

Diseño Bio-inspirado enfocado a Aislamientos Térmicos para Construcciones Habitacionales.



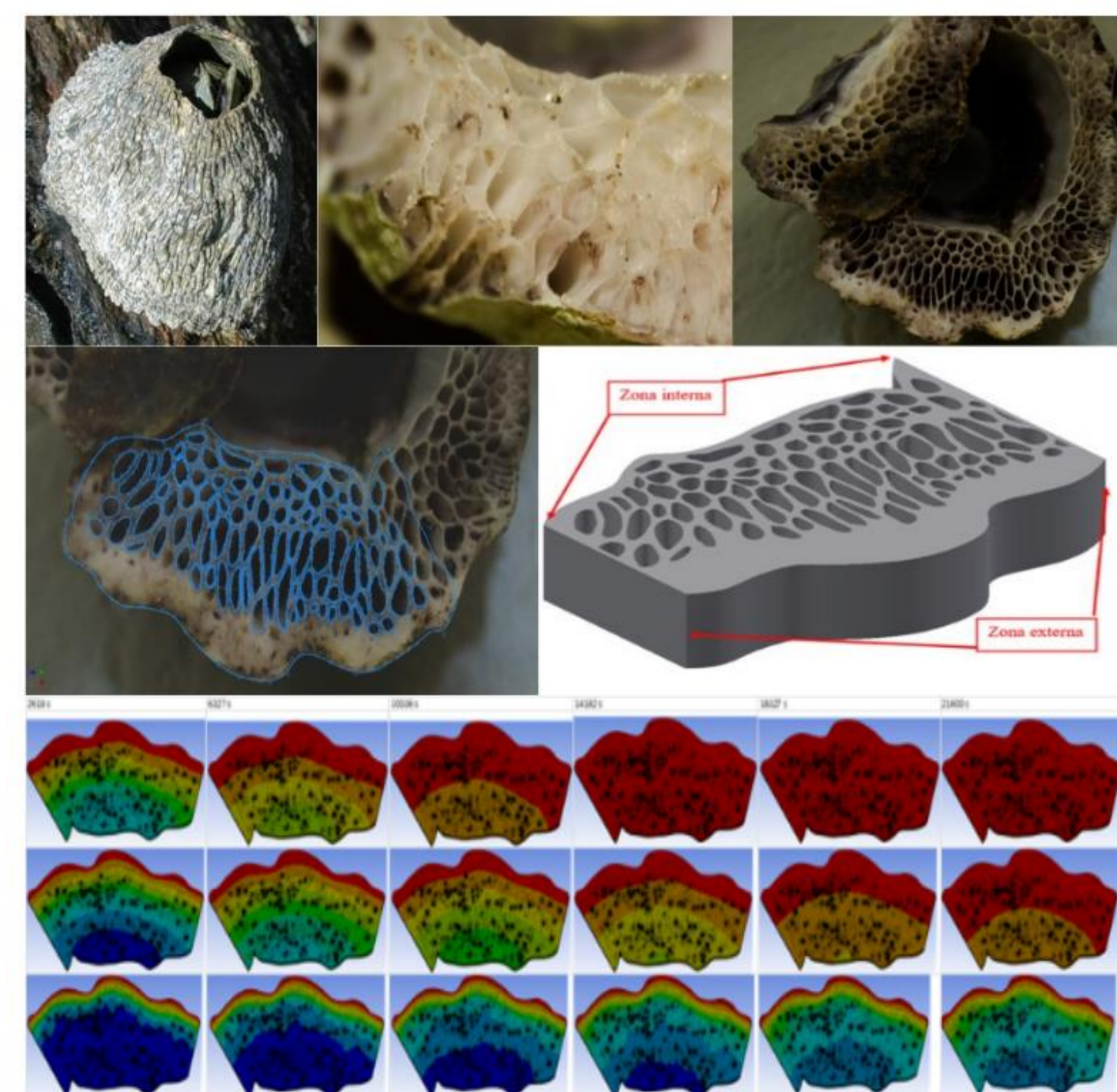
PRACTICANTE: Anderson Guerrero Acosta

ASESOR: Junes Abdul Villarraga Ossa

PROGRAMA: Ingeniería Mecánica

Semestre de la práctica: 2024-1

A lo largo de la historia, la humanidad ha encontrado inspiración en la naturaleza para desarrollar soluciones en áreas como la ingeniería, arquitectura y otros campos. La bio-inspiración, también conocida como biomimética, es una disciplina que imita los procesos y estructuras de la naturaleza para diseñar productos más eficientes y sostenibles. Este estudio se centra en la aplicación de la bio-inspiración al diseño de materiales para aislamiento térmico, tomando como referencia la estructura del Balanus (percebe).



