espol Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La ESPOL promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible

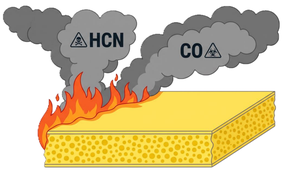
Jose Velastegui
jovedefi@espol.edu.ec

Demis Cabrera
deadcabr@espol.edu.ec

Diseño de un biomaterial fúngico como alternativa sostenible al relleno de poliuretano en paneles aislantes termoacústicos

PROBLEMA

El sector constructivo depende de espumas de poliuretano no reciclables con alta huella de carbono, las cuales presentan severos riesgos operativos por su elevada inflamabilidad y emisión de gases letales (HCN y CO) en incendios, coexistiendo con la quema masiva y desaprovechada de biomasa agroindustrial en el país.



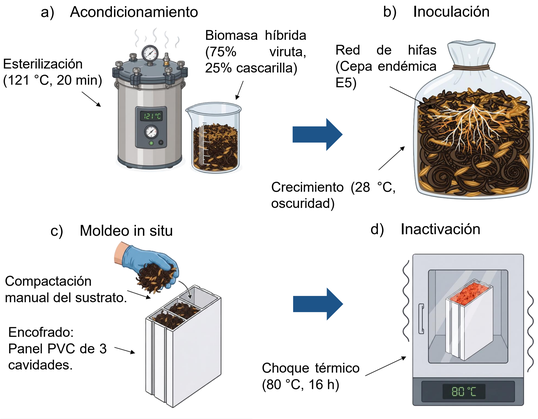
OBJETIVO GENERAL

Diseñar un biomaterial basado en micelio fúngico como alternativa sostenible al relleno de poliuretano, utilizando una cepa ecuatoriana y residuos lignocelulósicos locales para su aplicación como núcleo ecoeficiente en paneles de PVC destinados a paredes de climatización

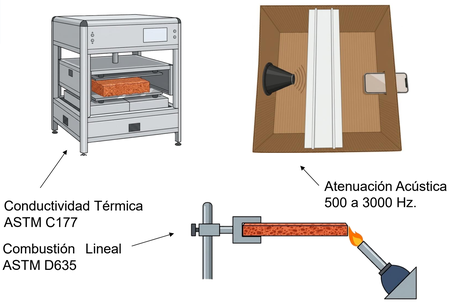
PROPUESTA

Diseño y validación de doble vía (experimental y teórica) de un núcleo biológico, evaluando su viabilidad técnica, ambiental y financiera como sustituto directo de la espuma rígida de poliuretano comercial.

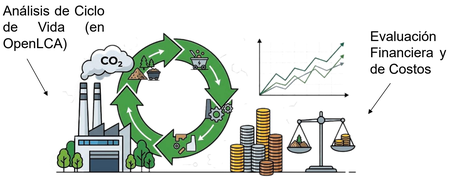
Biofabricación



Caracterización

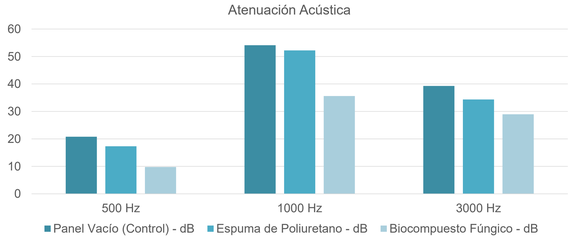


Modelado Ambiental y Económico



RESULTADOS

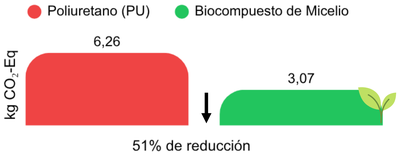
Reducción global de transmisión sonora: -30.37% vs. PU



Propiedad Evaluada	Poliuretano (PU) Comercial	Biocompuesto Fúngico (Cepa E5)
Conductividad Térmica (λ)	0.022 – 0.028 W/m · K	0.04 – 0.08 W/m · K
Tiempo hasta Ignición (TTI)	No autoextinguible (Inflamable)	7 segundos (Autoextinguible)

Huella de Carbono

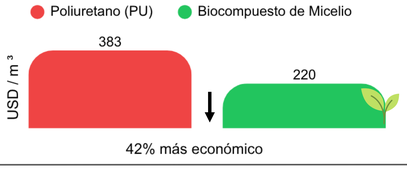
(Potencial de Calentamiento Global)



51% de reducción

Costo Comercial Proyectado

(Por unidad volumétrica)



42% más económico

CONCLUSIONES

El biocompuesto fúngico se consolida como un núcleo aislante altamente competitivo para la industria de la construcción. Su intrincada morfología porosa disipa con mayor eficiencia la energía sonora en frecuencias críticas y restringe el flujo de calor, garantizando un confort ambiental interior que supera técnicamente a las alternativas sintéticas de celdas cerradas

La interacción estructural entre la matriz fúngica y la biomasa aporta propiedades intrínsecas de autoextinción mediante una carbonización superficial inmediata. Este comportamiento anula la propagación de la llama y evita la emisión de gases tóxicos, superando una de las restricciones de seguridad más severas que presentan los derivados petroquímicos en incendios estructurales.

El proyecto demuestra que es posible y rentable transitar hacia una economía circular en el sector constructivo. La revalorización de los residuos agroindustriales locales reduce drásticamente el pasivo ambiental y la huella de carbono, mientras que la estructura de costos operativos asegura un producto final comercialmente más atractivo y económicamente superior frente al poliuretano convencional.

INGE-3269
Código Proyecto

espol Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES