

ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

# Diseño de paneles y mobiliario sostenibles para el diseño interior a partir de la experimentación con el micelio

AUTORA: NAHOMY RODRIGUEZ  
DIRECTOR: ARQ. CHRISTIAN RIVERA, MGT.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

CUENCA, ECUADOR, 2026



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

FACULTAD DE  
DISEÑO Y ARTE





"LA SOSTENIBILIDAD ES UN PRINCIPIO ÉTICO  
NO UNA TENDENCIA ESTÉTICA"

Victor Papanek  
(1923-1998)



ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

# Diseño de paneles y mobiliario sostenibles para el diseño interior a partir de la experimentación con el micelio

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADA EN DISEÑO DE INTERIORES

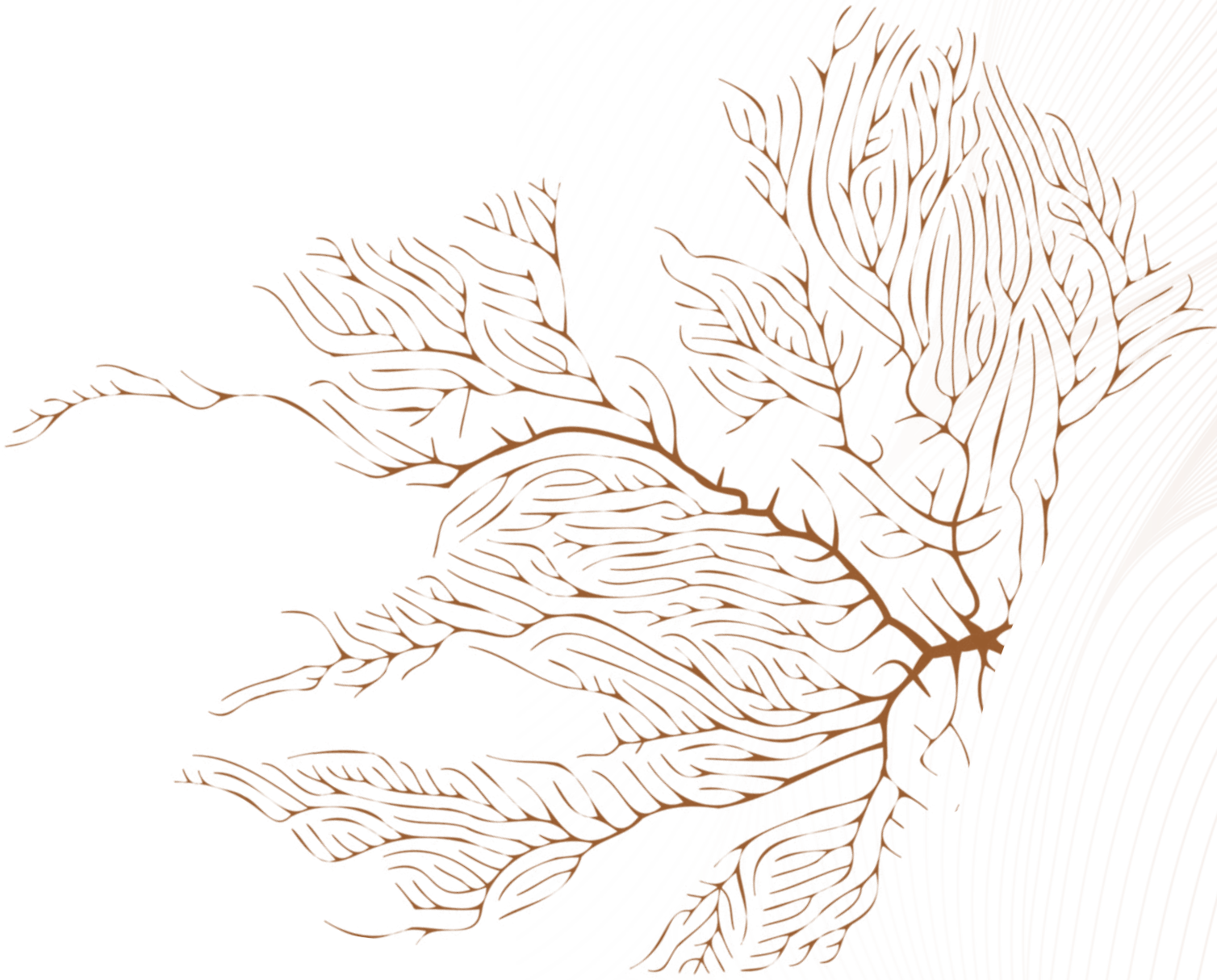
AUTORA: NAHOMY RODRIGUEZ  
DIRECTOR: ARQ. CHRISTIAN RIVERA, MGT.

CUENCA, ECUADOR, 2026



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

FACULTAD DE  
DISEÑO Y ARTE



# AGRADECIMIENTOS

*Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a mi mami, porque sin ella no estaría aquí hoy. Gracias por ser una parte tan importante en mi vida, por demostrarme siempre que no necesito de nadie externo para cumplir mis metas y que, si me lo propongo, puedo lograrlo. Gracias por cuidarme, por estar siempre a mi lado, por sostenerme en los momentos difíciles y por ayudarme en cada paso de este proceso. Este logro también es suyo.*

*A mis hermanos, por ser una de mis mayores motivaciones, por impulsarme siempre a seguir adelante y recordarme que sí podía, incluso en los momentos en los que dudaba de mí misma. Gracias por su apoyo, sus palabras y por convertirse en una parte fundamental de este camino.*

*A mi papá, por su apoyo a lo largo de este proceso.*

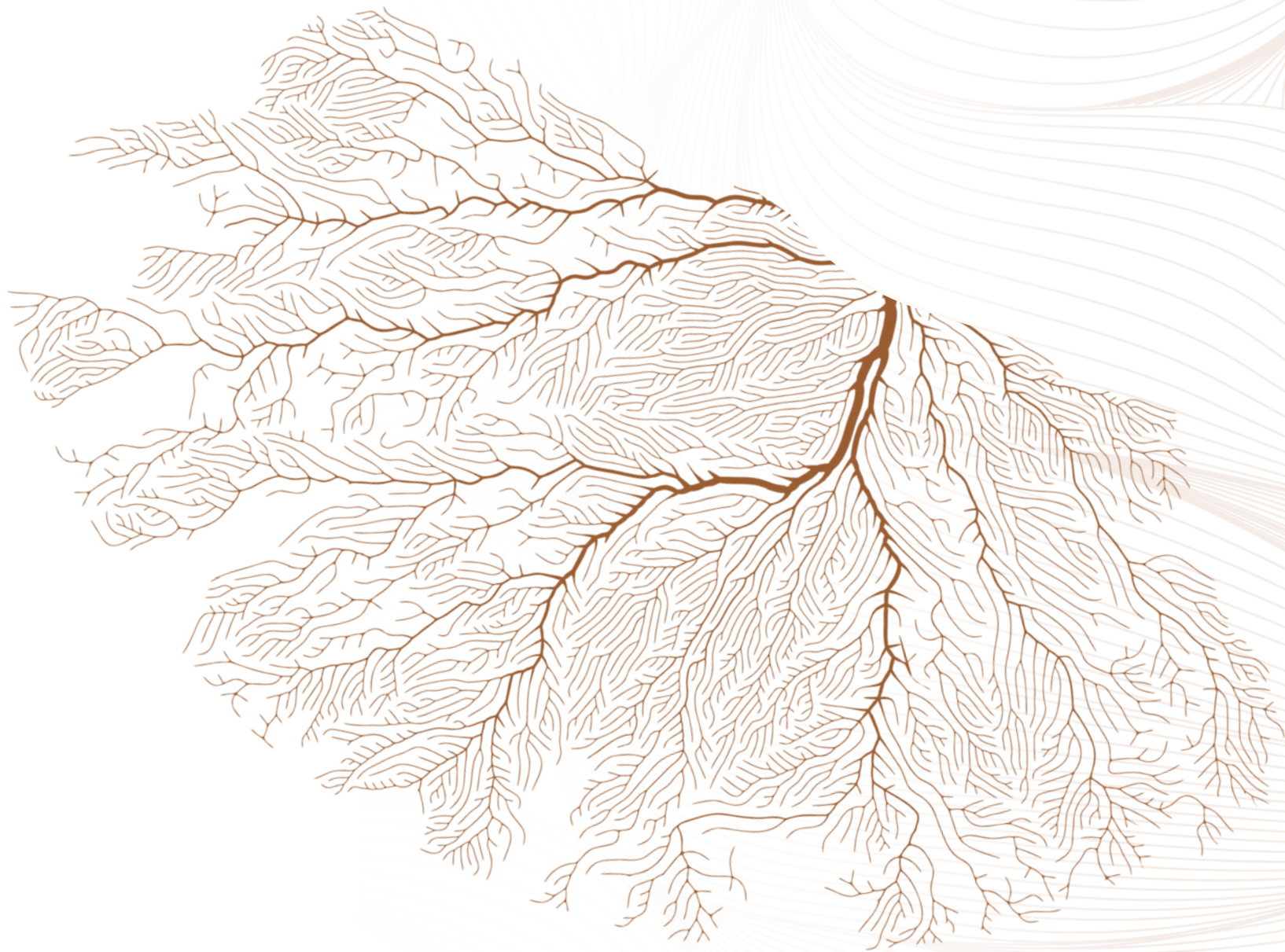
*A mi tutor, Christian Rivera, por su acompañamiento y apoyo constante durante todo este proceso, por su guía, paciencia y dedicación, y por ser, además de un gran profesional, un excelente maestro.*

*A mis amigas, porque gracias a ellas el camino universitario se ha hecho mucho más ameno. Gracias por su apoyo incondicional, por acompañarme en cada etapa y por recordarme siempre que podía dar más de mí misma, incluso en los momentos más difíciles.*

*A la Universidad del Azuay, por brindarme los conocimientos, experiencias y herramientas necesarias para mi formación profesional y personal, así como por convertirse en el espacio donde crecí, aprendí y construí una parte importante de mi vida.*

*A MUSH BIO DESIGN, de la ciudad de Quito, por su apoyo, colaboración y aporte al desarrollo de este proyecto.*

*Finalmente, gracias a todas las personas que formaron parte de este proceso y que, de una u otra manera, aportaron a que hoy este sueño se haga realidad.*



# DEDICATORIA

*Este trabajo está dedicado a mi familia, quienes han sido mi base, mi apoyo y mi fuerza durante todo este proceso. De manera muy especial, a mi mami, por ser mi ejemplo, mi guía y mi mayor impulso. Por enseñarme a ser fuerte, a creer en mí y a seguir adelante incluso cuando todo parecía difícil.*







*A mis hermanos, por ser inspiración constante en mi vida, por impulsarme a crecer y no rendirme nunca. Y con todo mi corazón le quiero dedicar este trabajo a mi perrita Cloe.*

*Te prometí no rendirme y continuar, incluso cuando sentía que no iba a poder sin ti. Hubo momentos en los que todo se hizo más difícil, en los que tu ausencia dolía demasiado, pero las promesas no se rompen. Y yo te prometí que seguiría adelante.*

*Cloe, este logro también es para ti. Gracias por enseñarme a amar de manera tan genuina, gracias por cada noche en la que estuviste a mi lado, por tu compañía en silencio, por tu amor incondicional. Aunque ya no estés físicamente conmigo, siempre vas a ser esa parte de mí tan importante.*

# INDICE

 REGRESA AL INICIO

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>7</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>9</b>
 <b>ÍNDICE</b>	<b>10</b>
 <b>ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y FICHAS</b>	<b>12</b>
 <b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
 <b>CAPÍTULO 1</b>	
FUNDAMENTO TEÓRICOS DEL MICELIO EN EL DISEÑO DE INTERIOR SOSTENIBLE	<b>20</b>
1.1. Introducción	21
1.2. Marco teórico	22
1.3. Estado del arte	25
1.4. Contexto	29
1.5. Variables de estudio	31
1.6. Pruebas previstas	33
 <b>CAPÍTULO 2</b>	
PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA INTEGRACIÓN DEL MICELIO EN EL DISEÑO DE INTERIOR	<b>34</b>
2.1. Introducción	35
2.2. Fundamentación metodológica de las estrategias	35
2.3. Tabla de estrategias	36
 <b>CAPÍTULO 3</b>	
EVALUACIÓN EXPERIMENTAL Y VALIDACIÓN DEL MICELIO COMO MATERIAL PARA EL DISEÑO DE INTERIORES	<b>38</b>
3.1. Introducción	39
3.2. Fundamentación metodológica de las pruebas experimentales	39
3.3. Ensayo de resistencia a compresión del micelio	41
3.3.1. Registro experimental de la compresión	44
3.3.2. Fórmula de la compresión	45
3.4. Ensayo de absorción de humedad del micelio	45
3.4.1 Registro experimental de la absorción	47
3.4.2 Fórmula de la absorción	47
3.5. Comparación referencial con materiales convencionales de interior	48
3.5.1. Tabla comparativa de materiales	49
3.6. Prueba de crecimiento del micelio en ambiente no controlado	51
3.6.1. Registro fotográfico	52
3.7. Experimentación con materiales	52
3.7.1. Aplicación de cera de abeja como tratamiento superficial natural	54

3.7.2. Registro Fotográfico	54
3.7.1.1 Justificación	55
<b>3.8. Resultados, aplicabilidad y factibilidad constructiva del micelio</b>	<b>56</b>
3.8.1. Síntesis de resultados experimentales	56
3.8.2. Resistencia a la compresión	56
3.7.3. Comportamiento frente a cargas puntuales y tornillos	57
3.8.4. Absorción de humedad	57
3.8.5. Aplicabilidad del material	58
3.8.6. Aplicaciones viables	58
3.8.7. Desarrollo y variantes del sistema modular de micelio	60
<b>3.9. Metodología para la validación de propiedades térmicas y acústicas por inferencia técnica</b>	<b>63</b>
<b>3.10. Conclusiones</b>	<b>65</b>
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>DESARROLLO CONSTRUCTIVO, TÉCNICO Y ECONÓMICO DE PANELES Y MOBILIARIO DE MICELIO</b>	<b>66</b>
<b>4.1. Introducción</b>	<b>67</b>
<b>4.2. Catálogo de diseño y fichas técnicas</b>	<b>68</b>
<b>4.3. Justificación del Diseño de Mobiliario Bio-Sustentable</b>	<b>84</b>
4.3.1. Viabilidad material y estructural	84
4.3.2. Aporte al Diseño de interiores y biofilia	84
4.3.3. Cierre de ciclo de vida	84
<b>4.4. Desarrollo del biocompuesto como sistema de revestimiento para envolventes interiores: paramentos verticales y cielo raso</b>	<b>89</b>
<b>4.5. Detalles técnicos y constructivos</b>	<b>92</b>
<b>4.6. Prototipado físico y gestión de la biofabricación</b>	<b>94</b>
4.6.1. Cronología del proceso de bifurcación: de la cepa al objeto sólido	94
<b>4.7. Análisis de factibilidad económica y presupuesto</b>	<b>98</b>
4.7.1. Factibilidad Económica	98
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>JUSTIFICACIÓN TEÓRICA</b>	<b>102</b>
<b>5.1. Introducción</b>	<b>103</b>
<b>5.2. Posicionamiento conceptual del proyecto</b>	<b>103</b>
<b>5.3. Conceptos clave que estructuran el proyecto</b>	<b>104</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>106</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>108</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>111</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>112</b>



# INDICE

## Índice de figuras

• Figura 1. Gráfico de deformación vs. Carga (N), tabla 2.	42
• Figura 2. Gráfico de deformación vs. carga (lb), tabla 2.	42
• Figura 3. Gráfico de deformación vs. carga (N), tabla 3.	42
• Figura 4. Gráfico de deformación vs. carga (lb), tabla 3.	42
• Figura 5. Gráfico de deformación vs. carga (N), tabla 4.	43
• Figura 6. Gráfico de deformación vs. carga (lb), tabla 4.	43
• Figura 7. Registro fotográfico del equipo de ensayo de compresión.	44
• Figura 8. Registro fotográfico de la configuración inicial.	44
• Figura 9. Registro fotográfico del proceso de aplicación de carga.	44
• Figura 10. Registro fotográfico de la manipulación de la probeta.	45
• Figura 11. Registro fotográfico del ensayo de compresión.	45
• Figura 12. Registro fotográfico del panel en el ensayo de absorción.	48
• Figura 13. Registro fotográfico del panel con recubrimiento completo.	48
• Figura 14. Registro fotográfico del proceso de secado.	48
• Figura 15. Registro fotográfico de las muestras sumergidas en agua.	49
• Figura 16. Registro fotográfico del proceso de absorción de agua.	49
• Figura 17. Registro fotográfico de las muestras para el cálculo de absorción de agua.	49
• Figura 18. Registro fotográfico del crecimiento del micelio en paneles.	52
• Figura 19. Registro fotográfico del desarrollo progresivo del micelio.	52
• Figura 20. Registro fotográfico de la expansión del micelio.	52
• Figura 21. Registro fotográfico de la proliferación del micelio.	53
• Figura 22. Registro fotográfico de la contaminación por moho en los paneles.	53
• Figura 23. Registro fotográfico del proceso de fusión de cera de abeja.	54
• Figura 24. Registro fotográfico de la cera de abeja en estado líquido.	54