El Balanus es capaz de soportar largos periodos de exposición al sol en zonas intermareales, lo que lo convierte en un excelente modelo para desarrollar materiales con propiedades avanzadas de aislamiento térmico.

Introducción

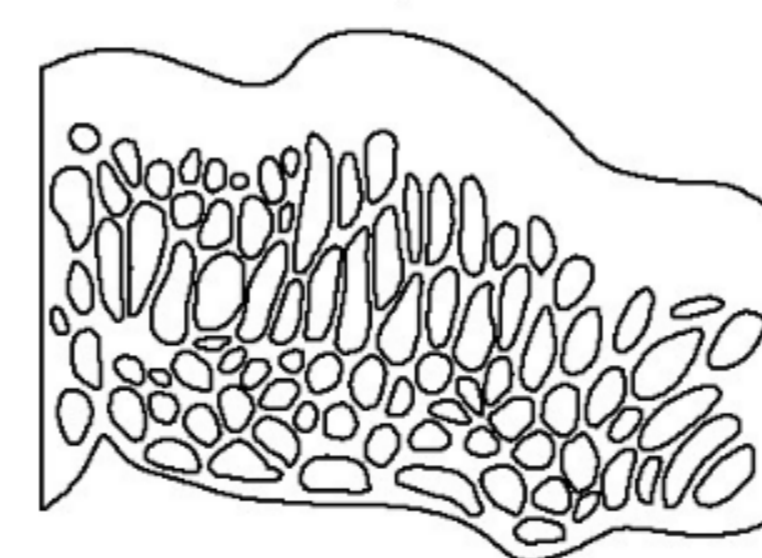
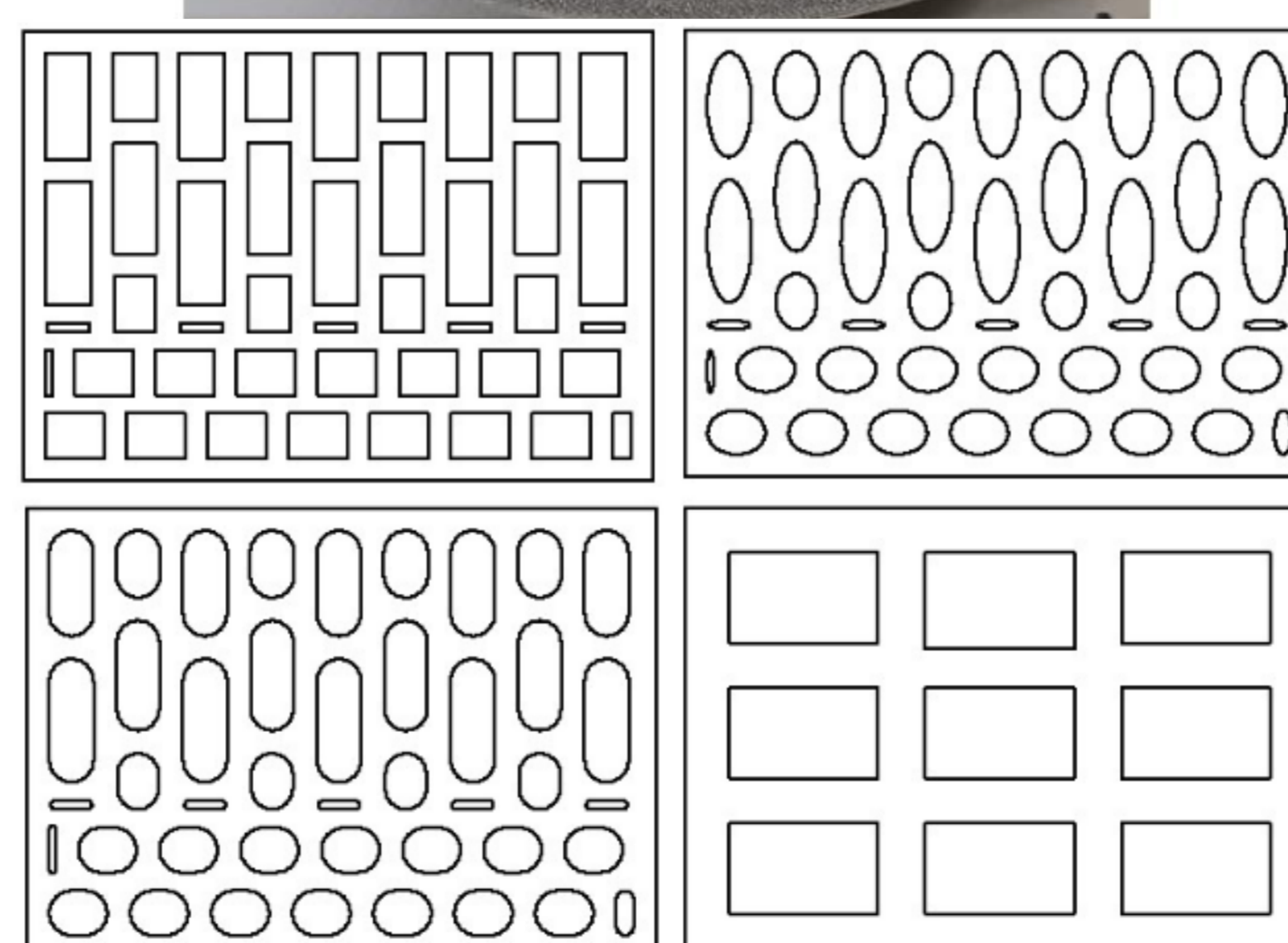
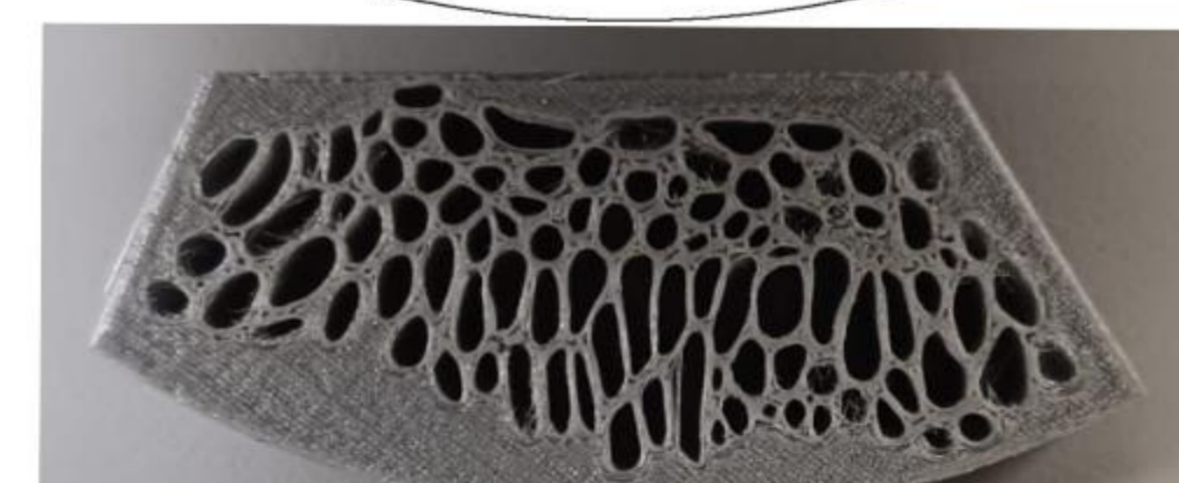
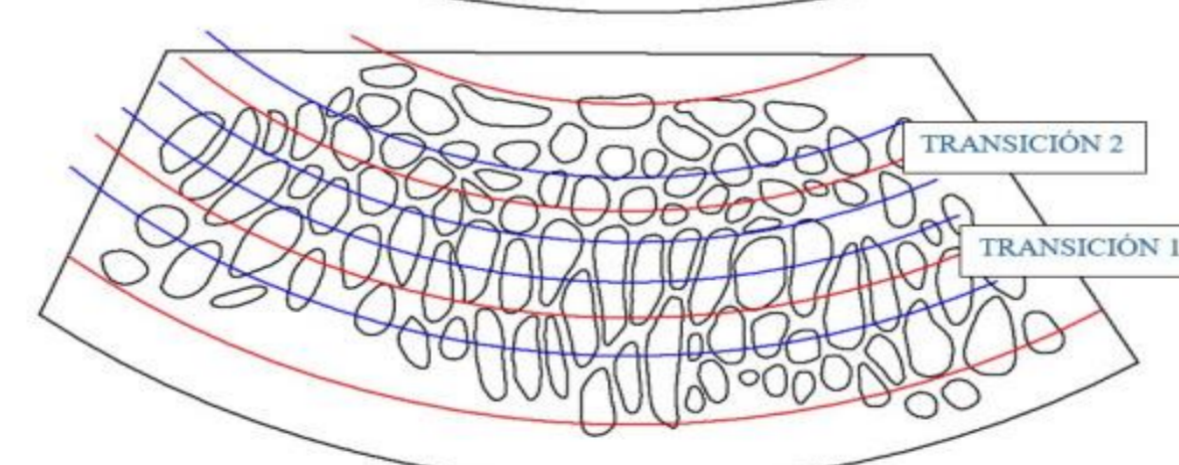
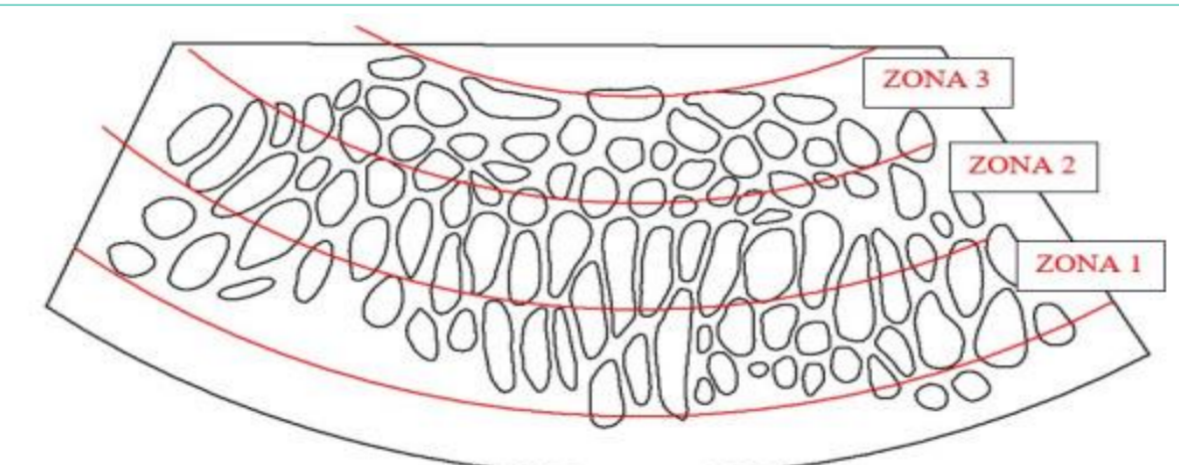
El presente trabajo aborda el desarrollo de un material innovador, inspirado en la naturaleza, específicamente en la estructura del Balanus, un organismo marino conocido por su capacidad de aislamiento térmico. A través de la bio-inspiración, se pretende replicar las características geométricas y funcionales del Balanus para optimizar el rendimiento térmico en el contexto de la construcción sostenible. Con el objetivo de reducir la transferencia de calor y mejorar la eficiencia energética en edificaciones, se llevaron a cabo simulaciones utilizando distintos materiales, tales como concreto, arcilla y espuma de poliestireno. Este enfoque permite no solo un mejor aislamiento térmico, sino también la evaluación de la resistencia estructural de las geometrías propuestas bajo diferentes condiciones.

