

Desarrollo de materiales aislantes ecológicos a partir de residuos agrícolas para sistemas constructivos de viviendas en la Zona Continental Lluviosa del Ecuador

Análisis de desechos provenientes de la caña de azúcar, maíz y banano

Autores:

Guillermo Sebastián Asmal Rodas
Xavier Emilio Flores Perez

Director:

Arq. Carlos Contreras Lojano

Cuenca-Ecuador
2025

Desarrollo de materiales aislantes ecológicos a partir de residuos agrícolas para sistemas constructivos de viviendas en la Zona Continental Lluviosa del Ecuador

Análisis de desechos provenientes de la caña de azúcar, maíz y banano

Autores:

Guillermo Sebastián Asmal Rodas
Xavier Emilio Flores Perez

Director:

Arq. Carlos Contreras Lojano

Cuenca-Ecuador
2025



Dedicatoria

A mis padres y a mi abuelita, por ser el faro que ha iluminado cada paso que he dado. Gracias por su amor inmenso, por las noches en vela, por las palabras de aliento y por enseñarme que no hay sueños imposibles cuando se trabaja con el corazón. Y a ti, mi amor, por estar a mi lado con paciencia, por tu compañía en los días grises y tu alegría en los días de logro. Tu presencia ha sido una fuerza que me impulsó más de lo que puedo explicar. Este trabajo lleva algo de todos ustedes. Gracias por ser mi hogar en cada etapa de este proceso.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todos los profesores de la Universidad del Azuay y a la Universidad Politécnica Salesiana y sobre todo a mis padres, quienes con su entrega, conocimiento y exigencia formaron no solo mi visión profesional, sino también mi manera de entender el compromiso, la ética y la pasión por la arquitectura. Cada clase, cada conversación y cada consejo dejaron huellas valiosas en este recorrido.

A mis amigos del colegio, gracias por seguir presentes a pesar del tiempo y la distancia, por ser ese refugio de alegría y confianza que me ayudó a mantenerme firme cuando el camino se volvía cuesta arriba.

A mis compañeros y amigos de la universidad, con quienes compartí no solo trabajos y desvelos, sino también risas, frustraciones, aprendizajes y logros. Gracias por hacer de este camino una experiencia más humana, más cercana, más compartida.

Y a los distintos profesionales que me brindaron su ayuda, guía o colaboración en distintas etapas de esta tesis y formación, gracias por su generosidad, por creer en el valor del conocimiento compartido y por abrirme puertas cuando más lo necesitaba.

A todos ustedes, mi gratitud sincera. Este logro también les pertenece.



Dedicatoria

A Dios, por acompañarme durante toda esta etapa universitaria, por ser mi guía y mi fortaleza en momentos de duda o cansancio, por darme la fuerza necesaria para continuar en los días difíciles. A mis padres, gracias por su amor incondicional y los sacrificios que hicieron para que pueda llegar hasta aquí. A mi hermano, mi mejor amigo desde siempre, gracias por tu apoyo constante, por compartir conmigo cada momento de mi vida y demostrarme que, con optimismo y perseverancia, se puede alcanzar cualquier meta que me proponga.

Gracias por creer en mí.

Agradecimientos

En este espacio, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que pude conocer en este camino y que han sido esenciales para lograr este objetivo de mi vida.

A mi madre, por ser mi pilar fundamental al brindarme constantemente su amor y apoyo en cada obstáculo. A mi padre, por ser mi ejemplo a seguir, ya que me ha demostrado que con trabajo duro y perseverancia es posible alcanzar cualquier cosa en la vida. A mi hermano, por estar siempre presente, al anteponer mis prioridades por encima de las suyas.

A los docentes de la Universidad del Azuay, gracias por compartir sus experiencias y conocimientos, los cuales me han motivado siempre a buscar la excelencia. En especial, a Ana Rodas, Juan Carlos Calderón, Santiago Vanegas, Pedro Espinosa, Germán Pérez y Ana Llerena, quienes marcaron mi vida universitaria y, con sus enseñanzas, consejos y ejemplo, me inspiraron a seguir creciendo personal y profesionalmente.

También quiero agradecer a la Universidad Politécnica Salesiana, por su colaboración y contribuciones significativas para poder desarrollar esta investigación, y al personal del Dislab, por brindarnos su disposición constante durante la última etapa de mi proyecto de graduación.

A mis amigos, gracias por su compañía, su apoyo incondicional y por todos los momentos compartidos que me hicieron sentir que mi vida en la universidad fuera divertida y significativa.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

1

GENERALIDADES

.....	14
.....	15
.....	16
.....	18
.....	19

2

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco teórico	22
	24
	25
	26
	27
	29
2.2 Estado del arte	
	34
	36
	38
	40
	42

3

ENSAYOS EXPERIMENTALES

.....	46
.....	47
.....	48
.....	63
.....	69

4

DESARROLLO DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES

.....	88
.....	89
.....	105
.....	114
.....	123
.....	133
.....	135
.....	139

5

ESTIMACIÓN DE DIMENSIONES Y FORMAS DE COLOCACIÓN

.....	152
	153
.....	155
	158
.....	159
.....	167

6

CONCLUSIONES, LIMITACIONES RECOMENDACIONES

.....	176
.....	185
.....	186
.....	187



Palabras clave:

Materiales biobasados – Agroindustria – Resistencia térmica – Arquitectura sostenible – Recursos locales

Resumen

Este trabajo analiza el desarrollo de un panel aislante térmico ecológico utilizando residuos agrícolas como el maíz, caña de azúcar y plátano, en el contexto de la zona climática 3C de Cuenca. Se implementa una metodología experimental y cuantitativa, diseñando prototipos que serán evaluados mediante pruebas empíricas y simulaciones térmicas. Los resultados esperados incluyen un aislamiento térmico eficiente, mejorando el confort térmico interior de viviendas, y la validación de estos materiales en los sistemas constructivos presentes en las mismas. Este enfoque promoverá prácticas constructivas sostenibles y adaptables a otras regiones similares.

Key words:

Bio-based materials – Agroindustry – Thermal resistance – Sustainable architecture – Local resources

Abstract:

This work analyzes the development of an eco-friendly thermal insulation panel using agricultural waste such as corn, sugarcane, and banana within the climatic zone 3C of Cuenca, Ecuador. An experimental and quantitative methodology is implemented, involving the design of prototypes that are evaluated through empirical testing and thermal simulations. The expected results include efficient thermal insulation, improved indoor thermal comfort in housing, and the validation of these materials within existing construction systems. This approach aims to promote sustainable construction practices that can be adapted to other similar regions.