● Figura 25. Registro fotográfico de la aplicación de cera de abeja.	54
● Figura 26. Registro fotográfico del panel de micelio posterior a la aplicación de cera de abeja.	55
● Figura 27. Registro fotográfico del acabado superficial del panel.	55
● Figura 28. Test de compresión.	55
● Figura 29. Test de absorción.	55
● Figura 30. Test de crecimiento no controlado.	55
● Figura 31. Test de aplicación de cera de abeja.	55
● Figura 32. Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-01.	73
● Figura 33. Vista posterior del separador de ambientes modelo MS-SEP-01.	73
● Figura 34. Aplicación del separador MS-SEP-01 en espacio interior tipo sala.	74
● Figura 35. Aplicación del separador MS-SEP-01 en espacio interior con división funcional.	74
● Figura 36. Integración del separador MS-SEP-01 en ambiente interior contemporáneo.	75
● Figura 37. Uso del separador MS-SEP-01 como elemento divisor.	75
● Figura 38. Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-02.	77
● Figura 39. Vista posterior del separador de ambientes modelo MS-SEP-02.	77
● Figura 40. Vista frontal en perspectiva diagonal del separador de ambientes modelo MS-SEP-02.	77
● Figura 41. Aplicación del separador MS-SEP-02 en espacio interior.	78
● Figura 42. Integración del separador MS-SEP-02 como elemento divisor en ambiente interior.	79
● Figura 43. Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-03.	81

• Figura 44. Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior.	82
• Figura 45. Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior.	83
• Figura 46. Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior.	83
• Figura 47. Boceto a lápiz de la mesa modelo MOB-MES-01.	85
• Figura 48. Vista frontal de la mesa modelo MOB-MES-01.	86
• Figura 49. Vista superior de la mesa modelo MOB-MES-01. modelo MOB-MES-01.	86
• Figura 50. Vista en perspectiva lateral de la mesa.	86
• Figura 51. Vista frontal de estantería modular MOB-EST-01.	88
• Figura 52. Vista lateral del sistema de repisas modelo MOB-EST-01.	88
• Figura 53. Vista isométrica del sistema de repisas modelo MOB-EST-01.	88
• Figura 54. Visualización espacial de paneles de micelio (30x30 cm).	89
• Figura 55. Visualización espacial de paneles de micelio (30x60 cm).	90
• Figura 56. Perspectiva de conjunto de paneles de micelio (30x60 cm).	90
• Figura 57. Visualización de paneles de micelio en formato de gran escala (60x120 cm).	91
• Figura 58. Visualización de paneles de micelio en formato de gran escala (60x120 cm).	91
• Figura 59. Incubación del micelio en placa Petri.	94
• Figura 60. Incubación del micelio en sustrato lignocelulósico de aserrín en bolsa de 2 kg.	94
• Figura 61. Crecimiento inicial del micelio sobre el sustrato lignocelulósico.	95
• Figura 62. Desarrollo avanzado del micelio sobre el sustrato lignocelulósico.	95
• Figura 63. Prototipo desmoldado tras el proceso de crecimiento del micelio.	95
• Figura 64. Prototipo final con soportes integrados.	00
• Figura 65. Prototipo final con soportes integrados.	00

## Índice de tablas

• Tabla 1: estrategias	37
• Tabla 2. Prueba a la compresión muestra 1	42
• Tabla 3. Prueba a la compresión muestra 2	42
• Tabla 4. Prueba a la compresión muestra 3	43
• Tabla 5. Resultados de las muestras	44
• Tabla 6. Registro experimental de la absorción de la muestra	47
• Tabla 7. Registro experimental de la absorción de la muestra	47
• Tabla 8. Tabla comparativa de materiales	50
• Tabla 9: Requisitos técnicos – paneles	62
• Tabla 10: Requisitos técnicos – mobiliario	63
• Tabla 11. Tabla de valores característicos en función de su densidad	64
• Tabla 12. Presupuesto del panel de micelio 30x30 cm	99
• Tabla 13. Presupuesto del panel de micelio 30x60 cm	99
• Tabla 14. Presupuesto del panel de micelio 60x120 cm	100
• Tabla 15. Presupuesto del MS-SEP-01	100
• Tabla 16. Presupuesto del MS-SEP-02	101
• Tabla 17. Presupuesto del MS-SEP-03	101

## Índice de fichas

• Ficha 1. Tamaño de las probetas en paneles panel 30 x 30 cm	69
• Ficha 2. Tamaño de las probetas en paneles panel 30 x 60 cm	70
• Ficha 3. Tamaño de las probetas en paneles panel 60 x 120 cm	71
• Ficha 4. Ficha de paneles Separador de Ambientes Biofilico/ Sistema Modular "Panal"	72
• Ficha 5. Ficha de paneles Separador de Ambientes Biofilico/ Propuesta 2 "Follaje Orgánico".	76
• Ficha 6. Ficha de paneles	80
• Ficha 7. Ficha de mobiliario Mesa de Centro de Morfología Orgánica/Serie "Bioma"	85
• Ficha 8. Ficha de mobiliario Sistema de Estantería Modular Bio-Híbrida/Serie "Simbiosis"	87

# INTRODUCCION

## RESUMEN

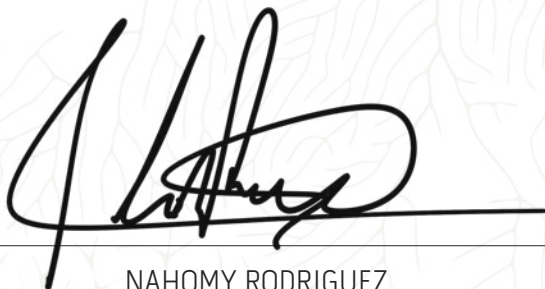
La siguiente investigación busca validar el micelio como un biomaterial innovador para el diseño de elementos funcionales en el ámbito del interiorismo, dentro de la arquitectura regenerativa. El objetivo será desarrollar soluciones de diseño que reduzcan la dependencia de materiales sintéticos, aprovechando los ciclos biológicos de los hongos para transformar residuos agroindustriales en productos de alto valor estético y técnico. La metodología contará con un enfoque mixto que combinará la experimentación controlada con el diseño proyectual. Inicialmente, se fabricarán biocompuestos fúngicos utilizando diversos sustratos lignocelulósicos, los cuales serán sometidos a ensayos de resistencia a la compresión y pruebas de absorción hídrica. Estos experimentos determinarán las capacidades estructurales y la durabilidad del material ante las condiciones ambientales de un espacio interior. A partir de los resultados, se propondrá una gama de paneles modulares y piezas de mobiliario que integrará el micelio con estructuras auxiliares, garantizando así la factibilidad constructiva de las piezas y una implementación real y segura en el entorno habitado. Como resultado final, se desarrollará un prototipo físico de mobiliario que demostrará las propiedades técnicas y sensoriales del micelio, elevando el estándar del diseño interior sostenible y ofreciendo una propuesta ética que armonizará la funcionalidad arquitectónica con la regeneración del ecosistema y los principios de la economía circular.

**Palabras clave:** Biofabricación, Biomateriales, Diseño de Interiores, Micelio, Sistemas Constructivos Híbridos

## ABSTRACT

The research validated mycelium as an innovative biomaterial for designing functional elements in interior design, within the framework of regenerative architecture. The objective was to develop design solutions that reduce dependence on synthetic materials, leveraging the biological cycles of fungi to transform agro-industrial waste into products of high aesthetic and technical value. The methodology employed a mixed approach, combining controlled experimentation with project design. Initially, fungal biocomposites were manufactured using various lignocellulosic substrates, which were then subjected to compression strength and water absorption tests. These experiments determined the structural capabilities and durability of the material under the environmental conditions of an interior space. Based on these results, a range of modular panels and furniture pieces was proposed, integrating mycelium with auxiliary structures, ensuring the constructability of the pieces and their practical and safe implementation in the inhabited environment. As a result, a physical furniture prototype was developed that demonstrated the technical and sensory properties of mycelium, raising the standard of sustainable interior design and offering an ethical approach that harmonized architectural functionality with ecosystem regeneration and the principles of the circular economy.

**Keywords:** Biofabrication, Biomaterials, Interior Design, Mycelium, Hybrid Construction Systems



---

NAHOMY RODRIGUEZ  
AUTORA

---

ARQ. CHRISTIAN RIVERA, MGT.  
DIRECTOR



## Problemática

A nivel mundial, el sector constructor es uno de los principales causantes de la contaminación ambiental por los procesos y materiales que emplea. El proceso de fabricación de materiales industrializados consume grandes cantidades de energía, utiliza recursos no renovables y produce desechos difíciles de manejar, lo que eleva la huella de carbono y daña tanto el medio ambiente como a la salud de las personas. En este sentido, urge transitar hacia alternativas sustentables que permitan el desarrollo de espacios interiores saludables, funcionales y estéticamente atractivos.

Entre estas alternativas, el micelio, la estructura vegetal de los hongos, se presenta como un biomaterial innovador, puesto que se puede cultivar a partir de residuos orgánicos, es biodegradable y posee propiedades aislantes térmicas y acústicas. Sin embargo, su aplicación en el diseño de interiores sigue siendo escasa, principalmente por el desconocimiento de sus posibilidades y por la percepción de que los biomateriales solo tienen un carácter funcional o artesanal, sin un valor estético relevante.

En este sentido, resulta necesario demostrar que el micelio no solo aporta a la sostenibilidad, sino que también puede integrarse como un material capaz de enriquecer la calidad estética de los espacios, fomentando su inclusión en propuestas de diseño contemporáneo, muy especialmente en el contexto ecuatoriano. La arquitectura vernácula, como señalan Guarnizo Sánchez et al. (2025), representa una alternativa sostenible frente a los modelos constructivos dominantes, ya que se basa en saberes ancestrales y en el uso responsable de los recursos naturales.

El diseño de interiores, por tanto, como disciplina integradora, se postula como un campo propicio para la experimentación con materiales regenerativos como el micelio. Su investigación replantea la estética de los espacios contemporáneos, articulando sostenibilidad e innovación para un habitar más consciente y responsable con el entorno.



## Pregunta de investigación

¿Cuál es el potencial del micelio para transformar el diseño de interiores hacia prácticas más sostenibles y estéticamente innovadoras, y cómo se puede influir en la percepción y aceptación de este biomaterial como una alternativa deseable a los materiales convencionales?

## Hipótesis

La integración del micelio como biomaterial en el diseño de interiores permite desarrollar soluciones sostenibles e innovadoras que reducen el impacto ambiental, mejoran la funcionalidad y elevan la calidad estética de los espacios, fomentando su adopción como alternativa deseable frente a los materiales convencionales.

## Objetivo general

Explorar y experimentar el potencial del micelio como biomaterial para su aplicación en elementos específicos del diseño de interiores, promoviendo

soluciones innovadoras, sostenibles y con valor estético.

## Objetivos específicos

- Caracterizar las propiedades físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y estéticas del micelio para determinar su viabilidad en la elaboración de elementos de diseño interior, como mobiliario, paneles o revestimientos.
- Analizar casos de estudio y proyectos innovadores, tanto nacionales como internacionales, que integren el micelio en el diseño de interiores, con el fin de identificar estrategias de diseño, procesos de fabricación y resultados estéticos aplicables al contexto del proyecto.
- Diseñar y desarrollar un prototipo de elemento interior elaborado con micelio, que demuestre su potencial funcional, técnico y estético como alternativa sostenible a los materiales convencionales.
- Proponer estrategias de diseño y comunicación que fomenten la adopción del micelio en el ámbito del diseño de interiores, destacando sus ventajas ecológicas, materiales y sensoriales.



# Fundamentos teóricos del micelio en el diseño de interior sostenible



## 1.1. Introducción

**El diseño** de interiores se encuentra en una encrucijada, impulsado por la necesidad urgente de cambiar los modelos de construcción tradicionales hacia enfoques más respetuosos con el medio ambiente. El sector constructor se mantiene como uno de los principales generadores de emisiones, consumo energético y residuos, afectando directamente a la degradación ambiental y al agotamiento de recursos. De este modo surge la necesidad de explorar materiales y sistemas constructivos alternativos que no sólo reduzcan el impacto ecológico, sino que a la vez aporten cualidades regenerativas y simbólicas capaces de reconectar con la naturaleza.

En este sentido, el micelio, estructura vegetal de los hongos, se presenta como un biomaterial con gran potencial para transformar el diseño de interiores. Su capacidad de crecimiento rápido a partir de residuos agroindustriales, su bajo impacto ambiental, su biodegradabilidad y sus propiedades físicas, térmicas y acústicas hacen de ellas una alternativa viable frente a los materiales convencionales. “ Los biomateriales, en general, y especialmente los en base a micelio de hongo, se presentan como una solución viable, al ser parte de un ciclo natural de desechos” (Silva Pino, 2021, p. 3).

Diversos estudios han probado que los biocompuestos a partir del micelio pueden utilizarse para la fabricación de paneles, revestimientos e incluso mobiliario, ofreciendo soluciones de buen desempeño funcional y alto valor expresivo, alineadas con los principios de economía circular y diseño regenerativo.

Sin embargo, su aplicación dentro del diseño de interiores aún se encuentra en etapa de exploración, en parte por el desconocimiento generalizado y la percepción limitada de que los biomateriales solo responden a propuestas artesanales o experimentales. Demostrar su potencial técnico, estético y sostenible resulta clave para impulsar su aceptación en el ámbito profesional contemporáneo.

Por ello, esta investigación busca explorar el micelio como material aplicable en elementos de diseño interior, analizando sus propiedades, experiencias de uso, referentes teóricos y resultados perceptivos, con el fin de establecer criterios que permitan fundamentar su implementación. El objetivo es aportar evidencia que respalde su viabilidad real y su capacidad para contribuir a nuevos modelos de habitar más conscientes, saludables y responsables con el entorno.

## 1.2. Marco teórico

El estudio de materiales alternativos en la construcción y el diseño de interiores han cobrado una relevancia crítica en las últimas décadas, impulsado por la necesidad de mitigar la degradación ambiental global. La industria de la construcción y el diseño de interiores es una de las principales contribuyentes a esta problemática, caracterizada por una alta huella de carbono y una dependencia significativa de materiales industrializados que generan residuos difíciles de gestionar y tienen un impacto negativo a largo plazo en los ecosistemas y la salud humana. En este contexto, la transición hacia soluciones más sostenibles y regenerativas se vuelve imperativa, buscando no solo minimizar el daño ambiental, sino también promover la creación de espacios interiores saludables, estéticamente atractivos, funcionales y eficientes. Bajo este enfoque, autores como Flores et al. (2017), afirman que: “la reutilización de desechos para la creación de biomateriales se alinea con investigaciones contemporáneas que analizan el uso de rellenos (fillers) reciclados para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia de los materiales tradicionales en la construcción” (Flores et al., 2017, p. 28).

Cabe señalar que el Micelio, la estructura vegetativa de los hongos, emerge como un biomaterial prometedor que ofrece una alternativa viable a los materiales convencionales. Sus propiedades inherentes, como su capacidad de crecimiento rápido a partir de residuos agroindustriales, su biodegradabilidad y sus características de aislamiento térmico y acús-

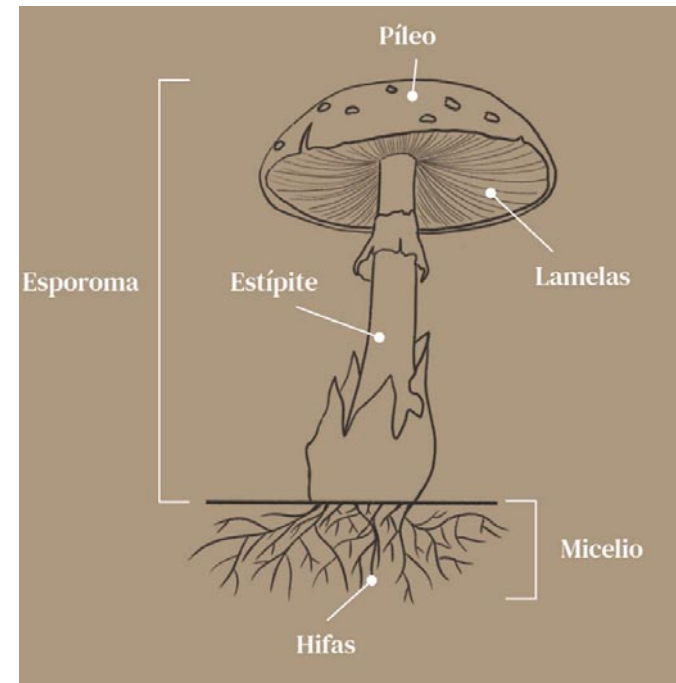


Imagen 1. Partes del hongo. Fuente: internet, licencia gratuita.

tico, lo posicionan como una solución para reducir la huella de carbono en la construcción.

Por otro lado, Zepesky (2024) destaca que los biomateriales fúngicos, en particular el micelio, son elementos clave en la búsqueda de soluciones sostenibles para la construcción arquitectónica. Al utilizar el micelio como estabilizador de fibras provenientes de residuos agrícolas, se pueden fabricar elementos de construcción arquitectónica. Al utilizar el micelio como estabilizador de fibras provenientes de residuos agrícolas, se pueden fabricar elementos de construcción bajo el modelo de economía circular vinculando funcionalidad, sostenibilidad y estética. Conde Santiago (2021) refuerza esta idea, señalando que el micelio es un compuesto con baja huella de carbono y una alternativa respetuosa con el medio ambiente frente a los aislantes plásticos derivados del petróleo.

