

TEJIDO ARQUITECTÓNICO ELABORADO CON AGENTE MICROBIOLÓGICO PARA EL RECUBRIMIENTO DE FACHADAS VENTILADAS

Architectural fabric made with microbiological agent for the coating of ventilated facades

Laura Julieth Parra Arias

lparra@unicolmayor.edu.co

David Santiago López Moncada

dsantiagolopez@unicolmayor.edu.co

Docente Tutor

Florinda Sánchez Moreno

florinda.sanchez@unicolmayor.edu.co

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Construcción y Gestión en Arquitectura

Colombia

RESUMEN

La investigación inicia con la fusión de dos ideas ya publicadas en el mundo, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental en la industria de la construcción en la actividad de acabados de fachada. La primera fue desarrollada en España, liderada por el arquitecto Vicente Sarrablo, quien creó un tejido cerámico industrializado para la construcción de revestimientos entre estos pavimentos, fachadas y cubiertas. La segunda idea fue ejecutada en Estados Unidos por la arquitecta Ginger Krieg Dosier, quien se inspiró en la formación de los corales para desarrollar un ladrillo cultivado con el uso de microorganismos, con tres días de fabricación en temperatura ambiente cuyo proceso de elaboración no genera desperdicio.

El objetivo principal de la investigación es el de generar un tejido arquitectónico elaborado con agentes microbiológicos para el recubrimiento de fachadas ventiladas, con el fin de disminuir los residuos generados en obra.

Los objetivos principales de esta investigación son:

- Analizar por medio de estadísticas y entrevistas la contaminación generada en la producción de ladrillo, y el desperdicio causado por el mal almacenamiento y manejo del mismo, con el fin de conocer su impacto ambiental.
- Buscar una estrategia constructiva que permita eliminar o reducir el desperdicio de ladrillos en obra con el fin de minimizar o anular su impacto ambiental, utilizando la biotecnología.
- Analizar las ventajas y desventajas de la estrategia constructiva seleccionada con el fin de estudiar su viabilidad.

Los materiales y métodos empleados consistieron en varios pasos como lo son la investigación preliminar, búsqueda de posibles proyectos, evaluación y análisis de cada opción, selección del proyecto, análisis de fuentes de información, generación del árbol de problemas, descripción del producto, justificación, marcos referenciales, especificaciones técnicas, ventajas y desventajas del proyecto.

De acuerdo con las consultas generadas, se observó que Colombia produce 4.200.000 toneladas de ladrillo por año, usando un promedio de 0,22 toneladas de carbón por tonelada de ladrillo producido. A raíz de esto, se genera una encuesta enfocada en personas que trabajan en el sector de la construcción, con el fin de determinar puntualmente las razones por las cuales se genera el desperdicio de ladrillo en obra.

A manera de conclusión, se demuestra la disminución de contaminación generada en el proceso tradicional de fabricación de ladrillos para la actividad de acabados de fachada, al sustituir ciertos materiales que año tras año generan óxidos, gas carbónico y explotación irracional del subsuelo.

PALABRAS CLAVE:

Biocología, tejido, microbiología, acabado, fachada

Cite este artículo como: Parra, L., & López, D. (Todavía no publicado). *Tejido Arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el informe Brundtland de las Naciones Unidas (1987), “el desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”; sin embargo, no se está cumpliendo, de acuerdo con el Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible, pues el sector de la construcción en Colombia consume el 40% de la energía, genera 30% de CO₂ y 40% de residuos. Adicionalmente, utiliza el 60% de los materiales extraídos de la tierra y desperdicia el 20% de todos los materiales empleados en obra.

Por otra parte, en Colombia se producen 4.200.000 toneladas de ladrillo por año, usando un promedio de 0,22 toneladas de carbón por tonelada de ladrillo producido.



Ilustración 1. Proceso de producción del ladrillo. Elaboración propia.

