EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE MAMPUESTOS CON MODELOS BIM

JUSTIFICACIÓN

Años atrás, en Latinoamérica se dio inicio al desarrollo de elementos para la construcción de bloques, adoquines, placas, cordones, entre otros, a los que se adicionaron materiales como el vidrio, cerámica, papel, caucho, PET, entre otros; y son utilizados en cualquier parte de una edificación. A pesar de ello, se evidencia que los materiales no benefician al medio ambiente y a nivel de recursos económicos la adquisición de los mismos, es mucho más alta.

ANTECEDENTES

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

METODOLOGÍAS ESTÁTICAS

DESARTICULADOS EN PROYECTOS COLABORATIVOS

INEFICIENCIA EN RESULTADOS

METODOLOGÍAS TRADICIONALES PARA MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

CONFIABILIDAD BAJA

RESULTADOS LENTOS

COSTOS DE ANÁLISIS ALTOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Evaluar el impacto ambiental de ladrillos convencionales y materiales sostenibles a través de BIM (BUILDING INFORMATION MODELING).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
- Caracterizar materiales convencionales y sostenibles utilizados en una vivienda.
- Generar prototipo de vivienda modelada en revit.
- Analizar los resultados arrojados de los materiales por tally.

HIPÓTESIS

USO DE HERRAMIENTA TALLY

Transformación Ambiental — Alternativas nuevas en construcción — Ganancias en inversión — Optimización de tiempos

DESARROLLO METODOLÓGICO

1. En el proceso de fabricación se obtiene un problema de alto impacto como lo que la producción de CO2, que es altamente perjudicial para el medio ambiente.
2. ¿Cuál es la importancia del uso del material PET como sistema alternativo para la construcción de muros?

DIAGNÓSTICO: Revisión documental en la cual se abordan temas relacionados con el uso del material PET, la evaluación del impacto ambiental en los diferentes tipos de textos como artículos, tesis y eBooks sobre el tema en mención, a partir de la consulta de la literatura.

OBSERVACIÓN: A partir de un registro fotográfico obtenido de los diagnósticos de fabricación y ensayos de las metodologías relacionadas con el tema

USO DE RESULTADOS: Los resultados serán utilizados para dar una finalización de discusión donde se pueda revisar la importancia del uso de este a partir del breve estudio investigativo realizado con antelación desde una herramienta climática la cual es tally a traves del aplicativo REVIT donde se analizarán cada uno de los materiales para el caso de estudio y se identificará cuál es que mejor funciona teniendo en cuanto el factor económico, físico y contaminante.

PROPORCIÓN DE INVESTIGACIÓN: Entrega de un artículo pedagógico a la Universidad Gran Colombia, la cual estará dirigida para comunidad estudiantil interesada sobre proyectos PET.

¿CÓMO?

- Delimitación conceptual
- Determinación de conocimientos temáticos específicos
- Elaboración de estrategia
- Investigación teorica práctica
- Estrategia comparativa
- Reconocer los atributos
- Analisis de factibilidad técnica
- Analisis de factibilidad económica
- Analisis politica y legal

¿CON QUÉ?

- Utilizar selectivamente los recursos y capacidades de que uno dispone, (Bases de datos universitarias, repositorios, bibliotecas)
- Realizar un análisis estratégico comprende la definición de metas y la misión, que conllevien a la concreción de objetivos globales y específicos, conductores de su accionar, a partir de los cuales se elaboran las estrategias.
- Recepción, organización, elaboración verbal y resumen.
- Utilizar selectivamente los recursos y capacidades de que uno dispone, (Bases de datos universitarias, repositorios, bibliotecas)
- Realizar un cuadro comparativo donde se identifiquen los pro y los contra del material pet como material constructivo
- Concluir con los atributos y proponer nuevas estrategias como oportunidades de mejora por medio de un DOFA.
- Analisis de factibilidad técnica, (Analizar las competencias que se requieren para la ejecución del proyecto pet)
- Realizar un análisis exhaustivo de la relación costo beneficio del negocio o del proyecto y evaluar ambos aspectos.
- Verificar el tipo de negocio o de proyecto por desarrollar, tiene alguna ley y/o norma de carácter municipal, estatal o mundial que benefice el mismo.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, en donde se pueda observar la documentación del PET, realizando un recuento teórico y diferenciando los beneficios a partir de la hipótesis plenteada inicialmente. La revisión de la literatura pertinente se desarrolla de manera paralela al progreso del trabajo, la cual se realiza en un periodo de (6) meses, donde la población y artículos de estudio datan del año 2000 en adelante y uso de documentos preponderantes en Colombia.

OBSERVACIÓN

Demostrar las pautas para el uso del sistema de construcción de vivienda para generar recomendaciones donde se evidencien muestras del uso de la metodología, revisión histórica y beneficios, para así mismo genere una conciencia sobre el uso de materiales reciclados para mitigar la contaminación ambiental en etapas tempranas de diseño de algun proyecto arquitectónico independientemente donde se vaya a realizar.

DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO — PROTOTIPOS — ARQUITECTURA — EVIDENCIEN — DISEÑO — EJECUCIÓN — AMBIENTE — BENEFICIO

USOS DE RESULTADOS

Los resultados serán utilizados para dar una finalización de discusión donde se pueda revisar la importancia del uso de este a partir del breve estudio investigativo realizado con antelación desde una herramienta climática la cual es tally a traves del aplicativo REVIT donde se analizarán cada uno de los materiales para el caso de estudio y se identificará cuál es que mejor funciona teniendo en cuanto el factor económico, físico y contaminante.

COMUNIDAD

Proporcionar investigación para la continuidad de futuros estudiantes en el modelo de pautas para el uso del sistema de construcción de vivienda PET.

1. Actividad e instrumento: Entrega de guía fotografía- pedagógica a la Universidad Gran Colombia, la cual estará dirigida para comunidad estudiantil interesada sobre proyectos PET.

La falta de implementación de proyectos que beneficien la arquitectura sostenible en vivienda social, como lo es el uso del material PET con polímeros de plástico reciclado, los cuales pueden transformarse en una alternativa para la construcción de viviendas cumpliendo con las características y normas de los sistemas convencionales constructivos y a su vez brindarlan un mejor costo y reducirían los tiempos de ejecución en obra, ya que la fabricación de ladrillos y bloques hay un gran problema al momento de su elaboración debido a la gran cantidad de co2 que se produce en el proceso de fabricación.

ANTECEDENTES

MARCO TEÓRICO

1. 1941 (J. R. Whinfield y J.T. Dickinson): Historia del material PET
2. 2004 (Pardave): Sistema ambiental
3. 2014 (Espitia, C.y Sarmiento, 1): Construcción procesada PET
4. 2016 (Caballero, B. y Flórez, O.): Bloques en materiales PET
5. 2014 (Castilleros C.): Crecimiento del uso PET
6. 2018 (Muriel H.): Costos Material PET
7. 2021 (Bailón, J.y Huataco, E.): Beneficios PET

ESTADO DEL ARTE

Para describir el estado del arte, el contenido en común encontrado entre los textos analizados con relación al tema de estudio "Evaluación técnica y económica de muros elaborados con material PET

En vivienda social" fue principalmente mitigar el impacto que producen los materiales de construcción convencionales por medio del reemplazo de estos por material PET

MARCO CONCEPTUAL

1. La producción de materiales como el acero, el concreto y el ladrillo implica el consumo de cantidades representativas de energía, lo que a su vez contribuye al deterioro ambiental, por lo cual se busca que los nuevos materiales usados en las edificaciones tengan un bajo impacto ambiental y contribuyan así a disminuir el calentamiento global.
2. Las emisiones producidas por los materiales empleados en la construcción.

MARCO NORMATIVO

1. La producción de vivienda en este periodo se dejó completamente a las leyes de oferta y demanda del mercado, fuertemente condicionadas por las políticas del sector financiero representado por las corporaciones de ahorro y vivienda, que operaban bajo el sistema de unidades de poder adquisitivo constante (UPAC).
   Norma Técnica Colombiana NTC 6033: La NTC 6033, comprende las Etiquetas ambientales tipo I, lo cual se busca que los nuevos materiales usados en las edificaciones tengan un bajo impacto ambiental y contribuyan así a disminuir el calentamiento global.