De manera complementaria Fuentes-Cantillana (2020) subraya la importancia de los materiales vivos y biodegradables en la arquitectura contemporánea, centrándose en el micelio como material de construcción. Su investigación ofrece una base experimental sólida, con ensayos de propiedades mecánicas, térmicas, acústicas y presenta casos de aplicación como la Fungihouse y la torre Hy-hy, de-





Imagen 2. Fotografía de micelio de hongo. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 3. Objetos realizados con micelio de hongo. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 4. Fuente: internet, licencia gratuita.

mostrando la viabilidad real del material. Rodríguez y Tapia Vera (2024) también resaltan las ventajas de composite de micelio, incluyendo su resistencia, durabilidad, impermeabilidad, aislamiento acústico, térmico y su impacto ambiental positivo.

El micelio ha demostrado un notable potencial en el tratamiento acústico de ambientes interiores. Sazo Valdez (2023), por ejemplo, investigó el uso del micelio en la fabricación de paneles acústicos, explicando las limitaciones de los materiales convencionales y resaltando las ventajas del micelio como material renovable, biodegradable y con buen desempeño acústico. Sus pruebas mostraron una reducción significativa del tiempo de reverberación en un recinto.

De manera similar, Durán Vivanco y Alarcon Castro (2025) realizaron un estudio preliminar para el diseño de un biopanel acústicos. Los autores explicaron las limitaciones de los materiales convencionales y resaltaron las ventajas del micelio como material renovable, biodegradable y con buen des-

empeño acústico, encontrando altos índices de absorción acústica (superior al 70-75% en frecuencias sonoras). Sus pruebas mostraron una reducción significativa del tiempo de reverberación en un recinto. Humanante Álvarez y Estrella Guaranda (2022) también desarrollaron paneles decorativos con biomateriales, obteniendo productos con cualidades eco-amigables que superan las propiedades acústicas de la madera.

Más allá de las aplicaciones técnicas, distintos autores destacan el valor estético del micelio en interiores, ampliando sus posibilidades como material de diseño. De este modo, el potencial del micelio se extiende no solo a sus propiedades físicas, sino también a su capacidad para inspirar nuevas propuestas de diseño. Zepesky (2024) menciona cómo el micelio no solo transforma la práctica de construcción, sino que también inspira y afecta el proceso de diseño arquitectónico, involucrando la estética en el diseño de interiores y objetos funcionales. Rodríguez y Tapia (2024) exploraron el diseño de accesorios de mobiliarios ecológicos a



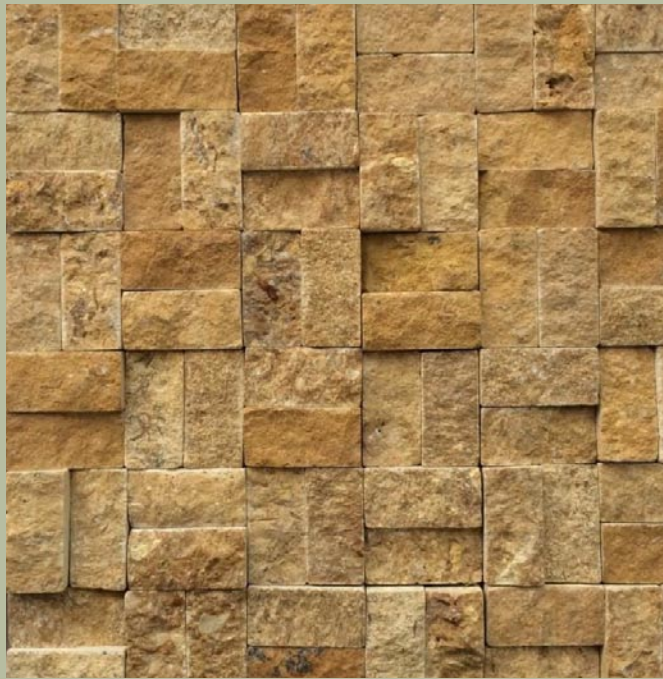


Imagen 5. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 6. Fuente: internet, licencia gratuita.

partir de micelio para espacios sostenibles y vanguardias, validando su viabilidad y aplicación como material principal. Humanante Álvarez y Estrella Guaranda (2022) buscaron desarrollar una colección de paneles decorativos con biomateriales para generar una alternativa estética y funcional.

La exploración del micelio en el diseño de interiores se ve limitada por la falta de conocimiento y la percepción de que los biomateriales son meramente funcionales o 'rústicos'. Sin embargo, es crucial demostrar que el micelio puede ofrecer soluciones innovadoras que cumplen criterios de funcionalidad y, al mismo tiempo, elevan la calidad estética de los espacios. Gracias a sus propiedades físicas y mecánicas, este biomaterial permite generar ambientes más agradables y sostenibles, incentivando a usuarios y profesionales a optar por él. De este modo, su aplicación no solo transforma la experiencia espacial, sino que también contribuye a reducir, de manera considerable, la huella de carbono de la construcción, una de las industrias más contaminantes a nivel mundial.

### 1.3. Estado del arte

El desarrollo de biomateriales fúngicos basados en micelio se ha consolidado en la última década como una alternativa real a los materiales convencionales. La transición hacia modelos sustentados en biotecnología y regeneración ecosistémica ha impulsado numerosas investigaciones que buscan disminuir la dependencia de sistemas constructivos asociados a altos niveles de extracción de recursos, contaminación y emisiones industriales. Según Zepesky (2024): "la arquitectura contemporánea se encuentra en una transición hacia la sostenibilidad, donde los biomateriales como el micelio de hongos, cartón reciclado y plásticos reutilizados están redefiniendo los estándares de diseño y de construcción" (p. 292).

Esta transición se enmarca en un escenario crítico, donde el sector de la construcción es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero, superando el 38% de las emisiones globales,

lo que evidencia un requerimiento urgente de nuevas materialidades que reduzcan el impacto ambiental del sector.

En el marco de estas transformaciones, los estudios sobre el micelio se han enfocado no solo en su naturaleza biológica y su crecimiento en sustratos lignocelulósicos, sino también en su potencial para reemplazar materiales convencionales. Fuentes-Cantillana (2020) señaló que “la forma organizativa que se adopta ha seguido el siguiente proceso: partiendo de las investigaciones ya realizadas sobre el cultivo de micelio; 1. A nivel arquitectónico, 2. con respecto al comportamiento del material” (p. 14).

Esta línea de investigación ha permitido incorporar fundamentos científicos, tecnológicos y de diseño para comprender el desempeño físico y mecánico de los compuestos a base de micelio en aplicaciones constructivas.

En términos históricos, aunque las investigaciones sobre este biomaterial aplicado a materiales de construcción tienen más de una década, su adopción industrial ha sido lenta. Entre las consecuencias se mencionan una falta de decisión política, la poca confianza para trabajar con materiales vivos y con aplicaciones que se dan más allá del embalaje, aunque también se menciona la carencia de una conciencia y educación pública respecto al tema (Fuentes-Cantillana, 2020).

A pesar de ello, el interés empresarial y científico aumentó significativamente en países como: Estados Unidos, Italia, Países Bajos, Bélgica, Suiza y

otras regiones, lo que ha generado mayor producción de estudios, líneas de desarrollo y prototipado experimental. Dentro de los avances más determinantes se encuentran proyectos aplicados a la arquitectura, al diseño interior y al mobiliario.

Investigaciones recientes documentan la creación de sistemas constructivos biodegradables, paneles de aislamiento, piezas estructurales y mobiliario cultivado directamente, articulando economía circular y crecimiento material guiado. Ejemplos como Hy-Fi Tower, MOGU, Mycotree o Growing Pavilion permiten comprobar la viabilidad de estas soluciones. En el caso de Hy-Fi se documenta que: “The Living colaboró con la empresa de construcción sostenible Ecovative para cultivar los ladrillos que formarían la base de la torre, utilizando una



Imagen 7. Fuente: internet, licencia gratuita.





Imagen 8. Fuente: internet, licencia gratuita.



combinación de subproductos agrícolas y micelio de hongos” (Fuentes-Cantillana, 2020, p. 18). Estos avances demuestran que es posible desarrollar prototipos arquitectónicos a gran escala sin recurrir a materiales convencionales de alto impacto ambiental.

El otro gran eje evolutivo de la investigación ha sido la caracterización físico-mecánica. Los estudios coinciden en señalar que las propiedades dependen de la especie de hongo, del tipo de sustrato, de las condiciones de crecimiento y del procesamiento posterior. Se indica que “las propiedades físicas y mecánicas de los compuestos de micelio dependen a menudo del sustrato donde crecen, y en menor medida de la variedad de hongo utilizada” (Conde Santiago, 2021, p. 25). Entre las propiedades documentadas se encuentran resistencia a compresión, flexión y tracción; densidades que oscilan entre 60 y 300 kg/m<sup>3</sup>; y un desempeño termoacústico comparable o superior al de materiales plásticos y sintéticos utilizados comúnmente en la construcción.

En términos acústicos, la literatura coincide en que el material presenta niveles notables de absorción natural debido a su estructura porosa. Por ejemplo, “el propio micelio es un excelente absorbente acústico, exhibe una fuerte absorción inherente de baja frecuencia (<1500 Hz)” (Fuentes-Cantillana, 2020, p. 21), que lo convierte en una alternativa viable para paneles interiores y elementos de acondicionamiento espacial. De manera coincidente, se documenta que estas características superan incluso a soluciones comerciales actuales, estableciendo una comparación favorable con tejas o paneles de corcho.

En síntesis, el estado del arte evidencia una tendencia ascendente en la investigación aplicada, con resultados sólidos en cuanto a comportamiento termodinámico, mecánico y ambiental. No obstante, también se identifican vacíos técnicos relacionados con estandarización, durabilidad prolongada, consistencia productiva y definición de protocolos verificables para uso industrial. Se puede decir, también, que hay pocos datos aprobados

como para generalizar valores referentes a las propiedades mecánicas del micelio (Conde Santiago, 2021), lo que mantiene abiertas líneas de investigación futura.

En el marco de esta investigación, no se han identificado estudios homólogos en sentido estricto, dado que no existen trabajos previos que repliquen de manera precisa la metodología propuesta, las variables experimentales empleadas ni el enfoque integrador orientado al análisis del micelio como biomaterial aplicado al diseño de interiores. Este enfoque único combina perspectivas físicas (como propiedades mecánicas y térmicas), estéticas (integración visual y funcional en espacios habitables) y regenerativas (contribución a la economía circular y sostenibilidad ambiental), lo que lo distingue de las investigaciones existentes.

La falta de estudios homólogos refleja la novedad del campo, donde el micelio fúngico se reconoce como un material biodegradable y de bajo impacto ecológico, cultivado a partir de residuos orgánicos, y se aplica innovadoramente en contextos arquitectónicos y de diseño. No obstante, se han identificado casos de referencia que abordan líneas de estudio afines, particularmente en el ámbito de biomateriales fúngicos, aplicaciones arquitectónicas sostenibles y la caracterización físico-mecánica del micelio.

Estos trabajos no constituyen homólogos porque no comparten la totalidad de los procedimientos metodológicos, objetivos específicos o condiciones experimentales de la presente investigación; sin embargo, ofrecen marcos metodológicos comparables y facilitan el establecimiento de relaciones conceptuales pertinentes. Por ejemplo, contribuyen a comprender cómo el micelio puede ser moldeado en formas estructurales, su resistencia a la compresión y flexión, y su capacidad para absorber sonidos o regular la humedad, aspectos que enriquecen el análisis integrador propuesto aquí.

Los casos de referencia seleccionados, basados en una revisión exhaustiva de literatura científica y aplicada, incluyen investigaciones orientadas a:



- La fabricación de biocompuestos de micelio para arquitectura y diseño, donde se exploran procesos de cultivo y moldeado para crear elementos estructurales sostenibles (Fuentes-Cantillana, 2020; Zepesky, 2024). Estos estudios destacan la viabilidad del micelio como alternativa a materiales tradicionales como el plástico o el hormigón, enfatizando su crecimiento controlado en entornos controlados y su potencial para reducir emisiones de carbono.
- La caracterización térmica, mecánica y acústica del material, que evalúa propiedades como conductividad térmica, módulo de elasticidad y absorción acústica, proporcionando datos cuantitativos esenciales para aplicaciones prácticas (Conde Santiago, 2021; Rodríguez y Tapia, 2024). Estas investigaciones demostraron cómo el micelio puede mejorar el aislamiento térmico en edificaciones, contribuyendo a la eficiencia energética.
- El desarrollo de paneles, revestimientos o elementos decorativos con biomateriales fúngicos, enfocados en la integración estética y funcional en espacios interiores, como paredes modulares o muebles biodegradables (Durán Vivanco y Alarcón Castro, 2025; Humanante Álvarez y Estrella Guaranda, 2022; Sazo Valdez, 2023). Estos trabajos ilustran aplicaciones prácticas, como el uso de micelio en diseños ergonómicos que promueven la regeneración ecológica al final de su ciclo de vida.

Estudios de este tipo permiten comparar metodologías experimentales, aproximaciones proyectuales y criterios relacionados con la sostenibilidad (reducción de residuos), la economía circular (reciclaje de subproductos agrícolas) y las propiedades multifacéticas del micelio, como su biodegradabilidad y capacidad de crecimiento. Su revisión proporciona una base referencial sólida para fun-

damentar el proceso metodológico del presente trabajo, aun cuando no constituyan investigaciones homólogas en el sentido técnico del término. Esta comparación no sólo valida la originalidad de la propuesta, sino que también identifica brechas en la literatura, como la necesidad de estudios integradores que combinen análisis físico, estético y regenerativo en contextos de diseño interior, impulsando futuras investigaciones en biomateriales emergentes.

## 1.4. Contexto

La investigación sobre biomateriales se enmarca en un contexto ambiental y productivo global en el cual la industria de la construcción es uno de los principales factores de deterioro ecosistémico. Se ha reportado que, para responder al crecimiento demográfico, la producción de edificaciones seguirá aumentando, y con ello las emisiones asociadas. Según datos recopilados, se pudo evidenciar que la industria de la construcción tiene mayor posicionamiento en el ranking de contaminación a nivel mundial (Rodríguez Arellano y Cobreros Rodríguez, 2022), refiriéndose a los cambios inminentes para mitigar el impacto ambiental acumulado. Esta problemática es resultado de un sistema productivo que tradicionalmente ha tratado a los recursos como ilimitados y ha priorizado procesos extractivos. Al respecto, Conde Santiago (2021) afirma que la tierra no es una fuente ilimitada de recursos como lo considera el modelo productivo.

En el ámbito de los materiales, los sistemas constructivos dominantes suelen emplear productos con altos costos energéticos, baja biodegradabilidad y dificultades de reciclaje al finalizar su vida útil. Se enfatiza que, en muchos casos, se invierten altas demandas de energía para los procesos de fabricación de materiales (Conde Santiago, 2021), lo que genera emisiones significativas y limita la posibilidad de reintegración al ciclo natural. Este patrón industrial contribuyó a fenómenos como la saturación de vertederos, el síndrome del edificio

enfermo y la degradación ambiental urbana y rural.

Al mismo tiempo, existe una presión creciente desde la legislación, la arquitectura y los movimientos ambientales para implementar materiales coherentes con la regeneración ecológica. Para Rodríguez Arellano y Cobreros Rodríguez (2022), el futuro de la sostenibilidad está en la regeneración; es decir, debemos enfocarnos en restaurar y reponer lo perdido. En este marco, el uso de biomateriales fúngicos representa una alternativa no solo sostenible, sino regenerativa, al emplear residuos agroindustriales, cerrar ciclos de producción, minimizar energía incorporada y facilitar reintegración biológica tras su vida útil.

Las investigaciones sobre micelio destacan que el material permite articular los principios de ciclo de vida completo, ecodiseño, economía circular y fa-

bricación distribuida. Además de su potencial constructivo, se resalta su impacto en la filosofía del diseño y en la percepción del consumidor, dado que se desarrolla una conciencia ambiental creciente, que favorece la adopción de soluciones biológicas. En el marco del diseño interior, se apunta que los biomateriales fúngicos "inspiran y afectan el proceso de diseño arquitectónico, involucrando la estética en el diseño de interiores y objetos funcionales" (Zepesky, 2024, p. 292).

Las investigaciones se insertan en este debate, alineándose con las líneas de desarrollo sostenible y con la necesidad de validar experimentalmente materiales emergentes que puedan sustituir o complementar soluciones tradicionales en construcción e interiores. El estudio científico del micelio se vuelve necesario no solo desde una perspectiva material, sino también desde un enfoque socioambiental, productivo y tecnológico.



Imagen 9. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 9. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 9. Fuente: internet, licencia gratuita.

## 1.5. Variables de estudio

La investigación es de carácter experimental y se sustenta en el análisis directo del comportamiento del material bajo condiciones controladas de laboratorio. Las variables de estudio se estructuran en relación con las propiedades alcanzadas por el material durante su fabricación, procesamiento y uso potencial en diseño de interiores y soluciones constructivas.

La variable independiente corresponde al biomaterial a base de micelio cultivado en sustratos lignocelulósicos. Se define como un compuesto biodegradable generado por el crecimiento de micelio sobre sustrato orgánico, capaz de consolidarse como pieza estable mediante deshidratación, prensado o tratamientos posprocesados. Operacionalmente, se expresa como la variación en tipo de

sustrato, especie de hongo y método de crecimiento que determinarán el desempeño del material.

