para evaluar el nivel de resistencia térmica que tiene el material aislante en el bloque.

¿PARA QUE SE VA HACER?
Para saber si el material aislante cumple con el confort térmico.

¿COMO SE VA HACER?
Con los ensayos de muro diseñado en el laboratorio de la universidad Cooperativa de Colombia sede Cali.

HIPÓTESIS

A. Bloque con aislante térmico en fibra de coco.

B. Funcionalidad térmoacustica de la fibra.

C. Práctico su proceso de armado.

A. Instructivo del proceso de armado.

B. Dimensiones y cumplimiento de la NRS-10

C. Espacios internos con mas confort y estética.

METODOLOGÍA



METODOLOGIA

FASE 1 — ANALIZAR
- Clasificar las problemáticas de los sistemas constructivos.
- Identificar las problemáticas de los bloques plásticos.
- Flexibilidad de los sistemas constructivos.
- Confort térmico de las materiales.
- Caracteristicas de dimensión y peso.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 2 — DISEÑAR
- Proponer diversos diseños.
- Incluye de los bloques.
- Dimensionar el bloque.
- Peso del bloque.
- Dimensiones de los módulos fijos y del panel.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 3 — EJECUTAR
- Recolección de desechos plásticos.
- Limpieza de materialidad.
- Trituracion del plástico.
- Moldaje de la materialidad.
- Fundicion de la materialidad.
- Desmontaje.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 4 — EJECUTAR
- Recolección de cascára de coco.
- Hùmedecer el material
- Deshilar la cáscara.
- Proceso de secado de fibras.
- Selección de aglomerante.
- Compactar materiales de coco.
- Moldaje y desmoldaje.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 5 — EXAMINAR
- Análisis y estudios de laboratorio.
- Prueba de flexibilidad.
- Prueba de flexibilidad.
- Prueba de confort térmico
- Muestreo de flexibilidad.
- Registro fotográfico.
- Evidencia de análisis.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 6 — EVALUAR
- Estudio de comportamiento térmico.
- Propiedades térmicas.
- Análisis de aislamiento térmico.
- Muestreo de flexibilidad.
- Evidencias del análisis.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 7 — EJECUTAR
- Determinar las piezas de coco.
- Establecer las dimensiones.
- Calcular la cantidad de hierro para cada Módulo.
- Verificar su adecuado funcionamiento en el módulo.
- Evidenciar su relación en el ensamble del panel.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

FASE 8 — EJECUTAR
- Ejecución de armado de la estructura.
- Refuerzos de la estructura.
- Encaje de los bloques.
- Ensamblado del panel- módulo.
- Montaje de los paneles.
- Rodamiento del panel.
- Circulación del panel en el riel.
- Establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

LOS PLÁSTICOS

¿Qué son los plásticos?

según ondarse (2021), Plástico es el nombre genérico y común que se le da a una serie de sustancias de estructura molecular y características físico-químicas semejantes, cuya característica fundamental es contar con elasticidad y flexibilidad durante un inter-valo de temperaturas, permitiendo así su moldeado y adaptación a diversas formas. Este nombre proviene de su eminente plasticidad, es decir, su facilidad para adquirir ciertas formas.

Linea del tiempo del plásticos.



Tipos de plásticos



Clasificación de los plásticos



A altas temperaturas se puede fundir y moldear con el fin de adquirir nuevas formas, logrando a ser reutilizable.

Se adquiere una forma de manera permanente, y no se puede reutilizar ya que en un material que si se somete por segunda vez a altas temperaturas, este se quema.

Se caracteriza por sus componentes, haciendo a este polímero elástico, caracterizándose por su flexibilidad.

5 BILLONES de botellas de plástico se producen cada año y de estos de botellas de plástico son comprados en cada minuto.

200 BOLSAS De plástico se consumen por persona en el año.

400 AÑOS En promedio tarda en degradarse un plástico.

13 MILLONES de toneladas de plástico son vertidas en los océanos cada año, lo que afecta la biodiversidad, la economía y la salud de las personas.