Metodología

Se modelaron diferentes geometrías basadas en la estructura interna del Balanus. Se realizaron simulaciones térmicas y estáticas utilizando software especializado para analizar la transferencia de calor y la resistencia estructural de las geometrías propuestas. Los materiales evaluados fueron concreto, arcilla y espuma de poliestireno (foam), tanto en el núcleo como en el relleno de las geometrías.

Resultados

Las geometrías bio-inspiradas mostraron una mayor eficiencia térmica en comparación con los ladrillos tradicionales. El núcleo de espuma de poliestireno combinado con geometrías basadas en el Balanus demostró ser el más eficiente en la retención de calor, con temperaturas internas hasta 5% más bajas que los modelos convencionales. En las pruebas estáticas, el concreto ofreció la mayor resistencia estructural, con una deformación mínima bajo cargas de 10 MPa.



Objetivos

General

- ✓ Diseñar un material bio-inspirado con las características geométricas del Balanus que permitan su uso en el aislamiento térmico de aplicaciones habitacionales

Específicos

- ✓ Caracterizar el aislamiento térmico del Balanus mediante experimentación y simulaciones numéricas computacionales
- ✓ Proponer una geometría para un aislante térmico con base en los resultados obtenidos en la caracterización geométrica.
- ✓ Comparar la eficiencia térmica de las geometrías bio-inspiradas frente a ladrillos tradicionales.

Conclusiones

- ✓ Las geometrías bio-inspiradas, particularmente el modelo del Balanus, son una alternativa viable para mejorar el aislamiento térmico en construcciones habitacionales.
- ✓ El uso de espuma de poliestireno como núcleo ofrece un excelente rendimiento térmico, aunque su resistencia estructural es limitada en comparación con el concreto..
- ✓ Este diseño bio-inspirado podría reducir significativamente el consumo energético en climas extremos, promoviendo una construcción más sostenible y eficiente.
- ✓ Las pruebas experimentales confirmaron que la combinación de geometrías innovadoras y materiales adecuados puede lograr un equilibrio entre eficiencia térmica y estabilidad estructural.