Las variables dependientes corresponden a las propiedades físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y ambientales del material resultante. Conceptualmente, estas propiedades describen su comportamiento frente a esfuerzos, transferencia energética y condiciones ambientales. Operacionalmente se medirán mediante ensayos experimentales específicos que permiten cuantificar valores como:

- Conductividad térmica
- Resistencia a compresión
- Absorción acústica
- Densidad
- Absorción de agua
- Comportamiento ante agentes degradadores



Imagen 9. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 10. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 11. Fuente: internet, licencia gratuita.

La pertinencia de esta medición ha sido resaltada. A decir de Conde Santiago (2021): “Es oportuno estudiar cómo los materiales de micelio se comportan junto con elementos complementarios y determinar propiedades como absorción de agua, permeabilidad al vapor, resistencia a la compresión y transmisión térmica” (p. 25). En conjunto, estas variables permitirán establecer si el biomaterial cumple con los estándares mínimos necesarios para su aplicación en interiores sostenibles, tanto en su desempeño técnico como en su aporte ambiental.

## 1.6. Pruebas previstas

La investigación adopta un enfoque experimental, en el cual, el biomaterial será sometido a diferentes pruebas y a una serie de ensayos de caracterización. Aunque la metodología se desarrollará en capítulos posteriores, en esta sección se describen las principales pruebas a emplear y su relevancia.

Las pruebas de durabilidad permitirán estimar la estabilidad del micelio en el tiempo, considerando el desgaste, la degradación y la resistencia en condiciones de uso prolongado. Dado que se ha señalado que aún existen limitaciones en la disponibilidad de datos sobre longevidad, la durabilidad es clave para validar su potencial constructivo. Estas pruebas se relacionarán con el análisis de cambios estructurales y pérdida de rigidez.

Por otro lado, las pruebas de humedad también jugarán un papel clave en esta investigación debido a la naturaleza higroscópica del micelio. Se reportó que el micelio puede absorber grandes cantidades de agua debido a su porosidad, especialmente si no se emplean procesos posteriores. Por ello, la caracterización mediante absorción de agua, estabilidad dimensional o permeabilidad al vapor es determinante para evaluar condiciones de instalación real, especialmente en interiores donde exis-

tan variaciones térmicas o humedad relativa moderada.

También se aplicarán pruebas térmicas para determinar la capacidad aislante del biomaterial. Estudios previos acotan que el micelio puede exhibir conductividades térmicas comparables a materiales aislantes comerciales, lo cual, lo convierte en una alternativa viable para usos pasivos y sostenibles.

Las pruebas acústicas se realizan considerando el alto valor documentado del micelio en absorción de bajas frecuencias, lo que lo hace idóneo para paneles, cielorrasos o revestimientos amigables con el acondicionamiento espacial. Estas pruebas permitirán obtener coeficientes de absorción normalizados para compararlos con materiales comerciales existentes.

En el campo mecánico se incluirán ensayos de compresión, flexión y resistencia estructural. Los estudios mencionan que hay variaciones significativas según el sustrato y la especie, por lo que estandarizar y documentar estos valores es imprescindible para determinar la factibilidad técnica del biomaterial en aplicaciones reales.

Las pruebas de densidad, peso específico y textura proporcionarán un perfil físico completo, permitiendo relacionar la microestructura con los valores de resistencia y aislamiento obtenidos. Finalmente, se desarrollarán mediciones ambientales vinculadas con biodegradabilidad y resistencia a microorganismos, evaluando la coherencia del biomaterial con los principios de economía circular y reintegración ambiental al final de su vida útil.

Estos ensayos se articulan con el objetivo de validar experimentalmente si el material puede cumplir estándares mínimos para ser utilizado como componente funcional dentro del diseño interior sostenible, aportando datos verificables a favor de investigaciones futuras y a la estandarización industrial del material.



2



Planteamiento estratégico para la  
integración del micelio en el diseño  
de interior

## 2.1. Introducción

### El diseño


de interiores contemporáneo debe superar la estética convencional y apostar por modelos que cuiden la salud del ecosistema. En este contexto, el cambio al uso de biomateriales no solo responde a una necesidad técnica, sino a una visión más global donde el material impone su propia lógica a la forma y espacio. Como señala Silva Pino (2021) las estrategias de diseño actuales deben basarse en la reducción sistemática del impacto ambiental, usando la biotecnología como herramienta para cerrar ciclos de vida materiales.

Con esta idea, la incorporación del micelio al diseño de interiores abre la posibilidad para descubrir nuevas fronteras en la conformación de revestimientos y objetos. Como destacan autores como Jiménez Martines y Piña Correa (2024), estos materiales fúngicos ofrecen una versatilidad única para el desarrollo de superficies sostenibles, en las que su textura y propiedades sensoriales redefinen la experiencia del usuario en el espacio habitado. Esta capacidad de transformación, convierte al micelio en una alternativa biotecnológica viable, para la creación de nuevos lenguajes materiales en el diseño (Montesinos Narea, 2022).

Estas estrategias van más allá de una mera aplicación del material, buscando potenciar sus cualidades intrínsecas, ligereza, aislamiento y biodegradabilidad para generar soluciones de diseño técnicamente, éticamente y estéticamente coherentes con los principios de la arquitectura regenerativa. En este contexto, en este segundo capítulo se establecen las directrices proyectuales que guiarán el desarrollo de los paneles y mobiliario propuestos.

## 2.2. Fundamentación metodológica de las estrategias

El presente capítulo desarrolla la fundamentación metodológica que sustenta la formulación de estrategias orientadas a la incorporación del micelio cultivado con residuos agroindustriales en el diseño de espacios interiores sostenibles. "El trabajo con materiales vivos, la implementación de técnicas biotecnológicas en el diseño, implica trabajar en un ámbito entre la biología y el diseño, enten-



diéndose muchos de estos proyectos como trabajos interdisciplinarios” (Pozo García, 2021, p. 79). Es decir, estas estrategias no se conciben únicamente como lineamientos proyectuales, sino como una estructura metodológica que articula los principios teóricos abordados previamente con procesos experimentales, criterios técnicos y decisiones de diseño aplicadas.

En esta investigación, la estrategia se entiende como un mecanismo de articulación entre teoría, experimentación y aplicación proyectual. Por tanto, su formulación responde a la necesidad de establecer un puente metodológico que permita trasladar los fundamentos de sostenibilidad, economía circular y diseño biofílico hacia procedimientos concretos de validación y prototipado material.

La estructura metodológica del capítulo se organiza en dos niveles complementarios: estrategias conceptuales y estrategias operativas.

Las estrategias conceptuales constituyen el marco de referencia que orienta la toma de decisiones en el proceso de diseño. Estas se fundamentan en tres ejes principales: el diseño sostenible, la integración técnico–estética y el diseño biofílico. Desde el enfoque de sostenibilidad, se establecen criterios para la reducción del impacto ambiental mediante la sustitución parcial de materiales convencionales por biomateriales de origen orgánico.

En cuanto a las estrategias operativas, especialmente la integración técnico–estética, se busca garantizar que el material no cumpla solamente con parámetros funcionales, sino que aporte valor visual, sensorial y formal dentro del espacio interior. Finalmente, el diseño biofílico se incorpora como principio que promueve la conexión entre el usuario y la naturaleza, reconociendo el potencial del biomaterial como elemento generador de bienestar y experiencia espacial.

## 2.3. Tabla de estrategias

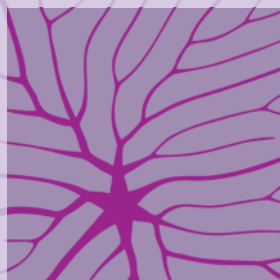
La integración de biomateriales en el interiorismo exige un cambio en la lógica de fabricación tradicional. Por ello, se propone un conjunto de técnicas proyectuales que aprovechan la plasticidad y las propiedades acústicas del micelio. Como se observa en la Tabla 1, estas estrategias propias buscan optimizar el ciclo de vida del producto y mejorar la experiencia del usuario, sirviendo como el marco conceptual necesario antes de proceder a la fase de experimentación técnica.



Tabla 1: estrategias

		NECESITA...	PORQUE...	¿CÓMO PODRÍAMOS...?	ESTRATEGIAS TENTATIVAS	TEMA O VALOR:
A. Estrategias conceptuales	A1. Diseño sostenible	Reducir el impacto ambiental de los materiales utilizados en el diseño de interiores.	Los materiales convencionales generan alta huella de carbono, residuos no biodegradables y procesos industriales contaminantes.	¿Cómo podríamos incorporar un biomaterial que utilice residuos naturales y reduzca el impacto ambiental sin perder funcionalidad?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de micelio cultivado con residuos agroindustriales.</li> <li>2. Sustitución parcial de materiales sintéticos por biomateriales.</li> <li>3. Diseño de elementos interiores biodegradables y de bajo impacto.</li> </ol>	Sostenibilidad ambiental – Economía circular.
	A2. Integración técnica–estética	Un material que cumpla funciones técnicas y aporte valor estético al espacio interior.	Un material sostenible no será aplicado si no responde a criterios funcionales y visuales adecuados.	¿Cómo podríamos integrar un biomaterial experimental que sea funcional y estéticamente aceptado?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de texturas, color y acabados del micelio.</li> <li>2. Aplicación del material como elemento visible.</li> <li>3. Diseño de formas simples que destaquen la materialidad.</li> </ol>	Innovación – Estética – Funcionalidad.
	A3. Diseño biofílico	Fortalecer la conexión entre el usuario y la naturaleza dentro del espacio interior.	El contacto con materiales naturales mejora el bienestar emocional y la percepción del espacio.	¿Cómo podríamos integrar un material de origen biológico que refuerce la experiencia sensorial del espacio?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de materiales de apariencia orgánica.</li> <li>2. Integración de texturas naturales en superficies interiores.</li> <li>3. Comunicación del proceso natural del material al usuario.</li> </ol>	Bienestar – Relación humano–naturaleza.
B. Estrategias operativas	B1. Experimentación y caracterización del material	Conocer el comportamiento real del micelio antes de aplicarlo en diseño interior.	No es posible aplicar un material sin identificar sus propiedades, resistencias y limitaciones.	¿Cómo podríamos evaluar técnicamente el micelio para definir su uso adecuado en interiores?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba de crecimiento y colonización del micelio.</li> <li>2. Prueba de compactación del material.</li> <li>3. Prueba de resistencia mecánica básica.</li> <li>4. Prueba de absorción de humedad.</li> </ol>	Viabilidad técnica – Investigación aplicada.
	B2. Prototipado experimental	Validar el material mediante elementos físicos reales.	El prototipo permite detectar fallas y confirmar su aplicabilidad en diseño interior.	¿Cómo podríamos transformar los resultados de las pruebas en piezas aplicables al interiorismo?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fabricación de paneles decorativos.</li> <li>2. Desarrollo de placas o módulos experimentales.</li> <li>3. Ensayos de montaje y manipulación.</li> </ol>	Validación material – Diseño experimental.
	B3. Relación prueba–aplicación	Definir claramente para qué sirve y para qué no sirve el material.	Un uso incorrecto puede generar fallas funcionales y rechazo del material.	¿Cómo podríamos vincular los resultados de las pruebas con aplicaciones reales en interiores?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis comparativo con materiales convencionales.</li> <li>2. Definición de usos viables (paneles, revestimientos, elementos decorativos).</li> <li>3. Identificación de usos no recomendados (zonas húmedas, elementos estructurales).</li> </ol>	Criterio de diseño – Aplicación responsable.

# Evaluación experimental y validación del micelio como material para el diseño de interiores



3



## 3.1 Introducción

# La validación

técnica del micelio como material de diseño requiere de un proceso de experimentación controlada que permita determinar sus límites de aplicación. Este tercer capítulo se centra en el desarrollo de ensayos prácticos diseñados para evaluar el comportamiento físico y mecánico del biocompuesto. Como sostienen Guarnizo Sánchez et al. (2025), la optimización de estos materiales depende directamente de la comprensión de su resistencia mecánica, la cual, varía significativamente según el sustrato y las condiciones de crecimiento empleadas durante la colonización fúngica.

Más allá de su resistencia estructural, el éxito del micelio en el espacio interior depende de su interacción con el entorno tecnológico y funcional. En este sentido, la experimentación no solo busca medir capacidades físicas, sino también explorar la viabilidad del material en objetos de diseño funcional (Pozo García, 2021) y su potencial integración en sistemas inteligentes o instalaciones tecnológicas avanzadas (Sotil Barrantes, 2024).

A través de la metodología aplicada en este capítulo, se busca transformar los datos teóricos en criterios objetivos de diseño. Los resultados obtenidos en las pruebas de compresión y absorción de humedad permitirán establecer un protocolo de fabricación que garantice la durabilidad y seguridad de los paneles y piezas de mobiliario propuestos, asegurando que el material responda con eficiencia a las demandas del usuario contemporáneo.

## 3.2. Fundamentación metodológica de las pruebas experimentales

La realización de los ensayos experimentales en esta investigación, tiene como respuesta la necesidad de operar los objetivos propuestos, llevando el análisis del micelio, desde un plano teórico, a un proceso aplicable y verificable, dentro del diseño de interiores. En este sentido, las pruebas no se entienden como un fin en sí, sino como una herramienta metodológica que permite establecer criterios claros de uso, aplicación y limitación del material.

Diversos autores coinciden en que los biomateriales fúngicos, específicamente los biocompuestos a base de micelio, se encuentran aún en fase experimental, por lo cual su incorporación en arquitectura y diseño requiere procesos de va-

lidación técnica previos a su aplicación proyectual. Esta condición experimental hace necesaria la realización de pruebas que permitan comprender el comportamiento real del material, más allá de las propiedades descritas en estudios previos.

Fuentes-Cantillana (2020) apunta desde el campo de la bio-fabricación que el micelio actúa como un aglutinante biológico capaz de unir residuos lignocelulósicos, generando un material con propiedades térmicas, acústicas y mecánicas variables en función del sustrato, el tiempo de crecimiento y las condiciones ambientales. Esta variabilidad hace que el material no pueda ser aplicado genéricamente, sino que debe ser caracterizado específicamente para cada contexto de diseño, lo que refuerza la necesidad de realizar pruebas experimentales controladas.

Al respecto, Conde Santiago (2021) asegura que uno de los principales retos de los biocompuestos de micelio es la definición de sus límites de aplicación, ya que, aunque presentan importantes ventajas ambientales, su comportamiento frente a la humedad, la carga mecánica y el desgaste condiciona su uso, principalmente a elementos no estructurales. Por ello, a partir de las pruebas realizadas en este estudio, se busca determinar para qué aplicaciones interiores el material resulta adecuado y para cuáles no, evitando así su uso inadecuado.

Para el cumplimiento del objetivo de caracterizar las propiedades físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y estéticas del micelio; y para determinar su viabilidad en la elaboración de elementos de diseño interior como mobiliario, paneles o revestimientos, se procedió a realizar un análisis comparativo y deductivo. Debido a que la estructura celular del micelio (Hifas) y los sustratos utilizados como el aserrín presentan una morfología de celda abierta similar a aislantes convencionales, se determinó su desempeño mediante la correlación de datos de densidad obtenidos en los ensayos propileos con las constantes físicas establecidas en la literatura técnica especializada (Sazo Valdez, 2023).

Las pruebas de crecimiento y compactación se realizan para evaluar la capacidad del micelio de colonizar el sustrato y consolidar una estructura esta-



Imagen 12. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 13. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 14. Fuente: internet, licencia gratuita.

ble, lo cual, es fundamental para su uso en paneles, revestimientos o elementos decorativos. El proceso de crecimiento del micelio condiciona directamente la cohesión interna del material, por lo que el control de variables como el tiempo o la granulometría del sustrato resulta clave para obtener resultados consistentes.



Las pruebas de resistencia mecánica básica se justifican, por otro lado, a partir de la necesidad de relacionar el material con las exigencias funcionales del interiorismo. Si bien, diversos estudios resaltan que los biocompuestos de micelio no están diseñados para soportar cargas estructurales elevadas, sí pueden responder adecuadamente a esfuerzos ligeros propios de elementos interiores. Estas pruebas permiten establecer rangos aceptables de resistencia y definir aplicaciones acordes con dichas capacidades.

Otra prueba esencial en el proceso experimental es la evaluación del comportamiento frente a la humedad. Autores como Fuentes-Cantillana (2020) y Conde Santiago (2021) señalan que uno de los factores más limitantes del micelio es su elevada capacidad de absorción de agua que condiciona su uso en determinados ambientes interiores. Por ello, esta prueba permite identificar restricciones espaciales claras, diferenciando entre espacios secos, semihúmedos y húmedos, aportando así criterios objetivos para la toma de decisiones de diseño.

Desde un punto de vista más amplio, estas pruebas se alinean con el enfoque del diseño regenerativo, que plantea una relación más consciente entre el material, el proceso y el entorno. Según Rodríguez Arellano y Cobreros Rodríguez (2022), la arquitectura y el diseño deben entenderse como sistemas complejos, donde los materiales no sólo cumplen una función técnica, sino que también comunican valores ambientales y educativos, reforzando su valor dentro del proyecto interiorista.

El autor Zepesky (2024) destaca que la integración de biomateriales en la arquitectura y el diseño implica una articulación entre ética y estética, donde el proceso de fabricación y las propiedades visibles del material inciden directamente en la percepción del usuario. Por su parte, las pruebas experimentales permiten observar estas cualidades estéticas, como textura, color, acabado y, de esa forma, evaluar su pertinencia dentro de un espacio interior, evitando una aplicación meramente simbólica de material sostenible.