70 % De los plásticos van a rellenos sanitarios o vertederos.

AGUA EMBOTELLADA **90 %**

AGUA DEL GRIFO **83 %**

Estos porcentajes hacen parte de los microplásticos que contiene el agua que consumimos.

9 % De los **9,000** millones de botellas de plástico que se producen cada año son reciclas en todo el mundo.

Fuente:https://organizacion.ruta.coop/wp-content/uploads/2019/10/Cartilla-Plasticos-de-un-solo-uso-y-alternativas-Ruta-Reciclo-Cali.pdf

MATERIAL ORGÁNICO

Fibra de coco

Las fibras de coco es un producto de origen natural, el cual se obtiene apartir de la cáscara del coco, siendo un material fibroso que a su vez es ecológico y sustentable, usandose mucho en temas agronómicos por la variedad de ventajas que esta fibra ofrece.

TIPOS DE FIBRA



1. se deshilacha la fibra de coco, rolectando las fibras mas largas del la cáscara.
2. se parte la cáscara en trozos pequeños incluyendo las fibras.
3. se tritura la cáscara hasta obtener un polvo o viruta de esta fibra.

VENTAJAS

- Gran capacidad de aleación
- No es un material contaminante.
- Producto natural y ecológico.
- Permite el aislamiento térmico.
- Producto orgánico y reutilizable.
- Es un producto fácil de conseguir.
- Fibras resistentes.
- Apto para utilizarse como fuente de energía.
- Gran potencial energético.
- Gran poder calorífico.
- Su aprovechamiento favorece al medio ambiente.
- Aporte energético de combustible fósil.

Estudio de laboratorio

FIBRA DE COCO

HUMEDAD RESIDUAL (%)	CENIZAS (%)	MATERIA VOLÁTIL (%)	CARBONO FIJO (%)	AZUFRE TOTAL (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (MJ/K)	MASA DE CARBONO
13.94	5.10	57.24	23.72	0.12	38.96	39.40

la fibra de coco en altos porcentajes presenta un buen comportamiento mecánico como biomasa.

es considerado un desecho que al ser quemado genera un gran impacto ambiental.

de la fruta equivale a la cáscara como capa fibrosa el cual tiene un excelente poder calorífico.

de las cáscaras de coco son reutilizados como beneficio económico por sus ventajas.

equivale a el poder calorífico que produce la capa fibrosa de la fruta de un excelente fuente de energía.

fue alcanzando en estudios de durabilidad frente a la mezcla de fibra de coco como biomasa aplicando el 63% de esta materialidad.

TIPOS DE BLOQUES / ANÁLISIS DE DESVENTAJAS

TABLA COMPARATIVA

LADRILLOS TIPO KIOS	LADRILLO MACHIHEMBRADA	LADRILLOS POLITUBOS	LADRILLOS CLERGE MAKERS	LADRILLOS RETAK	LADRILLO IRREGULAR DE ARCILLA
					
DESVENTAJAS					
- Falta de manejo para instalaciones hidráulicas. - Alto posibles para utilizarse en muros divisorios.	- Son fabricados con cerámicos, y no se han hecho pruebas. - No se pueden partir con facilidad para hacer cortes.	- Costos elevados - Alto peso para utilizarse como muros divisorios.	- Son fabricados con ecos el propósito de sostenibilidad para ellos.	- Son muy costosos. - Requieren mucho mantenimiento para trabajar.	- Necesitan muy buenas manos de obra para poder ser utilizados. - No tiene un impacto ambiental positivo. - Costos son altamente para retirarse.
VENTAJAS					
- No requiere mortero de pega. - Control dimensional para la buena habitabilidad y eficiencia. - Rol armado de un edificio.	- No requiere mortero de pega. - Control dimensional para la buena habitabilidad y eficiencia. - Rol armado de un edificio.	- Son fabricados con residuos plásticos. - Son ecológicos y sostenibles.	- Son fabricados con residuos plásticos. - Son reciclos y resistentes. - Son fabricados con residuos plásticos.	- Variedad de diseños de bloques. - Tiene conductividad térmica baja. - Son fabricados con residuos plásticos.	- Son mezclas y resistentes. - Cuenta con alternativa para reforzar.