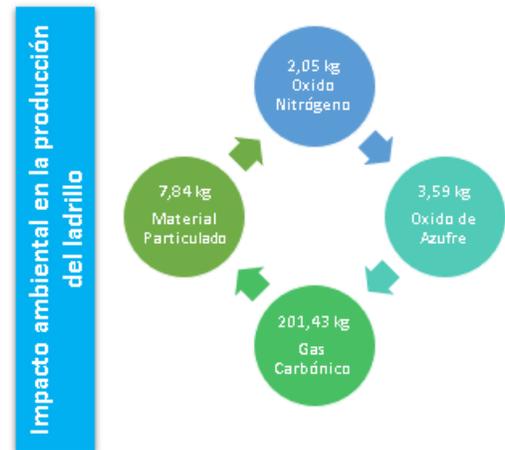


Ilustración 2. Impacto ambiental en la producción del ladrillo. Elaboración propia.

El Tejido Arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas está pensado para minimizar el desperdicio generado en la actividad de acabados para fachadas. Consiste en la unión de dos grandes proyectos; en primer lugar tenemos un ladrillo formado con procesos naturales, el cual surgió en el año 2012 en Carolina del Norte (Estados Unidos), por la arquitecta Ginger Krieg Dosier, quien “tomó como antecedente un estudio de la estructura de los corales, los cuales crean un tipo de cemento debido a la temperatura y

microorganismos en el agua de mar.” (Gutiérrez, 2014). Y en segundo lugar tenemos el tejido cerámico creado en España, que se basa en láminas cerámicas flexibles para la construcción de revestimientos entre estos pavimentos, fachadas y cubiertas.

Este proyecto aporta a la construcción de una tecnología nueva que consiste en el cultivo de ladrillos a partir de microorganismos llamados *Sporosarcina pasteurii*, unidos con perfiles en acero, creando un nuevo producto sostenible, con cero desperdicios en su fabricación y uso final. El tejido se genera por medio de biotecnología, empleando microorganismos.

El impacto social que tendría el proyecto va desde permitirnos ahorrar en los costos de materiales y tiempos de colocación hasta el cuidado del medio ambiente. Como eje central se plantea crear un producto que beneficie la salud, la economía y la calidad de vida de todos.

Este proyecto es pensado en el cuidado del medio ambiente, en él se integran los objetivos de la Agenda 2030, que están ligados de manera directa en muchos de sus puntos, con la industria de la construcción. Con esta investigación se puede realizar aportes importantes en el sector, teniendo en cuenta los siguientes objetivos expuestos en la Agenda 2030 (ONU, s.f.):

- Objetivo No.9 “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación”. Se genera la necesidad de contar con nuevas inversiones en infraestructura sostenible para impulsar el crecimiento económico y la estabilidad social; el aporte de esta investigación al objetivo nueve de la agenda es poder implementar un sistema que es empleado en fachadas de infraestructuras, en este caso dotacionales, como hospitales y colegios, para contribuir con la protección de la sociedad ante el cambio climático.
- Objetivo No.12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible”. Consiste en promover el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, mejorando la calidad de vida para todos.
- Objetivo No.13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. El cambio es una afectación a nivel mundial, tiene un impacto negativo sobre la economía y la vida de la población. Todos los días se enfrentan las consecuencias del mismo, como el cambio de patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos más extremos. Podemos generar soluciones eficientes para tener una actividad económica más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

MÉTODO

Es una investigación cuantitativa; su enfoque es exponer por medio de la obtención de datos numéricos. La estrategia empleada para esta investigación es la observación no participativa, entrevistas formales y encuestas.

El alcance de la investigación es realizar el análisis de la viabilidad de generar un Tejido Arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas, con el fin de minimizar los residuos generados en obra en la actividad de acabados para fachada, dando a conocer sus características físicas, mecánicas y económicas. De igual modo, exponer las ventajas y desventajas de la propuesta.

La investigación partió de una hoja de ruta o una metodología de investigación, en la cual se plantearon los pasos que se debían dar para encontrar la solución al problema que surgió de la investigación preliminar. Para esto, se realizaron visitas a obra con el fin de conocer de primera mano la manipulación que se le daba a los ladrillos en sitio. Se determinó un alto desperdicio en las unidades de los mampuestos por un inadecuado almacenamiento y por el corte del ladrillo mal realizado, lo que trae como consecuencias la fractura y pérdida total del mampuesto, un impacto ambiental y de salud por las partículas de polvo.