### 3.3. Ensayo de resistencia a compresión del micelio

Para la evaluación del comportamiento mecánico del micelio como material aplicable en el diseño de espacios interiores, se llevó a cabo un ensayo de resistencia a compresión utilizando tres muestras representativas del material. Las probetas empleadas en la prueba presentaron dimensiones aproximadas de 5×5 cm, tamaño que permitió su correcta colocación en el equipo de ensayo y una adecuada distribución de la carga aplicada.

Las muestras fueron sometidas a un proceso de aplicación de carga progresiva mediante una prensa mecánica, con el objetivo de determinar la capacidad del material para soportar fuerzas externas y analizar su respuesta ante la deformación. Durante el ensayo, la carga fue incrementada de manera controlada hasta alcanzar un estado de deformación significativa o fallo del material, registrándose de forma sistemática los valores de carga y deformación obtenidos en cada etapa del proceso.

Los datos recopilados permitieron identificar el comportamiento estructural del micelio bajo condiciones de compresión, evidenciando la relación entre el aumento de la carga aplicada y la deformación generada en cada muestra. La realización del ensayo en tres probetas distintas permitió comparar los resultados obtenidos y establecer un valor promedio de resistencia, con el fin de reducir posibles variaciones propias del material y obtener resultados más representativos.

Este procedimiento experimental proporciona información relevante sobre la viabilidad del micelio como biomaterial en aplicaciones de diseño interior, especialmente en elementos no estructurales, permitiendo evaluar su desempeño mecánico y su capacidad de respuesta frente a cargas moderadas. Los resultados obtenidos a partir de este ensayo constituyen una base técnica para el análisis posterior y la discusión sobre el potencial del micelio en el desarrollo de biointeriores regenerativos y sostenibles.

## MUESTRA # 1

TABLA 2. Prueba a la compresión			
1 libra = 4.448 Newton			
Penetración x 0,001" (plg)	Lectura carga dial	Carga libras	Carga Newton
0	0.0	0.0	0.0
10	4.0	10.3	45.6
20	6.0	11.9	52.9
30	8.0	13.5	60.1
40	11.0	16.0	70.9
50	14.0	18.4	81.8
75	18.0	21.6	96.3
100	25.0	27.3	121.6
125	37.0	37.1	165.1
150	50.0	47.7	212.1
175	63.0	58.3	259.2
200	77.0	69.7	309.9
225	94.0	83.5	371.4
250	108.0	94.9	422.1
275	128.0	111.2	494.5

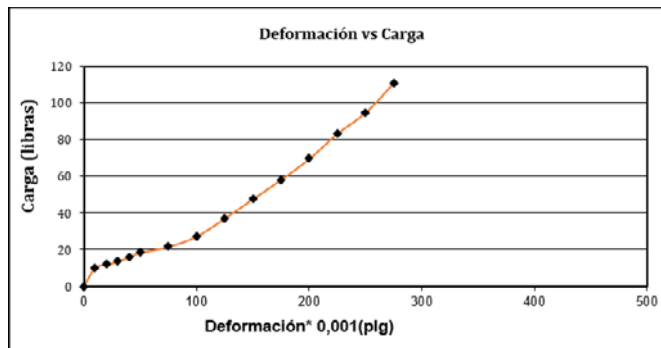


Figura 1. Gráfico de deformación vs. Carga (N) correspondiente a la prueba 1. Fuente: Rodríguez (2026).

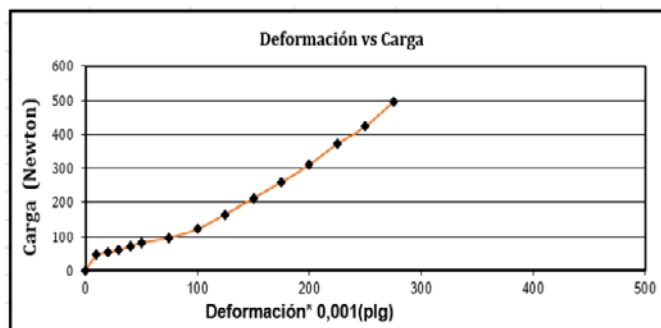


Figura 2. Gráfico de deformación vs. carga (lb) correspondiente a la prueba 1. Fuente: Rodríguez (2026).

## MUESTRA # 2

Tabla 3. Prueba a la compresión			
1 libra = 4.448 Newton			
Penetración x 0,001" (plg)	Lectura carga dial	Carga libras	Carga Newton
0	0,0	0,0	0,0
10	3,0	9,4	42,0
20	3,0	9,4	42,0
30	4,0	10,3	45,6
40	4,0	10,3	45,6
50	5,0	11,1	49,2
75	9,0	14,3	63,7
100	10,0	15,1	67,3
125	13,0	17,6	78,2
150	17,0	20,8	92,7
175	20,0	23,3	103,5
200	25,0	27,3	121,6
225	28,0	29,8	132,5
250	32,0	33,0	147,0
275	38,0	37,9	168,7
300	43,0	42,0	186,8
325	49,0	46,9	208,5
350	56,0	52,6	233,8
375	64,0	59,1	262,8
400	72,0	65,6	291,8

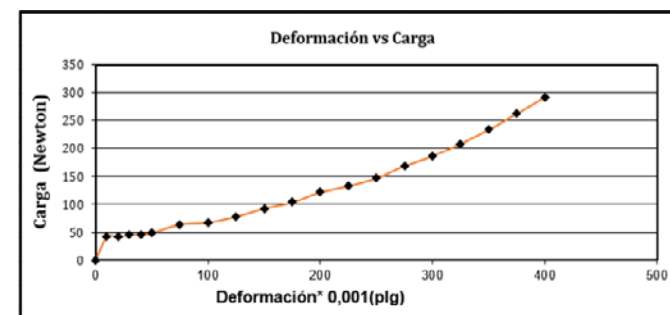


Figura 3. Gráfico de deformación vs. carga (N) correspondiente a la prueba 2. Fuente: Rodríguez (2026).

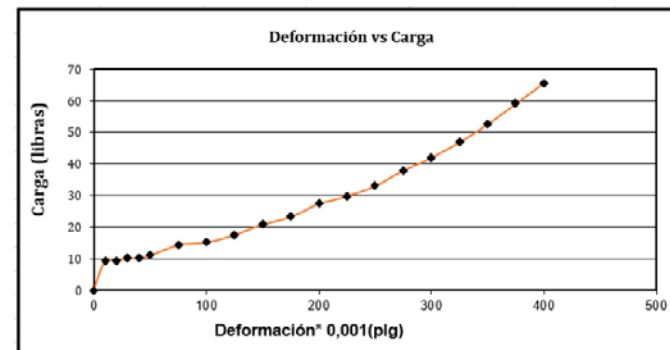


Figura 4. Gráfico de deformación vs. carga (lb) correspondiente a la prueba 2. Fuente: Rodríguez (2026).



### MUESTRA # 3

Tabla 4. Prueba a la compresión			
1 libra = 4,448 Newton			
Deformación por cada 0,001" (plg)	Lectura carga dial	Carga libras	Carga Newton
0	0,0	0,0	0,0
10	2,0	8,6	38,4
20	3,0	9,4	42,0
30	5,0	11,1	49,2
40	6,0	11,9	52,9
50	7,0	12,7	56,5
75	10,0	15,1	67,3
100	10,0	15,1	67,3
125	14,0	18,4	81,8
150	16,0	20,0	89,0
175	21,0	24,1	107,1
200	24,0	26,5	118,0
225	31,0	32,2	143,3
250	36,0	36,3	161,4
275	48,0	46,1	204,9
300	54,0	50,9	226,6
325	64,0	59,1	262,8
350	71,0	64,8	288,1
375	84,0	75,4	335,2
400	96,0	85,1	378,6

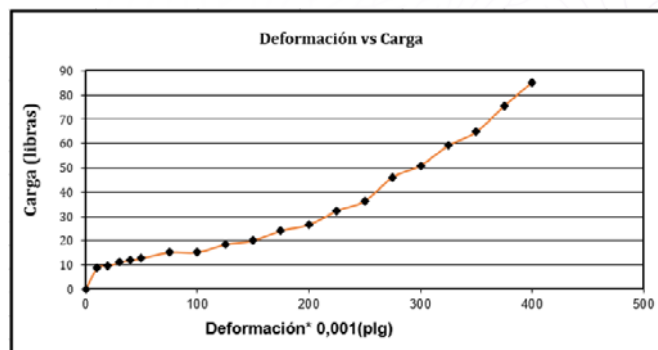


Figura 5. Gráfico de deformación vs. carga (N) correspondiente a la prueba 3.  
Fuente: Rodríguez (2026).

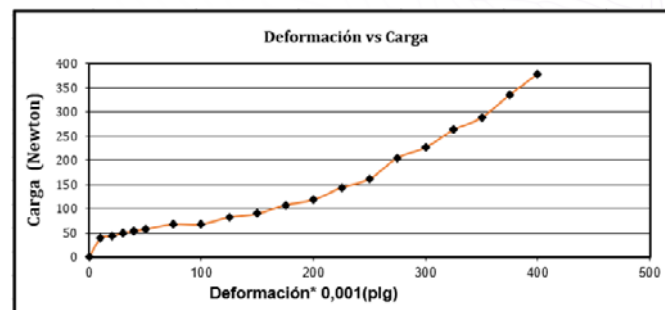


Figura 6. Gráfico de deformación vs. carga (lb) correspondiente a la prueba 3.  
Fuente: Rodríguez (2026).



### 3.3.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Figura 7.** Registro fotográfico del equipo de ensayo de compresión utilizado en probetas de 5×5 cm. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 8.** Registro fotográfico de la configuración inicial de la probeta en el equipo de compresión. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 9.** Registro fotográfico del proceso de aplicación de carga durante el ensayo de compresión. Fuente: Rodríguez (2026).

Los resultados obtenidos evidenciaron variaciones entre las muestras, propias de la naturaleza biológica y heterogénea del micelio. No obstante, dichas variaciones se mantuvieron dentro de un rango coherente, lo que permitió establecer un valor promedio representativo de su comportamiento mecánico frente a esfuerzos de compresión.

La carga máxima alcanzada por cada muestra fue:

Tabla 5. Resultados de las muestras	
Muestra 1	291,8 Carga Newton
Muestra 2	378,6 Carga Newton
Muestra 3	388,3 Carga Newton

Fuente: Rodríguez (2026).

La cual se redondea a 390 N como valor representativo del comportamiento del material. Considere-

rando que las probetas utilizadas presentan una sección transversal de 5×5 cm (2500 mm<sup>2</sup>), los valores de carga obtenidos fueron normalizados, permitiendo expresar la resistencia a compresión en términos de N/mm<sup>2</sup> (MPa). De este modo, las muestras ensayadas presentaron valores de resistencia a compresión comprendidos aproximadamente entre 0,12 y 0,20 MPa, con un valor medio cercano a 0,16 MPa.

Estos resultados permiten concluir que el micelio presenta una resistencia mecánica adecuada para su aplicación en elementos interiores no estructurales, tales como paneles decorativos, revestimientos ligeros y módulos experimentales, donde las cargas mecánicas son moderadas y controladas. Asimismo, el comportamiento progresivo observado durante el ensayo, caracterizado por una respuesta gradual ante la aplicación de carga, refuerza su potencial como biomaterial viable dentro del diseño de interiores sostenibles y regenerativos (fórmula).





**Figura 10.** Registro fotográfico de la manipulación de la probeta previo al ensayo de compresión.  
Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 11.** Registro fotográfico del ensayo de compresión en ejecución en probetas de 5x5 cm.  
Fuente: Rodríguez (2026).

### 3.3.2. FÓRMULA DE LA ABSORCIÓN

$$A = 50 \times 50 = 2500 \text{ mm}^2 \quad \sigma = \frac{F}{A} \quad \sigma = \frac{290 \text{ N}}{2500 \text{ mm}^2} = 0.116 \text{ N/mm}^2 \approx 0.12 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{495 \text{ N}}{2500 \text{ mm}^2} = 0.198 \text{ N/mm}^2 \approx 0.20 \text{ MPa}$$

## 3.4. Ensayo de absorción de humedad del micelio

Con el fin de evaluar el comportamiento del micelio frente a la humedad y su capacidad de absorción de agua, se llevó a cabo un ensayo de absorción orientado a analizar la respuesta del material en condiciones de exposición directa al agua, considerando que la humedad constituye un factor crítico en el desempeño y durabilidad de los materiales.

Previo a la realización del ensayo, las muestras de micelio fueron sometidas a un proceso de secado en horno durante 72 horas, con el objetivo de eliminar la humedad residual presente en el material y obtener un peso seco inicial. Durante este procedimiento se registró una temperatura inicial de 72 °C al ingresar las muestras y una temperatura de 108 °C al momento de su retiro del horno. Este proceso permitió establecer una condición base uniforme para la posterior comparación de resultados.

La prueba se realizó utilizando dos tipos de muestras, con el fin de analizar la influencia de la exposición del sustrato interno en el comportamiento higroscópico del material. El primer grupo correspondió a muestras cortadas, en las cuales el sustrato interior del micelio quedó expuesto directamente al ambiente. El segundo grupo estuvo conformado por muestras completamente selladas, manteniendo intacta la capa superficial del material.

Una vez finalizado el proceso de secado, las muestras fueron retiradas del horno y pesadas en estado seco, registrando su masa inicial. Posteriormente, a las 10:45, cada probeta fue sometida a inmersión en agua.

Desde el momento en que el material entró en contacto con el agua, se observó un cambio cromático inmediato en la superficie del micelio. Las zonas originalmente de tonalidad blanca comenzaron a presentar áreas más oscuras, con sectores que adoptaron una coloración café, lo que evidenció visualmente la absorción de humedad por parte de la estructura porosa del material.

Transcurridas las primeras 24 horas de inmersión, se observó que, debido a la baja densidad del micelio, las muestras tendían a flotar, impidiendo que la cara superior del material entrara en contacto completo con el agua. Como consecuencia, esta zona no presentaba evidencia de absorción. En este estado, las muestras fueron retiradas y pesadas para registrar el comportamiento parcial de absorción.

Posteriormente, las probetas fueron invertidas y sumergidas nuevamente durante otras 24 horas, permitiendo que la cara superior también estuviera en contacto directo con el agua. Este procedimiento se realizó con el fin de garantizar una exposición total del material y poder determinar la absorción completa de agua.

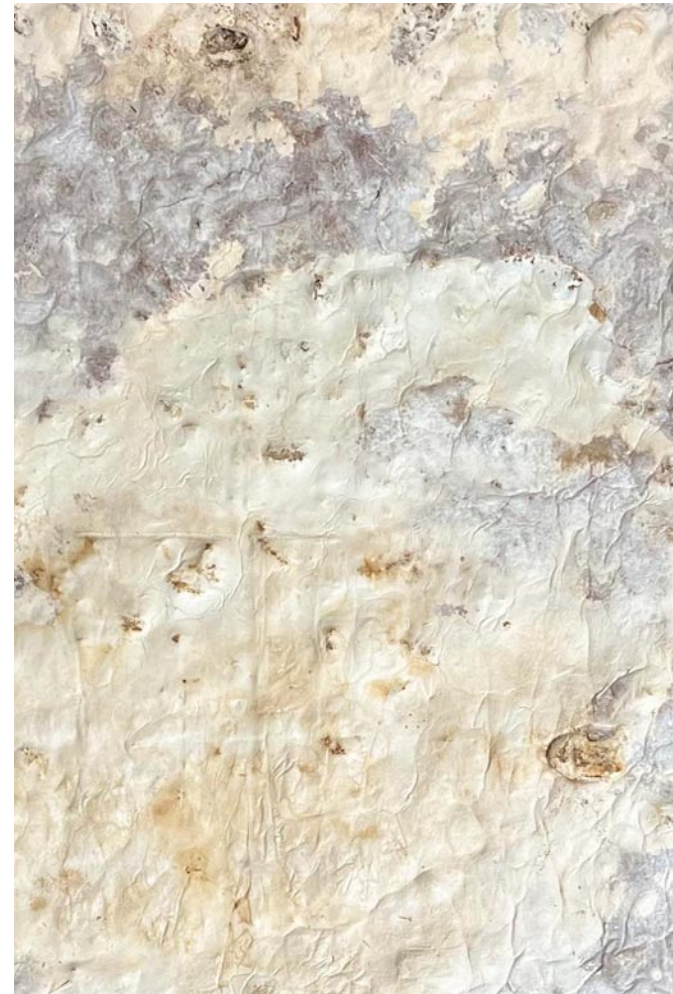


Imagen 15. Fuente: internet, licencia gratuita.

Finalizado el proceso de inmersión, las muestras fueron retiradas, se eliminó el exceso de agua superficial y se realizó un nuevo pesaje, obteniendo el peso húmedo correspondiente.

La diferencia entre el peso seco y el peso posterior a la inmersión permitió determinar el porcentaje de absorción de humedad del micelio, facilitando la comparación entre las muestras selladas y aquellas con el sustrato expuesto. Los resultados obte-



Los resultados aportan información relevante sobre el comportamiento higroscópico del material, así como sobre el impacto de la protección superficial en la absorción de agua, aspectos fundamentales para su posible aplicación en espacios interiores y en el diseño de biointeriores regenerativos.