¿QUE ES BIM?

BIM (Building Information Modelling) — Proceso construcción 3D — Información de cada uno de los componentes del proyecto — Es gestionada y compartida por un equipo constructivo — A lo Largo del ciclo de vida del edificio — Proporciona información sobre las características físicas como funcionales de un proyecto — Facilita la planificación, diseño y construcción de forma rapida y sostenible

ANÁLISIS

CONCLUSIÓN DE BIM

- Modelo único
- Comunicación bidireccional
- Toma de decisiones en conjunto
- Interoperabilidad

Esta extension de revit nos arroja resultados acertados antes de un previo desarrollo de un proyecto, nos da a entender hasta que punto cierto material es conveniente en una edificación y cual es la huella de carbono de mi proyecto

¿QUE ES TALLY?

APP que permite cuantificar el impacto ambiental — De los materiales de construcción de un edificio para un análisis — Análisis comparativos de las opciones de los diseño posibles — Trabaja de la mano con un modelo en 3D por medio de Revit — Se debe definir relaciones entre elementos BIM y materiales de la base de datos tally — Resultados de una evaluación del ciclo de vida de cada elemento a analizar — Se determinan decisiones importantes para el enfoque de diseño de un proyecto

ANÁLISIS

CONCLUSIÓN DE TALLY

- Reportes de calentamiento global
- Resultados veridicos
- Optimización de tiempos
- Toma de decisiones en etapas tempranas de diseño

A grandes rasgos el uso de tally es de vital importancia en etapas especificas de diseño de nuestro proyecto, nos da resultados claves para determinar que tipo de materiales con los correctos para nuestro proyecto y así disminuir la huella de carbono.

PROCESO DE ANÁLISIS

1. **CARACTERIZAR CASO DE ESTUDIO** — Realizar una vivienda social ubicada en Bogotá
2. **MODELADO 3D** — Modelar en revit una vivienda de 54 m2 aproximadamente con ladrillo de arcilla, hormigón y pet
3. **IDENTIFICAR PROPIEDADES** — Analizar materiales a los cuales se les realizará el estudio y sus conclusiones previamente con sus especificaciones tecnicas de cada uno
4. **ANÁLISIS DE CONFORT** — Evaluar el confort ambiental asociado a temperaturas para el caso de estudio con cada uno de los materiales
5. **ANÁLISIS DE MATERIALES** — Evaluar los resultados arrojados por tally e identificar cual es la huella de carbono que genera cada uno de los materiales
6. **CONCLUSIONES** — Consolidar y analizar resultados de cada uno de los materiales

CARACTERIZAR CASO DE ESTUDIO

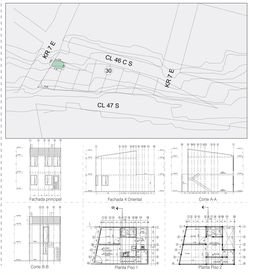
Localización: San cristóbal sur — La vivienda para realizar el análisis está ubicada en la ciudad de Bogotá donde se tendra en cuenta las características de la vivienda y su metodología de construcción

Barrio: La Gloria — Barrio con características morfologicas muy irregulares y con construcciones tradicionales, se tendra en cuenta el entorno para el proyecto pero implementando metodos contemporaneos

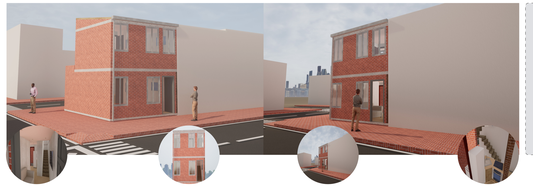
Ubicación lote

Barrio: la Gloria — Barrio reconocido por caracteristicas arquitectónicas y ambientales, tales como iglesias prestigiosas y cuerpos de agua importantes para el barrio y el resto de la localidad

Zona de intervención



MODELADO 3D



Caracteristicas
- 2 Niveles
- 52 M2
- Unifamiliar
- Mampostería estructural
- Ladrillo a la vista
- 3 Habitaciones
- 2 Baños
- Sala-comedor
- Cocina
- Patio de ropas