En una comunicación personal con la directora del proyecto Colinas de Suba, manifestó que “el desperdicio presupuestado en ladrillos es del 10%, pero en realidad se refleja hasta un 30% de desperdicio”. (Arévalo, 2018).



Ilustración 3. Desperdicio de ladrillos en la obra Colinas de Suba. Archivo particular de los autores.

A continuación, se comenzó a generar el árbol de problemas en el cual se discriminó con mayor detalle las causas y las consecuencias de esta problemática.

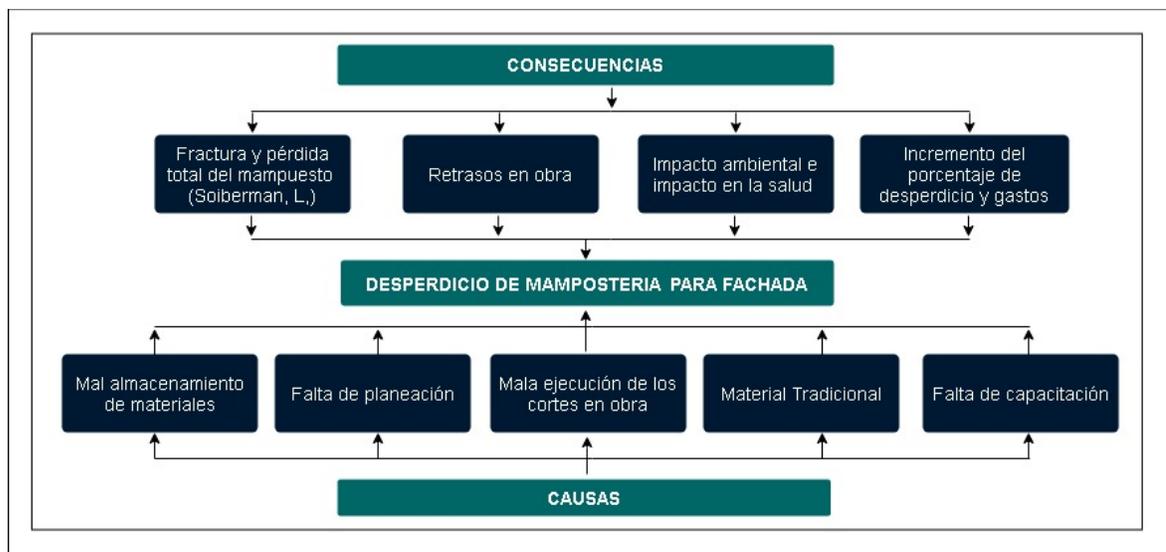


Tabla 1. Árbol de problemas. Elaboración propia

Partiendo del árbol de problemas, se comenzaron a encontrar los aspectos fundamentales de la investigación, en los cuales se detallaron los fines y los medios para lograr enfrentar la problemática.

FINES	Personal de almacenamiento y obra capacitados	Cortador de mampuesto capacitado	Minimizar la cantidad de cortes	Mampuestos modulares o industrializados sin desperdicios ni cortes
OBJETIVOS	Capacitar al personal de almacenamiento y de corte con relación a la modulación, tratamiento, transporte y corte de los mampuestos			
	Diseñar una forma de modulación que minimice los cortes y desperdicios.			
	Diseñar o buscar una estrategia constructiva que permita eliminar o reducir los desperdicios			
MEIOS	Capacitación continua para el almacenamiento y tratamiento de material de la obra	Capacitación continua para el cortador de mampuestos, reducir el % de desperdicio.	Modulación del material para minimizar costos y desperdicio	

Tabla 2. Aspectos fundamentales de la investigación. Elaboración propia.

Adicionalmente, se planteó una metodología de investigación y hoja de ruta de 14 pasos en los cuales se fueron aclarando ideas y resolviendo algunos obstáculos.



Tabla 3. Metodología. Elaboración propia.

RESULTADOS

Se realiza encuesta a 52 profesionales que se desempeñan en el sector de la construcción, con el fin de determinar la viabilidad del uso de Tejido Arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas. Desde sus experiencias profesionales, las preguntas y los resultados fueron:



Tabla 4. Encuestas Realizadas.
Elaboración propia.