BLOQUE HUECO USO DE CONCRETO	BLOQUES DE RERRO ESTRUCTURALES	BLOQUES HOME CELL	BLOQUE MULTIPROPOSITO	BLOQUE LISO MACIZO DE CONCRETO	CERAMICO HUECO DE 18 X 18 X 33 CM
					
DESVENTAJAS					
- Es un ladrillo y bloque débil, no estructural. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Son dimensiones son muy limitadas para la construcción. - Tiene un ensamble tipo lego. - Son muy pesados y difíciles de manejar.	- Tiene un ensamble tipo lego. - Son muy pesados y difíciles de manejar. - No se pueden cortar.	- Son muy extensa absorbe hidrófugos y térmicos. - Son muy pesados por que tiene que ser por tuberías externa.	- No se pueden adicionar. - Son fabricados con cerámicos. - Son muy pesados y difíciles de manejar.	- No se pueden adicionar. - Son fabricados con cerámicos. - Son muy pesados y difíciles de manejar.
VENTAJAS					
- No requiere mortero de pega. - Control dimensional para la buena habitabilidad y eficiencia. - Rol armado de un edificio.	- No requiere mortero de pega. - Control dimensional para la buena habitabilidad y eficiencia. - Rol armado de un edificio.	- Tiene un ensamble tipo lego. - Son muy pesados y difíciles de manejar. - No se pueden cortar.	- Garantiza una alta resistencia. - Son muy pesados por que no se tuvo en cuenta en los grandes.	- Cuenta con una baja absorción. - Tiene una mínima contracción por secado. - Cuenta con una resistencia.	- Son duraderos pueden ser implementar talleres hidráulicos y eléctricos. - Cuenta con una alta resistencia.

LADRILLOS CON PET	LADRILLO DE VIDRIO	LADRILLOS DE CERAMICA DE CARBÓN	LADRILLOS DE TIERRA O ARENA COMPRIMIDA	LADRILLOS DE CASCARO DE ARROZ Y CASCARILLA DE CACAHUETE	BLOQUE DE HORMIGÓN O CONCRETO
					
DESVENTAJAS					
- Complejo sistema para adquirir y dar resistencia.	- Poca de ser para la fundición. - Son muy pesados y difíciles para manejar y instalar.	- Es un ladrillo y bloque débil, no estructural. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Medidas muy limitadas. - Son muy pesados y difíciles de manejar.	- Medidas muy limitadas. - Presenta bajo de nutrientes para la arcilla.	- Es un ladrillo y bloque débil, no estructural. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano
VENTAJAS					
- Es fácil de adquirir por el plástico. - Es un ladrillo estructural ligero y bajo costo de 20.	- Poseen el paso de la luz al ser traslúcidos. - Son ecológicos y utilizan para la construcción.	- Es un ladrillo y bloque débil, no estructural. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Es de gran aislante térmico. - Es de bajo costo. - Tiene una alta fricción de la tierra. - Reducción de permeabilidad.	- Son extremadamente materiales orgánicos. - Aporta un gran confort térmico.	- Cuenta con piezas para implementar talleres hidráulicos y eléctricos. - Es ligero y fácil. - Es visual de utilizarse por tal motivo. - Cuenta con mas.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS / ANÁLISIS DE DESVENTAJAS

TABLA COMPARATIVA

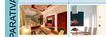
PAREDES MÓVILES	PAREDES MÓVILES DE VIDRIO PLEGABLE	PANELES CURVOS PARA ESPACIOS ALTAMENTE DINÁMICOS	PAREDES MÓVILES OMEN PARA CREAR HALLS Y ESPACIOS COMPARTIMENTADOS	PAREDES MÓVILES DE APERTURA BATIENTE Y PIVOTANTE
				