IDENTIFICAR PROPIEDADES

TEMPERATURA	DÓXIDO DE CARBONO	COSTO UNIDAD	PESO	RESISTENCIA	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	DENSIDAD	CALOR ESPECÍFICO
900°C	8 TON/LADRILLERA/DÍA	900 COP	4 KG	213XG/CM2	0.6/W-MK	1,80 G/CM3	0,880 KJ/(KG-K)
260°C	5,5KG-CO2*1A-G/PET	600 COP	2 KG	1528MG/CM2	0,24/W-MK	1,38 G/CM3	1,0 KJ/(KG-K)
300°C	14KG/CO2*1LA-DRILLO	2400 COP	13 KG	1308G/CM2	0,80/W-MK	276 G/CM3	0,19 KJ/(KG-K)

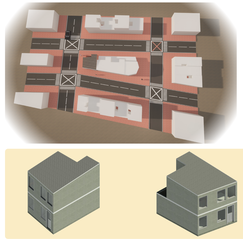
CARACTERISTICAS LADRILLO PET

- Cemento: tipo portland común
- Polietileno tereftalato (PET)

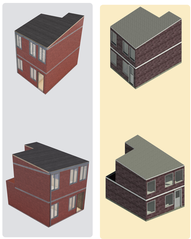
Tamaño de las particulas:
- Ancho máximo: 3mm
- Largo: entre 3 y 6 mm
- Espesor: 0.30mm

-P- especifico de las partículas: 400 - 450 kg/m3

HORMIGÓN



ARCILLA



PET

ANÁLISIS COMPARATIVO

LADRILLO ECOLÓGICO

- Aislan la temperatura hasta 5 veces más que los convencionales.
- Posibilidad de utilizar en estructura aporticada o mampostería estructural.
- Su peso es inferior al de los convencionales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.

Ladrillo Hormigón: Unidad x $2400 — 13 KG

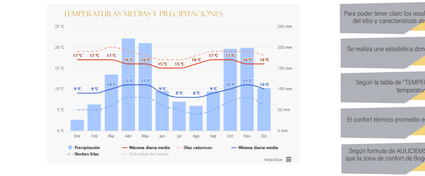
Ladrillo Común: Unidad x $900 — 4Kg aprox.

Ladrillo Ecológico: Unidad x $500 / 2Kg aprox.

LADRILLO CONVECIONAL

- Reduce contaminación por parte de desechos plasticos arrojados
- Alta resistencia durante un evento sísmico
- Resisten el paso del tiempo.
- Con el paso del tiempo necesita mantenimiento continuo.

ANÁLISIS DE CONFORT



- Para poder tener claro los resultados de DESING BUILDER debemos determinar las caracteristicas del sitio y caracteristicas del material para que de igual forma nos arroje información exacta.
- Se realiza una estadística donde nos indique la temperatura máxima y la temperatura minima de cada mes durante el año
- Según la tabla de "TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES" determinamos que la temperatura promedio en Bogotá en el año es de (12.9°C)
- El confort térmico promedio estimado para cualquier lugar es de 20°c de día, y de noche es de 15°c
- Según formula de AULICIEMS de confort térmico es 17.6 + 0.31 * 12.91 = 21.60 lo cual nos indica que la zona de confort de Bogotá es de 21.60 ya sean 3 grados por encima o 3 grados por debajo aproximadamente.

COMPORTAMIENTO TÉRMICO LADRILLO CONVENCIONAL

- Teniendo en cuenta que el promedio de confort Térmico promedio según AULICIEMS es de 18°c Aproximadamente.
- Determinamos que el ladrillo convencional en arcilla maneja una temperatura más o menos aproximada a la estimada por AULICIEMS en el mes de febrero y en el mes de mayo.
- Determinamos que el ladrillo convencional en arcilla no retiene una temperatura adecuada en el mes de Julio.

Uno de los materiales de construcción más antiguos,populares y líderes en la industria sigue siendo el ladrillo y es debido a que es un material barato, duradero, fácil de manejar, trabajar (moldear), transportar y vender, además tiene varias características físicas interesantes en laconstrucción.