De igual modo se estableció el proceso de elaboración del Tejido Arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas, con el objetivo de profundizar en cada uno de sus pasos y se lograron determinar algunas de sus ventajas y desventajas generales.

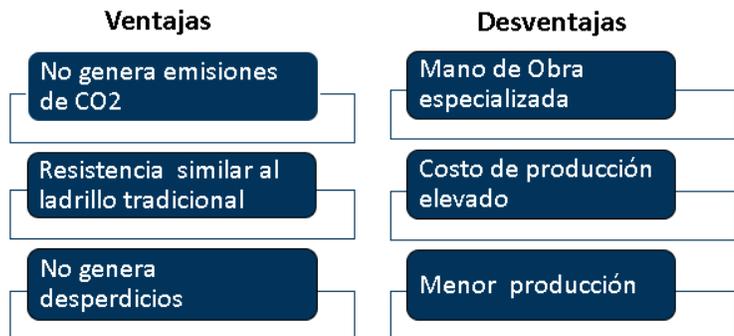


Ilustración 4. Proceso de elaboración del Tejido arquitectónico elaborado con agente microbiológico para el recubrimiento de fachadas ventiladas.
Elaboración propia.

Tabla 5. Ventajas y Desventajas
Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

- Al analizar por medio de estadísticas y entrevistas la contaminación generada en la producción de ladrillo y su desperdicio, se pudo establecer que la mayoría de los encuestados conocen el gran impacto que genera el uso del ladrillo tradicional y que, a causa de su mala manipulación, generan desperdicios adicionales a los esperados inicialmente.
- Al utilizar la biotecnología en el proceso de fabricación del Tejido Arquitectónico, se logra disminuir la contaminación generada en el proceso tradicional de fabricación de ladrillos para la actividad de acabados de fachada, pues permite sustituir ciertos materiales y procesos que año tras año generan óxidos y gas carbónico.
- Al analizar en esta primera fase de investigación las ventajas y desventajas de la estrategia constructiva seleccionada, se logró observar que aún es muy pronto para definir si la propuesta seleccionada es viable o no. Es de suma importancia conocer los requisitos técnicos, físicos y ambientales para verificar la viabilidad del producto. Con los resultados que se generen en la fase II de la investigación se podrá determinar su viabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, A. (2013). *Tejido cerámico - catalogo técnico*. Recuperado de: https://issuu.com/flexbrick/docs/flexbrick_catalogo_tecnico
- Arévalo, J. Comunicación personal, 15 de marzo de 2018.
- Assets.c2ccertified. (s.f.). [bioMASON biobrick]. Recuperado 1 julio, 2019, de <https://assets.c2ccertified.org/pdf/Biobrick.pdf>
- Bustamante, I., Nieto, C., Ramírez, D., Sarmiento, I... (2013). Política pública de arquitectura sostenible para Bogotá, D.C. Recuperado de: <http://xurl.es/eyome>
- González, M. (2013). *Sporosarcina pasteurii, una alternativa sustentable para estabilizar suelos arenosos no cohesivos de Chile*. [Resumen]. Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello.
- Gutiérrez, A. (2014). *Biomason, un ladrillo que crece de las bacterias*. Recuperado de: <https://www.nuevamujer.com/bienestar/2014/06/27/biomason-un-ladrillo-que-crece-de-las-bacterias.html>
- Huertas, C., & Guevara, N. (2016). *Identificación de bacterias del suelo resistentes al arsénico como candidatas en procesos de biorremediación*. Recuperado de: http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos_ecuatoriales/article/view/64
- Informe Brundtland. (1987). *¿Qué es el desarrollo sostenible?* Recuperado de: <https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/desarrollo.htm>
- Obras Urbanas. (2017). 10 ventajas del tejido cerámico Flexbrick. Recuperado de: <https://www.obrasurbanas.es/10-ventajas-del-tejido-ceramico-flexbrick/>
- ONU. (s.f.). Asamblea General de las Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- ONU. (s.f.). Asamblea General de las Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/NacionesUnidas/Paginas/ObjetivosDeDesarrolloDelMilenio.aspx>