DESVENTAJAS				
- Hay que aplicar un aislante térmico. - Material no recuperable. - Requiere mucho mantenimiento complementarios	- No totalmente térmico ni acústico. - Es muy costoso. - Es muy costoso en construcción.	- Su rendimiento térmico es de un 50%. - Se utiliza muy poco en construcción.	- La instalación debe hacerla un especialista. - La herramienta que se utiliza para su instalación. - La fabricación de medidas especiales requiere tiempo de mano.	- La instalación debe hacerla un especialista. - La herramienta que se utiliza para su instalación. - La fabricación de medidas especiales requiere tiempo de mano.
VENTAJAS				
- se puede dividir y transformar en espacios con facilidad. - Fácil de mover. - Es una solución rápida y práctica.	- se puede dividir y transformar en espacios con facilidad. - Fácil de mover. - Es una solución rápida y práctica.	- Su rendimiento térmico es de un 50%. - Se utiliza muy poco en construcción.	- Su acabado a expuesta curvos. - Evitan los espacios de una forma mas estética. - Son buenos y prácticos.	- Son fácil de mover en un espacio. - Da puede dividir y transformar en espacios con facilidad. - Son buenos y prácticos.

SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULADO Y FLEXIBLE DE MADERA	SISTEMA CONSTRUCTIVO MODULAR DE HORMIGÓN	PATRONES FLEXIBLES EXPERIMENTALES MATERIALES Y PARTICULARES	MURO PIXEL	SISTEMA INDUSTRIALIZADO
				
DESVENTAJAS				
- La instalación debe hacerla un especialista. - La herramienta que se utiliza para su instalación. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Hay complejo de armar y se requiere personas muy especializado. - Es muy costoso en la viabilidad. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Hay complejo de armar y se requiere personas muy especializado. - Es muy costoso en la viabilidad. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Hay complejo de armar y se requiere personas muy especializado. - Es muy costoso en la viabilidad. - Requiere mucho mantenimiento para no tener deterioro en mano	- Hay vigilar. - No es fabricado/uso - El tiempo de construcción es muy demorado y extenso
VENTAJAS				
- Es flexible y se ajusta a los espacios. - Tiene un excelente aislante. - Es rígido y duradero. - Es un material ecológico en su fabricación.	- se han profesionalizado el proceso y se ha logrado reducir costos. - Es un material duradero.	- Su flexibilidad, ya que se puede adaptar a cualquier espacio. - Es innovador y se ajusta a el espacio por su materialidad flexible. - Es innovar su diseño.	- Su flexibilidad, ya que se puede adaptar a cualquier espacio. - Es innovador y se ajusta a el espacio por su materialidad flexible. - Es innovar su diseño.	- Mas rápido el proceso constructivo. - Es un material duradero. - Se reducen los gastos y genera así mas ganancias.

TIPOS DE PANELES / ANÁLISIS DE DESVENTAJAS

TABLA COMPARATIVA

PANELES DE PCV	MADERA AGLOMERADA O MDF	PULPA DE BAMBÚ	LADRILLOS CERGE MAKERS	MADERA NATURAL	CRISTAL DECORADO
					
DESVENTAJAS					
- Hay que aplicar un aislante térmico. - Material no recuperable. - Requiere mucho mantenimiento complementarios	- Son de fácil propagación. - Son muy fácil propagación. - Son muy fácil propagación.	- No es posible un aislante térmico. - Son muy fácil propagación.	- El espesor es delgado. - Son muy fácil propagación.	- La madera es susceptible al ataque de hongos y humedad. - Son muy fácil propagación.	- El vidrio templado no absorbe el calor. - Requiere mucho mantenimiento. - Son muy fácil propagación.
VENTAJAS					
- Fácil de armar en la pared. - Son livianos. - Son muy económicos en el espacio de una forma sencilla.	- Mas material estable. - Es muy fácil de conseguir en el mercado.	- Es posible tanto muros divisorios. - Es ecológico.	- Es posible tanto muros divisorios. - Es ecológico.	- Se instala fácilmente sobre la pared. - Es ecológico.	- Aviva espacios el vidrio. - Permite el paso de la luz. - Es un buen aislante acústico.