### 3.4.1 REGISTRO EXPERIMENTAL DE LA ABSORCIÓN

Tabla 6. Registro experimental de la absorción de la muestra			
Muestra	Peso seco	Peso húmedo 1 (g)	Peso húmedo 2 (g)
Panel completo	326 g	493.68 g	542.12 g
Panel cortado grande	110 g	190.83 g	207.06 g
Panel cortado pequeño	90 g	146.01 g	167.06 g

Fuente: Rodríguez (2026).

### 3.4.2 FÓRMULA DE LA ABSORCIÓN

$$\text{absorción (\%)} = \frac{\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} = x 100$$

Tabla 7. Registro experimental de la absorción de la muestra		
Muestra	Absorción 24h (%)	Absorción 48h (%)
Panel completo	51.44 %	66.30 %
Panel cortado grande	73.48 %	88.24 %
Panel cortado pequeño	47.48 %	69.55 %

Fuente: Rodríguez (2026).

Los resultados evidencian un incremento progresivo en la absorción de agua entre las 24 y 48 horas, lo cual confirma que la exposición inicial no permitió la humectación completa de las muestras debido a su baja densidad y flotabilidad.

Las muestras cortadas presentaron mayores porcentajes de absorción, lo que sugiere que la exposición directa del sustrato interno incrementa la captación de humedad. Estos valores confirman el carácter higroscópico del micelio y refuerzan la necesidad de evaluar tratamientos superficiales de protección para su aplicación en paneles y mobiliario interior.

### 3.4.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Figura 12.** Registro fotográfico del panel con sustrato expuesto utilizado en el ensayo de absorción de humedad. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 13.** Registro fotográfico del panel con recubrimiento completo de micelio empleado en el ensayo de absorción de humedad. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 14.** Registro fotográfico del proceso de secado de las muestras en horno eléctrico para la obtención del peso seco inicial. Fuente: Rodríguez (2026).

## 3.5. Comparación referencial con materiales convencionales de interior

Con el fin de contextualizar los resultados obtenidos en el ensayo de resistencia a compresión del micelio, se establece una comparación referencial con materiales convencionales ampliamente utilizados en el diseño de interiores, como el gypsum. Este material ha sido incorporado de manera extensiva en la arquitectura interior contemporánea, principalmente en la conformación de paneles divisorios, revestimientos murales y sistemas de cielo raso, debido a su bajo peso, facilidad de manipulación e instalación, así como a su accesibilidad económica y estandarización industrial.

El gypsum se caracteriza por cumplir funciones no estructurales, actuando como elemento de cerramiento, acabado o acondicionamiento espacial, más que como componente portante. En este sentido, diversos estudios reportan que el gypsum industrial presenta valores de resistencia a compresión del orden de 2 N/mm<sup>2</sup> (2 MPa), los cuales responden a las exigencias propias de elementos interiores de baja sollicitación estructural (Flores et al., 2017, 2017) Estas condiciones lo convierten en un referente adecuado para establecer una comparación funcional con el micelio, dado que ambos materiales se destinan a aplicaciones similares dentro del ámbito del diseño interior.

En el caso del micelio, los ensayos de compresión realizados evidenciaron cargas máximas comprendidas entre 291,8 N y 494,5 N. Considerando que las probetas utilizadas presentan una sección transversal de 5x5 cm (2500 mm<sup>2</sup>), los valores experimentales fueron normalizados, obteniéndose resistencias a compresión comprendidas aproximadamente entre 0,12 y 0,20 N/mm<sup>2</sup> (MPa), con un valor medio cercano a 0,16 MPa. Si bien estos valores resultan inferiores a los reportados para el gypsum, se





**Figura 15.** Registro fotográfico de las muestras sumergidas en agua para la determinación del peso húmedo. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 16.** Registro fotográfico del proceso de absorción de agua en las probetas durante el ensayo de humedad. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 17.** Registro fotográfico de las muestras posterior a la inmersión para el cálculo del nivel de absorción de agua. Fuente: Rodríguez (2026).

mantienen dentro de rangos compatibles con aplicaciones interiores no estructurales, donde las cargas mecánicas son moderadas y controladas.

Desde esta perspectiva, la comparación no busca establecer una equivalencia directa ni proponer al micelio como sustituto inmediato de materiales estructurales convencionales, sino analizar su viabilidad técnica en contextos de uso similares a los del gypsum. En este sentido, el micelio demuestra un desempeño mecánico coherente para su aplicación en paneles decorativos, revestimientos experimentales y elementos de acondicionamiento interior de baja sollicitación estructural.

Asimismo, la comparación con el gypsum permite ampliar el análisis hacia otros criterios relevantes, tales como el comportamiento frente a la humedad, la durabilidad en condiciones de uso interior y el impacto ambiental asociado a cada material. Mientras el gypsum presenta limitaciones frente a la exposición prolongada a la humedad y un proceso productivo de carácter industrial con una huella ambiental considerable, el micelio se plantea

como un biomaterial de bajo impacto, cultivado a partir de residuos orgánicos y alineado con principios de economía circular y diseño regenerativo.

En este contexto, la aproximación comparativa contribuye a posicionar al micelio dentro del espectro de materiales utilizados en el diseño de interiores, no como una alternativa estructural, sino como un material emergente con potencial funcional, ambiental y conceptual. De este modo, se amplían los criterios de toma de decisión para su posible aplicación en elementos interiores no estructurales, permitiendo evaluar su desempeño técnico, su coherencia ambiental y su aporte dentro de propuestas de biointeriores regenerativos.

### 3.5.1 TABLA COMPARATIVA DE MATERIALES

Para comprender el alcance técnico del micelio como material de construcción y diseño, es imperativo analizar sus propiedades físico-mecánicas estandarizadas en investigaciones previas. Estas

**Tabla 8. Tabla comparativa de materiales**

	COMPOSICIÓN DEL MICELIO			FOAM SINTÉTICO						MADERAS					
	mínimo	máximo	valoración	Poliestireno		Poliuretano		Resina fenólica		Contrachapado		Madera blanda		Madera blanda	
				mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo
Densidad (kg/m³)	59	552	1	11	50	30	100	35	120	460	680	440	600	850	1030
Coste material (sustrato/kg)	0,07	0,17	2	2,1	2,03	8,2	10,4	1,7	1,9	0,5	1,1	0,7	1,4	3	11
Tensión tracción MPa	0,03	0,18	-2	0,15	0,7	0,08	103	0,19	0,46	10	44	60	100	132	162
Tensión compresión MPa	0,017	1,1	-2	0,03	0,68	0,002	48	0,2	0,55	8	25	35	43	68	83
Tensión a la Flexión MPa	0,05	0,29	-2	0,07	0,7	0,21	57	0,38	0,78	35	78	9,9	11,5	10,5	11,5
Resistencia al fuego	medio		-1	muy bajo		muy bajo		muy bajo		bajo		bajo		bajo	
Conductividad Térmica	0,04	0,18	1	0,03	0,04	0,006	0,8	0,03	0,04	0,3	0,5	0,08	0,3	0,2	0,5
Absorción acústica	70	75	2	0,2	0,6	0,2	0,8			0,1	0,23	0,05	0,15	0,05	0,15
Absorción a la humedad	40	580	-2	0,03	9	0,01	72	1	15	5	49	5	190	5	190
Tiempo de producción	días - Meses		-1	min-días		min-días		min-días		min-horas		min-horas		min-horas	
Materia prima	Desechos naturales		2	Estireno		isocianato, polioliol		Resina de fenol formaldehido		Madera, astillas y resinas		Madera		Madera	
Proceso de producción	Crecimiento del hongo		2	Polimerización y expansión						torneado, prensado y resina		Molienda		Molienda	
Degradación	Todos		2	Ninguna						Componentes de madera					
Final de vida	Compostaje		2	Reciclado, incineración, escombrera						Reciclado, incineración, compostaje					

Fuente: Fuentes-Cantillana (2020).



métricas permiten establecer un punto de comparación con materiales tradicionales del sector interiorista. En la Tabla 8 (página anterior), se detallan los valores técnicos reportados por Fuentes-Cantillana (2020), los cuales sirven como base de referencia para evaluar la viabilidad de los biocompuestos en aplicaciones de baja sollicitación estructural.

### 3.6. Prueba de crecimiento del micelio en ambiente no controlado

Con el propósito de analizar el comportamiento del biomaterial en fase activa, se decidió conservar uno de los paneles sin someterlo al proceso de inactivación térmica mediante secado en horno, procedimiento que sí fue aplicado al resto de especímenes desarrollados en la experimentación. Esta decisión metodológica permitió mantener el micelio biológicamente activo dentro del sustrato, con el fin de observar su capacidad de crecimiento superficial y su estabilidad en condiciones ambientales no controladas. Al respecto, se reconoce normalmente la importancia de emplear sustratos que sean por excelencia de tipo lignocelulósicos, entendiendo que “La biomasa lignocelulósica está conformada por lignina, hemicelulosa y celulosa que son polímeros que le dan estructura a la pared celular de las plantas” (Jimenez Martinez & Piña Correa, 2024, p. 28). Esta composición es fundamental, ya que el micelio secreta enzimas capaces de descomponer estos polímeros para obtener energía y expandir su red de hifas.

El objetivo específico de esta prueba fue evaluar hasta qué punto el recubrimiento blanco característico del micelio, cuya textura inicial presenta propiedades ligeramente hidrofóbicas, podía continuar su proceso de colonización en un entorno cotidiano sin supervisión técnica directa. Para ello, el panel fue expuesto a un ambiente abierto, sujeto a variables como humedad relativa fluctuante, tem-

peratura ambiental, circulación de aire y presencia de partículas de polvo, simulando condiciones reales no controladas que podrían presentarse fuera de un entorno de incubación especializado.

Durante la primera semana de exposición, se observó un crecimiento progresivo y uniforme del recubrimiento micelial blanco, sin evidenciar alteraciones visibles, cambios de coloración ni signos aparentes de contaminación. Este comportamiento inicial indicó que el micelio mantenía su capacidad de expansión superficial en condiciones ambientales comunes, siempre que la humedad no fuese excesiva ni existieran focos inmediatos de contaminación externa.

Con el fin de profundizar la observación y analizar el comportamiento del material en un microambiente con mayor retención de humedad, se decidió prolongar la prueba introduciendo el panel en una bolsa plástica oscura, incorporando una leve cantidad de humedad adicional para favorecer el desarrollo biológico. Este entorno cerrado, mantenido durante tres días adicionales, buscó simular condiciones de mayor concentración de vapor y menor ventilación.

Al retirar el panel de la bolsa, se evidenció la aparición de contaminación superficial identificada por pequeños puntos verdes distribuidos sobre la superficie del material, compatibles con crecimiento de moho externo. Esta alteración indicó la presencia de agentes fúngicos distintos al micelio original, probablemente favorecidos por el incremento de humedad y la ausencia de ventilación adecuada.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el micelio en fase activa presenta una alta susceptibilidad a la contaminación cuando se expone a ambientes con humedad elevada y sin control sanitario. Asimismo, esta prueba evidencia que, para garantizar la obtención de un producto estable, seguro y libre de alteraciones biológicas no deseadas, el proceso de crecimiento debe desarrollarse en un ambiente controlado, con regulación adecuada de ventilación, humedad y condiciones de higiene.

### 3.6.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Figura 18.** Registro fotográfico del crecimiento del micelio en paneles sin inactivación térmica en ambiente no controlado. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 19.** Registro fotográfico del desarrollo progresivo del micelio en condiciones ambientales no controladas. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 20.** Registro fotográfico de la expansión del micelio sobre el sustrato en ausencia de inactivación térmica. Fuente: Rodríguez (2026).

En este sentido, se determina que la producción del biomaterial requiere protocolos de incubación controlada que aseguren la pureza del cultivo durante su fase activa, así como la aplicación oportuna del proceso de inactivación térmica como etapa fundamental para estabilizar el material antes de su manipulación y aplicación en interiores. La experiencia obtenida en esta prueba no controlada refuerza la importancia de establecer condiciones técnicas específicas para la producción de paneles a base de micelio, consolidando criterios metodológicos que garanticen su viabilidad funcional y sanitaria en el diseño de espacios interiores sostenibles.

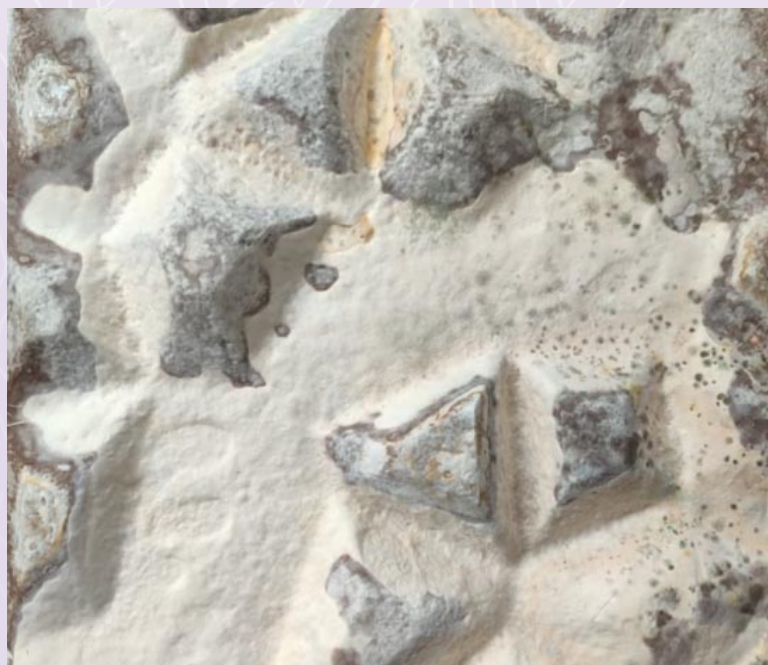
## 3.7. Experimentación con materiales

Luego de analizar las propiedades físicas, mecánicas y el comportamiento higroscópico del micelio, se identificó que, aunque el material presenta un alto potencial para aplicaciones en el diseño de interiores, su desempeño puede verse condicionado por factores como la absorción de humedad y la estabilidad superficial. Estas características evidencian la necesidad de explorar estrategias que permitan optimizar su comportamiento sin alterar su naturaleza biodegradable ni su coherencia con los principios del diseño regenerativo.

En este contexto, se orienta a la experimentación con materiales de origen natural, aplicados como tratamientos o recubrimientos sobre biocompuestos de micelio. El



**Figura 21.** Registro fotográfico de la proliferación del micelio y aparición de agentes contaminantes en el material. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 22.** Registro fotográfico de la contaminación por moho en los paneles, evidenciada por la presencia de colonias de color verde. Fuente: Rodríguez (2026).

objetivo de esta etapa es mejorar el desempeño material, ampliar sus posibilidades de uso y reforzar su viabilidad dentro de propuestas de interiorismo sostenible. A diferencia de recubrimientos sintéticos, que pueden comprometer la biodegradabilidad y el enfoque ambiental del biomaterial, se priorizan alternativas naturales compatibles con la lógica ecológica del proyecto.

A diferencia de recubrimientos sintéticos, que pueden comprometer la biodegradabilidad y el enfoque ambiental del biomaterial, se priorizan alternativas naturales compatibles con la lógica ecológica del proyecto. Esta decisión se fundamenta en que “ En el proceso de creación del componente, el moldaje y los tratamientos pos-cultivo, principalmente el prensado tienden incidencia crucial en la mejora de las propiedades fisico-mecánicas de los tableros” (Silva Pino, 2021, p. 3)

Entre los materiales seleccionados para esta experimentación se encuentra la cera de abeja, sustancia reconocida por sus propiedades aglutinantes, selladoras e hidrofóbicas. La aplicación de este recubrimiento se plantea como una estrategia de adaptación material, orientada a reducir la absorción de humedad, mejorar la cohesión superficial y evaluar posibles variaciones en textura, acabado y percepción estética del micelio tratado.

La combinación de micelio con este tratamiento natural no solo busca mejorar sus características físicas y mecánicas, sino también comprender cómo los procesos de modificación superficial influyen en su comportamiento funcional y su interacción dentro del espacio interior. De este modo, el material deja de entenderse como un biomaterial en estado primario y pasa a estudiarse como un sistema adaptable. capaz

de responder a exigencias técnicas sin perder su condición sostenible.

Asimismo, los resultados obtenidos a partir de esta fase experimental constituyen la base para una etapa posterior de aplicación proyectual, donde se plantea el desarrollo de un prototipo a partir de los tratamientos que demuestren mayor desempeño. Este proceso permitirá trasladar los hallazgos técnicos al ámbito del diseño, validando el material no solo desde su comportamiento físico, sino también desde su potencial funcional, estético y constructivo dentro de un contexto real de interiorismo.

Este capítulo constituye, por tanto, una etapa clave dentro de la investigación, al vincular el conocimiento técnico del material con procesos de experimentación aplicada. reforzando el enfoque del diseño de biointeriores regenerativos y aportando

critérios para la implementación consciente de biomateriales en el ámbito del diseño interior.

### 3.7.1. APLICACIÓN DE CERA DE ABEJA COMO TRATAMIENTO SUPERFICIAL NATURAL

Con el propósito de optimizar el comportamiento higroscópico del micelio y explorar alternativas de mejora compatibles con el enfoque regenerativo de la investigación, se desarrolló una fase experimental orientada a la aplicación de un tratamiento superficial natural a base de cera de abeja. Esta etapa surge como respuesta a los resultados obtenidos en los ensayos de absorción de humedad, donde se evidenció la alta capacidad higroscópica del biomaterial, particularmente en muestras con el sustrato interno expuesto.