COMPORTAMIENTO TÉRMICO LADRILLO HORMIGÓN

Con más de 100 años desde su invento, el ladrillo de hormigón cuenta con propiedades favorables para la construcción, teniendo en cuenta que no pasa por proceso de horno pero a su vez cuenta con otras propiedades físicas en su composición que si generan gran impacto frente al medio ambiente.

- Teniendo en cuenta que el promedio de confort Térmico promedio según AULICIEMS es de 18°c Aproximadamente.
- Determinamos que el ladrillo DE HORMIGÓN maneja una temperatura por debajo a la estimada por AULICIEMS en el mes de febrero y en el mes de mayo.
- Determinamos que el ladrillo de hormigón no retiene una temperatura adecuada en el mes de Julio, lo cual no es beneficioso para mantener una temperatura confortable al interior de la vivienda en la noche.

COMPORTAMIENTO TÉRMICO LADRILLO PET

- Teniendo en cuenta que el promedio de confort Térmico promedio según AULICIEMS es de 21,60°c Aproximadamente.
- Determinamos que el ladrillo PET maneja una temperatura mas o menos aproximada a la estimada por AULICIEMS en el mes de febrero y la mas alta en el mes de mayo.
- Determinamos que el ladrillo convencional en arcilla retiene una temperatura adecuada en el mes de Julio.

Polietilen-tereftalato más conocido como PET es el material con el que están hechas las botellas plásticas de la mayoría de las bebidas que consumimos, este es uno de los desechos que más se acumula en las ciudades y su degradación puede tardar hasta 500 años.

ANÁLISIS DE MATERIALES Y CONCLUSIONES

PRODUCTO	CONSTRUCCIÓN	USO	FIN DE VIDA UTIL	MÓDULO D
A1. Extracción A2. Transporte (a fabrica) A3. Fabricación	A4. Transporte (al sitio) A5. Instalación de Construcción	B1. Uso B2. Mantenimiento B3. Reparar B4. Reemplazo B5. Restauración B6. Energía operativa B7. Agua operativa	C1. Demolición C2. Transporte (a disposición) C3. Tratamiento de residuos C4. Eliminación	D. Beneficios y cargas más allá de los limites del sistema de: 1. Reutilización 2. Reciclaje 3. Recuperación de energía.

LADRILLO ECOLÓGICO

Una de las muchas ventajas del ladrillo pet es que aislan hasta 5 veces la temperatura a uno convencional, al momento de instalación generan hasta un 80% menos de desperdicio en obra ahorrando costos en retiro de material y beneficiosos con el medio ambiente

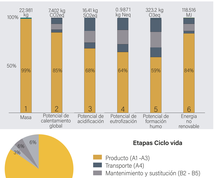
LADRILLO DE ARCILLA

Utilizados dentro de un plan arquitectónico desde hace cientos de años es notable el desperdicio y la contaminación que genera el proceso de fabricación

LADRILLO DE HORMIGÓN

Utilizados en procesos industriales y algunos proyectos residenciales, este ladrillo o bloque de hormigón nos genera dentro de la edificación una temperatura mas baja a los convencionales y al ladrillo pet

CICLO DE VIDA LADRILLO DE ARCILLA



OBJETIVO Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

ANALIZAR RESULTADOS ARROJADOS Y SACAR CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. -El 100% La extracción del insumo de arcilla produce un 99% de contaminación.
   -22.981 KG se utilizarán para la fabricación de esta vivienda de dos niveles
   -El 1% del 100% de la extracción que es equivalente al transporte influye en la contaminación
2. -Influye en un 68% del potencial de acidificación con 16,41 (Kilogramos de dióxido de azufre).
   -Es un fenómeno que produce cambios en los ecosistemas de manera global, modificando las características químicas y acidificando suelos y aguas superficiales
   -6 Árboles para eliminar el Dióxido Producido
3. -Influye en un 59% de potencial de formación de humo con 323,2 kg de contaminación de ozono
   -El punto de humeo se da por el sobrecalentamiento de una sustancia o la que genera este fuego para su proceso.
   -107 Árboles para eliminar la formación de humo
4. - Influye en un 85% del potencial del calentamiento global con 7402 KG de (dióxido de carbono)
   -Es un de los gases que se suman al potencial del calentamiento global (principal CO2)
   -De recordar que el dióxido de carbono solo es producido por actividades humanas
   -2,467 Árboles Aproximadamente para absorber el dióxido de carbono producido en un mes
5. -Influye en 64% en el potencial de eutrofización con 0,98 KG
   -Enriquecimiento de nutrientes en sistemas acuáticos, el cual promueve el aumento en la densidad del fitoplancton. Esto provoca cambios en la diversidad del cuerpo de agua generando una pérdida de la calidad del agua
6. -Influye en un 84% de energia no renovable con 198,595 MJ (Megajulios)
   -La cantidad de energía, trabajo o calor que genera la producción de este ladrillo, (40 megajulios evaporan una roca)