PANELES DE TELA	PANELES JAPONESES	PANELES CON CÁSCARA DE CAFÉ	PAPEL TAPIZ EN 3D	PANELES METÁLICOS	PANEL DE CERÁMICA, PIEDRA Y MADERA
					
DESVENTAJAS					
- No están diseñados para soportar cargas de fuerzas horizontales. - Son dimensionales muy limitadas.	- No están diseñados para soportar cargas de fuerzas horizontales. - Son dimensionales muy limitadas.	- No es resistente a el agua, ya que con alta humedad se deforma. - Son muy fácil propagación.	- Dependiendo de la gramaje se puede ver afectado. - No son muy resistentes al agua. - Son muy fácil propagación.	- Son conductores. - Es difícil de trabajar lo. - Son muy fácil propagación.	- No son termoaislantes. - Son muy fácil propagación.
VENTAJAS					
- Ocupan poco espacio. - Se combina con varios tipos de materiales. - Aviva espacios el espacio de una manera muy sencilla.	- Ocupan poco espacio. - Cuenta con diversos aperturas de ventanas y puertas. - Requiere mucho mantenimiento.	- Es sostenible y amigable con el medio ambiente. - Es un material muy económico. - Es fuerte y duradero.	- Fácil de instalar en un espacio. - Son livianos, desarrollando la capacidad de carga. - Son resistentes al agua y mohos. - Fácil de poner en las paredes.	- Fácil de instalar en un espacio. - Son livianos, desarrollando la capacidad de carga. - Son resistentes al agua y mohos. - Fácil de poner en las paredes.	- Son duraderos. - Es fácil de limpiar y no requiere mantenimiento. - Resiste a altas temperaturas.

PROCESO DE FABRICACIÓN

01. Selección de la materia prima.
02. Granular el plástico seleccionado.
03. Humeder el plástico granulado.
04. Vertir el plástico en la tolva.
05. Fundir e inyectar el plástico en el molde.
06. Enfriamiento y apertura del molde.
07. Inspección y almacenamiento en bodega.

01. Selección de la materia prima.
02. Extracción y recolección de las fibras.
03. Compactación de las fibras.
04. Secado y corte de las láminas.
05. Inspección de calidad.
06. Clasificación por dimensiones.
07. Almacenamiento en bodega.

01. Incorporación de la lámina de coco en el bloque.
02. Pruebas de resistencias del bloque.
03. Determinar el poder calorífico de la fibra.
04. Analizar la conductividad térmica.
05. Distribución de los paneles en el espacio.
06. Instalación de la estructura y los paneles.
07. Verificación de la movilidad de cada panel.

INSTRUMENTOS DE PRODUCCIÓN

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA FIBRA

1. se recolectan los cáscaras de coco, y se seleccionan para proceder a extraer las fibras.
2. se procede a dejar los cáscaras en agua por 6 días hasta evidenciar todo los residuos orgánicos.
3. se quebra las cáscaras hasta el punto de soltura de las fibras.
4. una vez sacadas las fibras, se dejan secar al sol para evidenciar todo humedad.
5. se colocan las fibras en un molde cuadrado a presión para compactar las fibras.
6. se procede a dejar secar hasta que se evidencia la fibra de coco en forma de lámina.
7. se procede a dejar secar hasta que se evidencia la fibra de coco en forma de lámina.
8. se procede a dejar secar hasta que se evidencia la fibra de coco en forma de lámina.

¿como se implementa en el bloque?

Comportamiento térmico

Aislante térmico
Fibra de coco
Aislante térmico
Fibra de coco
Aislante térmico
Fibra de coco