La incorporación de un recubrimiento superficial se planteó como una estrategia de adaptación material, cuyo objetivo no fue impermeabilizar completamente el biocompuesto, sino regular su interacción con la humedad ambiental, reduciendo la absorción excesiva de agua sin comprometer su carácter biodegradable ni su coherencia con los principios del diseño regenerativo. En este sentido,

se descartaron recubrimientos sintéticos convencionales, debido a que estos podrían alterar la naturaleza ecológica del material y afectar su reintegración al ciclo biológico al final de su vida útil.

Entre las alternativas naturales consideradas, se seleccionó la cera de abeja debido a sus propiedades selladoras, aglutinantes e hidrofóbicas, ampliamente reconocidas en aplicaciones de protección de superficies orgánicas como madera, textiles y materiales porosos. Su origen natural y su compatibilidad con sistemas biodegradables la convierten en una opción alineada con la lógica ambiental del proyecto.

Para su aplicación, la cera fue sometida a un proceso de fusión controlada mediante técnica de baño María, método que permite una distribución homogénea del calor sin exponer el material a temperaturas directas elevadas que puedan alterar su composición. Este procedimiento garantiza la conservación de sus propiedades físicas y facilita su aplicación en estado líquido.

Una vez alcanzado el punto de fusión adecuado, la cera fue aplicada de manera uniforme sobre la superficie del panel previamente secado e inactivado térmicamente. La aplicación permite una ab-

### 3.7.2 REGISTRO FOTOGRAFICO



**Figura 23.** Registro fotográfico del proceso de fusión de cera de abeja para su aplicación como sellante natural. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 24.** Registro fotográfico de la cera de abeja en estado líquido previo a su aplicación sobre el panel. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 25.** Registro fotográfico de la aplicación de cera de abeja sobre la superficie del panel de micelio. Fuente: Rodríguez (2026).



sorción parcial del material en la capa superficial del micelio, generando una película protectora externa que modifica ligeramente la textura y el acabado visual del panel.

Posteriormente, se realizó una evaluación preliminar cualitativa del comportamiento del material tratado, observando variaciones en la textura superficial, mayor cohesión externa y cambios en la percepción estética del panel. Asimismo, se analizó de manera comparativa su respuesta frente al contacto con humedad ambiental, con el fin de identificar posibles mejoras en su estabilidad.

#### 3.7.1.1. JUSTIFICACIÓN

Aunque la resistencia al agua podría optimizarse mediante el uso de compuestos sintéticos convencionales, como sellantes epoxi o resinas químicas a elección del usuario, la implementación de estos materiales desvalidará el principio fundamental de sostenibilidad de la investigación. Al combinar el biocompuesto con polímeros de origen petrolífero, el material perderá su característica biológica fundamental: la posibilidad de ser compostado de forma segura una vez que haya llegado al final de su ciclo de vida, atributo que ha sido ampliamente

reconocido por este biomaterial. Por ello, el presente trabajo de investigación recomienda de manera prioritaria el empleo de sellantes y aglutinantes de origen natural entre ellos la goma natural de agave o las resinas extraídas de árboles que sirven como alternativas viables para disminuir la higroscopicidad sin comprometer la pureza ecológica ni el ciclo de degradación del material.

Finalmente, una de las ventajas y una de las justificaciones para el estudio del micelio radicarán en su viabilidad para ser sintetizado a partir de subproductos agroindustriales locales, como el bagazo de caña, el tamo de arroz, el aserrín, el residuo o fibras de coco. La recuperación de cada uno de estos residuos no sólo promoverá activamente la economía circular sino que también contribuirá directamente a mitigar el impacto y los residuos ambientales críticos generados por la industria de la construcción. De este modo al reemplazar los compuestos sintéticos por las alternativas naturales propuestas, la investigación responderá fielmente a la problemática planteada y al eje central de la tesis, orientados a la búsqueda rigurosa de alternativas arquitectónicas que frenen la contaminación ambiental y coadyuven a la regeneración de los ecosistemas.



**Figura 26.** Registro fotográfico del panel de micelio posterior a la aplicación de cera de abeja como sellante natural. Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 27.** Registro fotográfico del acabado superficial del panel tras la aplicación de cera de abeja. Fuente: Rodríguez (2026).

## 3.8. Resultados, aplicabilidad y factibilidad constructiva del micelio

### 3.8.1. SÍNTESIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

A partir de las pruebas desarrolladas, se logró establecer el comportamiento real del biomaterial a base de micelio cultivado sobre residuos agroindustriales en este caso el aserrín, permitiendo definir sus alcances y limitaciones dentro del diseño de interiores.

Se determinó que cada producto requiere un periodo mínimo de 7 semanas de cultivo para garantizar una colonización completa del sustrato y una adecuada cohesión interna. Asimismo, se establece que durante esta fase activa el micelio debe desarrollarse en un ambiente séptico y controlado, libre de agentes externos que puedan generar contaminación. La exposición a partículas ambientales, esporas externas o humedad no regulada puede alterar el crecimiento del micelio y comprometer la pureza del biomaterial, como se evidencio en las pruebas realizadas en entornos no controlados.

El control sanitario del espacio de incubación resulta, por tanto, un requisito indispensable para asegurar la estabilidad biológica del material antes del proceso de inactivación térmica. Una vez completado el ciclo de crecimiento y aplicado el tratamiento de secado, el material adquiere estabilidad y puede ser manipulado sin riesgo.

Cultivos con menor tiempo o desarrollados en condiciones no controladas presentaron menor densidad, irregularidades superficiales y mayor susceptibilidad a contaminación, evidenciando que tanto tiempo de crecimiento como el control ambiental influyen directamente en el comportamiento del material.

### 3.8.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Los ensayos de compresión evidenciaron valores comprendidos entre 0,12 y 0,20 MPa con un promedio aproximado de 0,16 MPa. Estos resultados confirman que el micelio posee resistencia suficiente para aplicaciones interiores no estructurales, donde las cargas son moderadas y distribuidas.

El comportamiento progresico observado durante el ensayo indica que el material responde mejor a esfuerzos de compresión distribuida que a cargas puntuales concentradas.



Figura 28. Test de compresión



Figura 29. Test de absorción



### 3.8.3. COMPORTAMIENTO FRENTE A CARGAS PUNTALES Y TORNILLOS

Las pruebas realizadas demostraron que al aplicar tornillos de manera directa sobre el panel genera micro fracturas y deformaciones en el punto de inserción, debido a la baja resistencia a tracción y a la concentración de carga en un área reducida.

Este resultado permite concluir que el micelio no es apto para fijaciones mecánicas directas que impliquen presión puntual elevada.



Sin embargo, se identificó que al fijar tornillos con arandela de goma o neopreno para fijar paneles livianos. Este sistema tiene la función de amortiguar la presión directa y distribuir parcialmente la carga a una superficie mayor.

Desde el análisis técnico realizado en esta investigación, se establece que:

- El tornillo de goma puede ser viable en aplicaciones no estructurales.
- debe evitarse el sobreapriete

- se recomienda complementar con marco perimetral o apoyo continuo
- no debe utilizarse para soportar cargas estructurales significativas

De este modo, el uso de tornillos con goma no invalida el material, pero sí requiere condiciones controladas y aplicación responsable.

### 3.8.4. ABSORCIÓN DE HUMEDAD

El ensayo de absorción evidenció porcentaje entre 51% y 88%, confirmando el carácter higroscópico del micelio, las muestras con sustrato expuesto presentaron mayor absorción, lo que demuestra que la protección superficial influye directamente en su desempeño.

La aplicación de cera de abeja como tratamiento natural mostró mejoras en cohesión superficial y reducción parcial de absorción, manteniendo la coherencia con principios de diseño regenerativo.

Se concluye que el material no es recomendable en zonas húmedas o exteriores sin tratamiento adicional.



Figura 30. Test de crecimiento en ambiente no controlado



Figura 31. Test de aplicación de cera de abeja para tratamiento superficial

### 3.8.5. APLICABILIDAD DEL MATERIAL

A partir de los resultados experimentales obtenidos, se establecen los criterios de aplicación del biomaterial dentro del diseño de interiores, delimitando claramente sus alcances funcionales y constructivos. La selección de las aplicaciones viables del micelio no responde a estimaciones cualitativas, sino que es el resultado directo de la caracterización físico-mecánica cuantitativa obtenida en los ensayos previos de este estudio. Con el fin de sintetizar la gran cantidad de datos experimentales del capítulo y facilitar la comprensión del lector, los criterios de uso se justifican en base al siguiente análisis:

**Capacidad de carga y analogía constructiva:** Los ensayos de compresión demostraron que el biocompuesto fúngico (desarrollado con aserrín tras un ciclo de cultivo de 7 semanas) alcanza una resistencia a la compresión media de 0.16 MPa. Al contrastar este valor con materiales convencionales no estructurales de la construcción interior como el gypsum industrial cuya resistencia de referencia se sitúa en los 2 MPa se evidencia una diferencia de magnitud considerable. Esta limitación mecánica justifica técnicamente que el micelio puro se descarte como elemento estructural portante y valida su uso absoluto y seguro como revestimiento envolvente o mobiliario auxiliar de baja sollicitación mecánica.

### 3.8.6. APLICACIONES VIABLES

El micelio puede ser empleado en:

- Paneles decorativos interiores
- Revestimientos murales modulares
- Elementos acústicos interiores
- Cielos rasos livianos
- Superficies aplicadas en mobiliario
- Componentes visibles de mobiliario con estructura auxiliar
- Mobiliario experimental de baja carga (Mesas auxiliares, bancas ligeras, módulos decorativos)

En el caso del mobiliario, el micelio no debe funcionar como elemento estructural principal, sino como superficie, cuerpo envolvente o componente complementario integrando a una estructura portante de madera u otro material resistente, Su mejor desempeño se presenta cuando las cargas están distribuidas y no concentradas en puntos específicos. Bajo esta lógica, se destaca que “Las unidades de mampostería no estructural pueden tener otras cualidades de diseño y calidad por exigencia acústicas, térmicas y asimismo pueden tener libertad en sus formas y acabados sin afectar los criterios ya mencionados” (Jimenez Martinez & Piña Correa, 2024, p. 57). Esta versatilidad permite que el material no sólo cumpla una función estética, sino que mejore el confort ambiental del espacio interior.





Imagen 16. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 17. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 18. Fuente: internet, licencia gratuita.



Imagen 19. Fuente: internet, licencia gratuita.



### 3.8.7. DESARROLLO Y VARIANTES DEL SISTEMA MODULAR DE MICELIO

A partir de la delimitación de las aplicaciones viables y del análisis de los requisitos técnicos analizados previamente, la investigación demanda la transición desde la fase puramente experimental hacia la fase proyectual o de aplicación real. Para ello, se requiere la selección de una tipología objetual que funcione como un modelo de comprobación práctica, sintetizando las virtudes del biomaterial y mitigando sus condiciones físicas.

La determinación del objeto a desarrollar no responde a una elección arbitraria o netamente formal, sino a un proceso de descarte y optimización arquitectónica basado en datos de laboratorio:

- **Descarte de mobiliario de alta carga:** Elementos como sillas, mesas de trabajo principales o estanterías pesadas fueron descartados debido a la baja resistencia a la flexión del micelio puro y su limitación a la compresión (0.16 MPa), lo que exigiría estructuras auxiliares excesivamente robustas que opacarían el protagonismo del material
- **Potencial de los elementos verticales y envolventes:** Por el contrario, los ensayos demostraron que las mayores fortalezas del material radican en su ligereza constructiva y su excelente porosidad, ideal para el aislamiento acústico y el confort térmico.

En base a estas premisas técnicas, se identificó que la tipología de configuración y división espacial especialmente un elemento vertical exento es el escenario idóneo para la aplicación del biocompuesto. Un dispositivo de participación modular permite que el micelio trabaje de forma autoportante, maximiza el área superficial expuesta para optimizar la absorción acústica en el espacio habitado y aprovecha la modularidad para facilitar el montaje y desmontaje ecológico al término de su vida útil.

Bajo esta lógica, el separador de ambientes seleccionado se concibe como un sistema modular com-

puesto por paneles de micelio cultivado sobre residuos agroindustriales, integrados dentro de una estructura metálica liviana. Este elemento no solo responde a una función divisoria espacial, sino que actúa como manifiesto material dentro del interior, evidenciando el potencial del micelio como biomaterial sostenible aplicado al diseño contemporáneo.

La elección del micelio se fundamenta en sus propiedades físicas y ambientales previamente caracterizadas en la fase experimental. Tal como se evidenció en los ensayos de compresión y absorción de humedad desarrollados en esta investigación, el material presenta un comportamiento mecánico adecuado para aplicaciones interiores no estructurales, con una resistencia promedio cercana a 0,16 MPa, compatible con paneles decorativos y elementos divisorios de baja sollicitación mecánica. Asimismo, su estructura porosa natural le confiere propiedades de aislamiento térmico y absorción acústica, contribuyendo al confort ambiental del espacio interior.

Sin embargo, las pruebas de absorción de humedad demostraron que el micelio posee un carácter higroscópico significativo, especialmente cuando el sustrato interno se encuentra expuesto. Si bien la superficie natural del micelio presenta ligeras propiedades hidrofóbicas, los ensayos evidenciaron incrementos progresivos de absorción bajo inmersión prolongada. A partir de estos resultados, se planteó la necesidad de incorporar un tratamiento superficial que permitiera optimizar su desempeño frente a la humedad sin comprometer su biodegradabilidad ni su coherencia con los principios de diseño regenerativo.

En este contexto, se optó por la aplicación de cera de abeja natural como recubrimiento protector. La cera de abeja actúa como sellador superficial, reduciendo la permeabilidad al agua, mejorando la cohesión externa del material y generando una barrera hidrofóbica complementaria. Esta decisión no responde únicamente a un criterio técnico, sino también ético y conceptual: al tratarse de un producto de origen natural, biodegradable y compati-





Imagen 20. Fuente: internet, licencia gratuita.

ble con procesos ecológicos, la cera mantiene la lógica ambiental del biomaterial, evitando el uso de recubrimientos sintéticos que podrían alterar su ciclo de vida o aumentar su impacto ecológico. La incorporación de vegetación en algunos módulos no responde exclusivamente a un criterio estético. Desde la perspectiva del diseño biofílico, la integración de plantas dentro del sistema modular refuerza la conexión sensorial y emocional entre el usuario y la naturaleza. El micelio, al ser un material de origen biológico, ya establece una relación simbólica con los procesos naturales; sin embargo, la presencia de vegetación viva potencia esta narrativa, generando un microecosistema interior que comunica regeneración, crecimiento y equilibrio ambiental.

Adicionalmente, la disposición formal de los paneles organizados en una composición alternada que evoca la estructura geométrica de los panales de abeja, refuerza el concepto integral del sistema. La referencia al panal no es arbitraria: conecta simbólicamente la utilización de cera de abeja como tratamiento protector con una lógica natural de organización eficiente y modular. De esta manera, la forma, el material y el tratamiento superficial dialogan dentro de un mismo lenguaje conceptual, trasladando patrones biomiméticos al diseño interior. La inclinación de los paneles a 45° no solo aporta dinamismo visual, sino que permite una lectura tri-

dimensional de la textura del micelio, destacando su carácter orgánico y su acabado mate poroso. Esta decisión formal favorece la incidencia de luz y sombra sobre la superficie, evidenciando la materialidad natural y alejándose de una percepción artesanal o rudimentaria, uno de los prejuicios asociados a los biomateriales.

El desarrollo de este separador no se limita a una propuesta formal; constituye la síntesis aplicada de las pruebas experimentales realizadas. Cada decisión del tratamiento con cera, la definición de usos no estructurales, la integración vegetal y la configuración modular surge directamente de los resultados obtenidos en laboratorio y del análisis crítico de las propiedades físicas del material. En este sentido, el prototipo no es un ejercicio aislado, sino la materialización coherente de la investigación. Este sistema propone que el interior contemporáneo puede incorporar materiales cultivados, regenerativos y biodegradables sin sacrificar estética, funcionalidad ni viabilidad técnica. Más que sustituir de manera inmediata a materiales industriales convencionales, el micelio se posiciona como un material emergente capaz de ampliar el repertorio proyectual del diseño de interiores, promoviendo una transición hacia biointeriores regenerativos donde el espacio no solo se habita, sino que también comunica valores ambientales.

**Tabla 9: Requisitos técnicos – paneles**

Nº	REQUISITO TÉCNICO	CONDICIÓN NECESARIA EN INTERIORES	MICELIO NIVEL DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIÓN TÉCNICA
1	Resistencia a compresión	Soportar su propio peso y cargas ligeras	Cumple (no estructural)	Aumenta si el panel es prensado y con mayor tiempo de crecimiento del micelio.
2	Resistencia a flexión	Evitar fisuración ante pequeñas deformaciones	Media	Depende de la densidad del sustrato y del entrelazado micelial.
3	Resistencia al impacto	Soportar golpes leves en interiores	Media-baja	Mejora si se combina con fibras largas (cáñamo, paja, bagazo).
4	Comportamiento frente al fuego	Baja propagación de llama	Buena resistencia natural	El micelio carboniza superficialmente en lugar de fundirse.
5	Resistencia a la humedad	Estabilidad en ambientes interiores secos	Sensible	Requiere selladores naturales o recubrimientos protectores.
6	Estabilidad dimensional	No deformarse por cambios térmicos	Media	Depende del secado correcto post-crecimiento.
7	Aislamiento térmico	Baja conductividad térmica	Alta capacidad aislante	Su estructura porosa actúa como barrera térmica natural.
8	Aislamiento acústico	Absorción de sonido	Alta absorción	La estructura celular favorece la absorción de frecuencias medias-altas.
9	Peso del material	Ligereza para fácil instalación	Muy ligero	Reduce la carga estructural del edificio.
10	Sostenibilidad	Bajo impacto ambiental	Muy alto	Fabricado a partir de residuos agroindustriales.
11	Emisión de VOC	No liberar compuestos tóxicos	No emite VOC	Siempre que no se añaden resinas sintéticas.
12	Compatibilidad constructiva	Integración con bastidores metálicos o madera	Compatible	Puede anclarse a estructuras mediante placas o insertos internos.