CICLO DE VIDA LADRILLO DE HORMIGÓN

CONCLUSIONES

1. -El 100% La extracción del insumo de arcilla produce un 90% de contaminación.
   -22.981 KG se utilizarán para la fabricación de esta vivienda de dos niveles
   -El 10% del 100% de la extracción que es equivalente al transporte influye en la contaminación
2. - Influye en un 89% del potencial del calentamiento global con 7402 KG de (dióxido de carbono)
   -Es uno de los gases que se suman al potencial del calentamiento global (principal CO2)
   -De recordar que el dióxido de carbono solo es producido por actividades humanas
   -2,140Árboles Aproximadamente para absorber en un mes el dióxido de carbono producido
3. -Influye en un 73% en el potencial de eutrofización con 0,98 KG
   -Enriquecimiento de nutrientes en sistemas acuáticos, el cual promueve el aumento en la densidad del fitoplancton. Esto provoca cambios en la diversidad del cuerpo de agua generando una pérdida de la calidad del agua
4. -Influye en un 89% de energia no renovable con 198,595 MJ (Megajulios)
   -La cantidad de energía, trabajo o calor que genera la producción de este ladrillo, (40 megajulios evaporan una roca)
5. -Influye en un 76% de potencial de formación de humo con 323,2 kg de contaminación de ozono
   -El punto de humeo se da por el sobrecalentamiento de una sustancia o la que genera este fuego para su proceso.
   -107 Árboles para eliminar la formación de humo
6. -Influye en un 89% de energia no renovable con 198,595 MJ (Megajulios)
   -La cantidad de energía, trabajo o calor que genera la producción de este ladrillo, (40 megajulios evaporan una roca)

CICLO DE VIDA LADRILLO PET

CONCLUSIONES

1. -El 100% La extracción del insumo de arcilla produce un 50% de contaminación.
   -11,540 KG se utilizarán para la fabricación de esta vivienda de dos niveles
   -El 10% del 100% de la extracción que es equivalente al transporte influye en la contaminación
2. - Influye en un 43% del potencial del calentamiento global con 3,701 KG de (dióxido de carbono)
   -Es uno de los gases que se suman al potencial del calentamiento global (principal CO2)
   -De recordar que el dióxido de carbono solo es producido por actividades humanas
   -1,233 Árboles para eliminar el dióxido producido
3. -Influye en un 60% del potencial de acidificación con 8,20 (Kilogramos de dióxido de azufre).
   -Es un fenómeno que produce cambios en los ecosistemas de manera global, modificando las características químicas y acidificando suelos y aguas superficiales
   -3 Árboles para eliminar el azufre producido
4. -Influye en un 50% en el potencial de eutrofización con 0,5430 KG
   -Enriquecimiento de nutrientes en sistemas acuáticos, el cual promueve el aumento en la densidad del fitoplancton. Esto provoca cambios en la diversidad del cuerpo de agua generando una pérdida de la calidad del agua
5. -Influye en un 35% de potencial de formación de humo con 161 kg de contaminación de ozono
   -El punto de humeo se da por el sobrecalentamiento de una sustancia o la que genera este fuego para su proceso.
   -53 Árboles para eliminar la formación de humo
6. -Influye en un 89% de energia no renovable con 60,516 MJ (Megajulios)
   -La cantidad de energía, trabajo o calor que genera la producción de este ladrillo, (40 megajulios evaporan una roca)