Fuente: Rodríguez (2026).

Los paneles elaborados a base de micelio cultivado sobre residuos agroindustriales son aptos para su uso como elementos divisorios y cerramientos interiores no estructurales, debido a su bajo peso, su alta capacidad de aislamiento térmico y acústico y su comportamiento favorable frente al fuego (carbonización superficial en lugar de fusión).

Su estructura porosa y el entrelazado de hifas generan cohesión interna suficiente para aplicaciones en particiones ligeras, siempre que no cumplan función



portante. La resistencia mecánica del panel aumenta en relación directa con el tiempo de crecimiento y colonización del micelio, así como con el grado de compactación y prensado posterior al secado.

No obstante, el material requiere protección frente a la humedad mediante selladores o recubrimientos naturales, ya que la exposición prolongada a ambientes húmedos puede comprometer su estabilidad dimensional.

En consecuencia, el micelio es técnicamente viable para sistemas de panelería interior sostenible, siempre que se emplee dentro de condiciones ambientales controladas y con un sistema de anclaje adecuado.

**Tabla 10: Requisitos técnicos – mobiliario (prototipo)**

Nº	REQUISITO TÉCNICO	CONDICIÓN NECESARIA EN INTERIORES	MICELIO NIVEL DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIÓN TÉCNICA
1	Resistencia a compresión	Soportar peso de objetos (libros, decoración)	Cumple en piezas densificadas	La resistencia aumenta según el tiempo de crecimiento del micelio y el nivel de compactación.
2	Resistencia a flexión	Evitar pandeo del tablero	Media	Recomendable incorporar estructura interna (metal o madera).
3	Resistencia al impacto	Soportar golpes leves accidentales	Media-baja	Puede requerir recubrimiento superficial protector.
4	Resistencia a abrasión	Soportar roce continuo	Baja sin acabado	Necesita sellado con biopolímeros, cera natural o resina ecológica.
5	Durabilidad	Vida útil prolongada en interior seco	Media	Depende del control de humedad y acabado protector.
6	Peso	Ligereza para fácil movilidad	Muy ligero	Ventaja para mobiliario modular
7	Seguridad	Material no tóxico	Apto para uso interior	Biodegradable y libre de emisiones dañinas
8	Estabilidad estructural	Mantener forma con el tiempo	Media	Mejora con mayor tiempo de colonización del micelio (mayor cohesión interna)
9	Capacidad de diseño	Posibilidad de formas orgánicas	Alta	Permite moldes personalizados durante el crecimiento
10	Comportamiento ambiental	Bajo impacto ecológico	Muy alto	Material regenerativo y compostable al final de su vida útil

Fuente: Rodríguez (2026).

El micelio puede emplearse en mobiliario ligero de interior, como en el caso del prototipo de mesa de centro pequeña, debido a su baja densidad, facilidad de moldeo y carácter sostenible.

La resistencia a compresión del material es suficiente para soportar cargas estáticas moderadas (libros, objetos decorativos), especialmente cuando el material ha tenido un mayor tiempo de crecimiento, lo que incrementa el entrelazado micelial y mejora la cohesión estructural interna.

Por lo tanto, el micelio es técnicamente adecuado para mobiliario no estructural o híbrido, en el cual la carga principal sea distribuida o apoyada en una estructura complementaria, garantizando estabilidad y prolongando la vida útil del producto.

### 3.9. Metodología para la validación de propiedades térmicas y acústicas por inferencia técnica.

Para dar cumplimiento a los objetivos de caracterización térmica y acústica sin contar con equipo de medición directa, se establece un modelo de evaluación basado en la densidad aparente de las piezas obtenidas. Según Saso Valdez (2023), hay una correlación directa entre la estructura porosa del micelio y su coeficiente de absorción sonora.

Asimismo, considerando que la conductividad térmica está ligada a la cantidad de aire atrapado en el sustrato lignocelulósico, se utiliza como referencia los valores determinados por Conde Santiago (2021) para biocompuestos de composición similar. A continuación, se presenta la tabla de valores característicos esperados por el material desarrollado en función de su densidad:

Tabla 11. Tabla de valores característicos en función de su densidad		
Propiedad Técnica	Valor Estimado (Referencial)	Fuente de Referencia
Conductividad Térmica	0.050 – 0.078 W/mK	Conde Santiago (2021)
Coefficiente de Absorción	0.30 – 0.75 (NRC)	Sazo Valdez (2023)
Densidad Aparente	120 – 350 kg/m <sup>3</sup>	Conde Santiago (2021)
Resistencia al Fuego	Euroclase B-s1, d0	Conde Santiago (2021)

Fuente: Rodríguez (2026).



## 3.10. Conclusiones

La evaluación experimental desarrollada a lo largo de este capítulo permite validar técnicamente el potencial del biocompuesto fúngico, transformando los supuestos teóricos en criterios objetivos de diseños aplicables al interiorismo regenerativo. A través de una metodología mixta que vinculó la experimentación controlada de laboratorio con la proyección de diseño, se alcanzaron conclusiones fundamentales que determinan los límites, ventajas y viabilidad del material en el entorno habitado.

**En primer lugar**, con respecto a la caracterización físico-mecánica y en correspondencia con los objetivos específicos de la investigación, las pruebas de laboratorio determinaron que el biocompuesto fúngico cultivado sobre sustratos lignocelulósicos alcanza una resistencia promedio a la compresión cercana a los 0.16 MPa. Si bien este valor limita su uso en estructuras de carga pesada, demuestra un comportamiento mecánico óptimo y seguro para aplicaciones interiores no estructurales, tales como paramentos verticales exentos, paneles decorativos y mobiliario auxiliar de baja sollicitación mecánica. Esta resistencia, caracterizada por una respuesta gradual ante la deformación por carga, valida la hipótesis de que es factible sustituir materiales industrializados sintéticos por alternativas biológicas de bajo impacto sin sacrificar la funcionalidad interior.

**En segundo lugar**, el análisis del comportamiento del material frente a factores ambientales reveló su naturaleza altamente higroscópica debido a la porosidad natural de su microestructura. El ensayo de absorción hídrica demostró que el micelio presenta una susceptibilidad crítica ante la exposición directa al agua, especialmente cuando su sustrato interno queda expuesto. No obstante, la experimentación con tratamientos superficiales naturales arrojó un aporte técnico de alto valor: la aplicación de sellantes naturales efectivo que mejora la cohesión superficial y regula la absorción de humedad ambiental, ofreciendo una película protectora duradera que no compromete la biodegradabilidad del material ni emite compuestos orgánicos volátiles (VOCs).

**En tercer lugar**, la prueba de crecimiento en ambientes no controlados aportó una visión reflexiva y crítica sobre la gestión de la bifurcación. El espécimen mantenido biológicamente activo evidenció que, si bien el micelio conserva una notable capacidad de colonización superficial en entornos cotidianos gracias a la degradación enzimática de la biomasa celular del sustrato, la presencia de humedad elevada y la falta de ventilación detonan la aparición de contaminación por mohos externos (Puntos verdes). Este hallazgo permite concluir que el proceso de incubación exige un entorno estrictamente séptico y que la inactivación térmica mediante secado de horno constituye una etapa obligatoria e irrenunciable para garantizar la estabilidad biológica, la seguridad sanitaria y la durabilidad del biomaterial antes de su inserción en el espacio habitable.

Finalmente, a través de la inferencia técnica y el análisis comparativo con materiales convencionales como el yeso o los aislantes plásticos derivados del petróleo, se corrobora que la estructura porosa del micelio le confiere ventajas acústicas térmicas sobresalientes, con niveles de absorción natural notables en frecuencias sonoras bajas (<1500 Hz). Al contrastar estos resultados con el diseño proyectual del sistema modular divisorio, se concluye que la factibilidad constructiva del micelio se maximiza mediante la implementación de sistemas híbridos. Integrar el biocompuesto fúngico con estructuras auxiliares livianas (de madera o metal) resuelve su fragilidad inherente ante esfuerzos de tracción o fijaciones mecánicas directas, permitiendo que el micelio actúe de forma autoportante y despliegue su máxima capacidad expresiva y de acondicionamiento ambiental.

En conclusión, los hallazgos del capítulo 3 demuestran que el micelio no debe percibirse como un material rústico o meramente artesanal, sino como un material contemporáneo de alta plasticidad formal y rendimiento técnico. Al cerrar el ciclo de vida de los residuos agroindustriales locales y permitir así su integración al entorno mediante el compostaje, se consolida como una herramienta de diseño éticamente coherente con las demandas de la arquitectura regenerativa y la economía circular.

**Desarrollo constructivo, técnico  
y económico de paneles y  
mobiliario de micelio**




## 4.1. Introducción

# La culminación

de la presente investigación reside en la transición del conocimiento científico y la experimentación controlada hacia la praxis del diseño de interiores. Tras haber validado en el capítulo anterior las propiedades físico-mecánicas del micelio y su comportamiento frente a factores críticos como la humedad y la compresión, este apartado se constituye como la fase de aplicación proyectual. El objetivo central es demostrar que este biocompuesto, más allá de ser un espécimen de laboratorio, posee una viabilidad real para ser integrado en el mercado del diseño contemporáneo, ofreciendo soluciones que eleven los estándares de sostenibilidad hacia un modelo regenerativo.

Bajo esta premisa, la propuesta no se limita a una exploración formal aislada, sino que se fundamenta en la necesidad de transitar de una arquitectura puramente funcional hacia una arquitectura regenerativa, donde el material participa activamente en los ciclos biológicos del entorno, Rodríguez Arellano y Cobreros, (2022) menciona que este cambio de paradigma implica que el diseñador ya no solo selecciona materiales por su apariencia, sino por su procedencia y su fin de vida. Por ello, el desarrollo de esta línea de productos busca cerrar el ciclo técnico y biológico, transformando lo que antes era un residuo agrícola en un elemento de alto valor para el interiorismo.

La propuesta se materializa en una línea de revestimientos modulares y piezas de mobiliario funcional que responden a las demandas estéticas y técnicas del mercado actual. Un aspecto determinante en esta etapa es la implementación de sistemas constructivos híbridos, los cuales permiten que el micelio cumpla funciones de aislamiento térmico, ligereza y acabado sensorial orgánico, mientras que las estructuras auxiliares proporcionan la estabilidad estructural, la rigidez necesaria para el uso diario y la precisión técnica que el diseño profesional exige. Esta combinación estratégica resuelve la vulnerabilidad propia de los materiales biológicos puros, permitiendo que el objeto final sea robusto, duradero y funcional en condiciones de uso real.



Esta integración de biocompuestos con soportes rígidos permite que el diseño sea técnica y éticamente coherente, utilizando la biotecnología como una herramienta de innovación que redefine la relación entre el usuario y el objeto (Silva Pino, 2021). Se busca que el usuario no solo habite un espacio, sino que interactúe con materiales vivos que cuentan una historia de respeto por la biodiversidad. En este sentido, La propuesta se despliega y profundiza a través de los siguientes cuatro ejes fundamentales de desarrollo:

1. Catálogo de diseño y fichas técnicas.
2. Detalles técnicos y constructivos.
3. Prototipado físico y gestión de la biofabricación.
4. Análisis de factibilidad económica y presupuesto.

En definitiva, en este capítulo actúa como la evidencia empírica de que el diseño y la biología pueden converger en una nueva disciplina. La propuesta aquí presentada no es solo una colección de objetos sino una visión de futuro donde el diseñador de interiores actúa como un facilitador de procesos naturales, transformando radicalmente la percepción del espacio habitado hacia un entorno más saludable, consciente y estéticamente vanguardista.

## 4.2. Catálogo de diseño y fichas técnicas

Se presenta una serie detallada de paneles de revestimiento y mobiliario que aprovechan la maleabilidad formal única del micelio, la cual permite crear geometrías orgánicas difíciles de lograr con métodos industriales tradicionales. Como señalan Jimenes Martines y Piña Correa (2024), la precisión en la composición material y la estandarización de las superficies son claves para garantizar la durabilidad y la aceptación del usuario en el ámbito del interiorismo. Cada ficha técnica aquí incluida detalla el uso de los sustratos agrícolas.



## FICHA 1. TAMAÑO DE LAS PROBETAS EN PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Panel Acústico Modular / Formato Cuadrado. 30x30 cm</b>					
Código:	<b>PR-3030</b>		Descripción:	Módulo cuadrado de biofabricación controlada, diseñado para la creación de patrones repetitivos en muros interiores. Su tamaño compacto facilita la manipulación y permite composiciones creativas de texturas orgánicas, optimizando la absorción sonora en puntos críticos de la estancia.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Revestimiento decorativo y acondicionamiento acústico de superficies.			MATERIALIDAD:		
				Material principal:	Micelio de hongo sobre sustrato vegetal (viruta de madera).	
Rol:	Elemento de detalle biofílico que humaniza el espacio mediante la repetición de texturas naturales.			Acabados:	Textura natural aterciopelada. Bajo preferencia del cliente, se aplica tratamiento con cera de abeja para mejorar la durabilidad o según la función específica (humedad).	
Complejidad:	Baja. Sistema de fácil instalación mediante adhesivos biodegradables o bastidores ligeros.			Mantenimiento:	Limpieza en seco con plumero o paño suave. Evitar humedad directa si no tiene el tratamiento de cera.	
Medidas:	Alto:	30	cm	Forma:	Recta:	X
	Largo:	30	cm		Curva:	
	Profundidad:	5	cm		Orgánica:	
REPRESENTACIÓN:						
<p>The technical drawing illustrates the acoustic panel in three views: a top view showing a square with a side length of 0.30 units, a side view showing a depth of 0.05 units, and a perspective view showing the 3D structure with a height of 0.30 units and a depth of 0.05 units. The panel features a repeating geometric pattern on its surface.</p>						
ESCALA 1:10						

Fuente: Rodríguez (2026).

## FICHA 2. FICHA DE PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Panel Acústico Modular / Formato Rectangular. 30x60 cm</b>					
Código:	<b>PR-3060</b>		Descripción:	Panel rectangular versátil para instalación tipo ladrillo o vertical, que amplía la percepción espacial y aporta una estética contemporánea con material regenerativo.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Aislamiento termo-acústico y acabado estético de muros interiores.			MATERIALIDAD:		
				Material principal:	Micelio de hongo sobre sustrato vegetal (viruta de madera).	
Rol:	Dinamizador visual que rompe la monotonía de las superficies planas con su relieve biológico.			Acabados:	Textura natural aterciopelada. Bajo preferencia del cliente, se aplica tratamiento con cera de abeja para mejorar la durabilidad o según la función específica (humedad).	
Complejidad:	Baja-Media. Requiere nivelación precisa para mantener la continuidad de las juntas.			Mantenimiento:	Limpieza en seco con plumero o paño suave. Evitar humedad directa si no tiene el tratamiento de cera.	
Medidas:	Alto:	30	cm	Forma:	Recta:	X
	Largo:	60	cm		Curva:	
	Profundidad:	5	cm		Orgánica:	
REPRESENTACIÓN:						
<p style="text-align: center;">ESCALA 1:10</p>						

Fuente: Rodríguez (2026).



### FICHA 3. FICHA DE PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Panel Acústico Modular / Formato Rectangular. 60x120 cm</b>					
Código:	<b>PR-60120</b>		Descripción:	Panel rectangular 60x120, versátil para instalación vertical u horizontal, que optimiza la cobertura espacial y mantiene las propiedades acústicas del micelio.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Aislamiento termo-acústico de alto rendimiento y acabado de muros interiores.			MATERIALIDAD:		
			Material principal:	Micelio de hongo sobre sustrato vegetal (viruta de madera).		
Rol:	Revestimiento de gran impacto que equilibra la escala humana con la eficiencia constructiva, reduciendo significativamente la reverberación sonora.			Acabados:	Textura orgánica natural. Según la función, se recomienda el tratamiento con cera de abeja para facilitar la limpieza y proteger el panel en zonas de contacto frecuente.	
Complejidad:	Media. Por su tamaño, requiere un adhesivo de mayor agarre o un sistema de rastreles (bastidores) para asegurar su planimetría en el muro.			Mantenimiento:	Limpieza en seco con paño de microfibra o plumero. En caso de tratamiento con cera, se puede usar un paño ligeramente húmedo.	
Medidas:	Alto:	60	cm	Forma:	Recta:	X
	Largo:	120	cm		Curva:	
	Profundidad:	5	cm		Orgánica:	
REPRESENTACIÓN:						
<p>The drawing shows two views of the acoustic panel. On the left is a front view of a rectangular panel with a height of 1.20 meters and a width of 0.60 meters. On the right is a perspective view showing the panel's depth of 0.05 meters. The panel has a textured, grid-like surface pattern.</p>						
ESCALA 1:10						

Fuente: Rodríguez (2026).

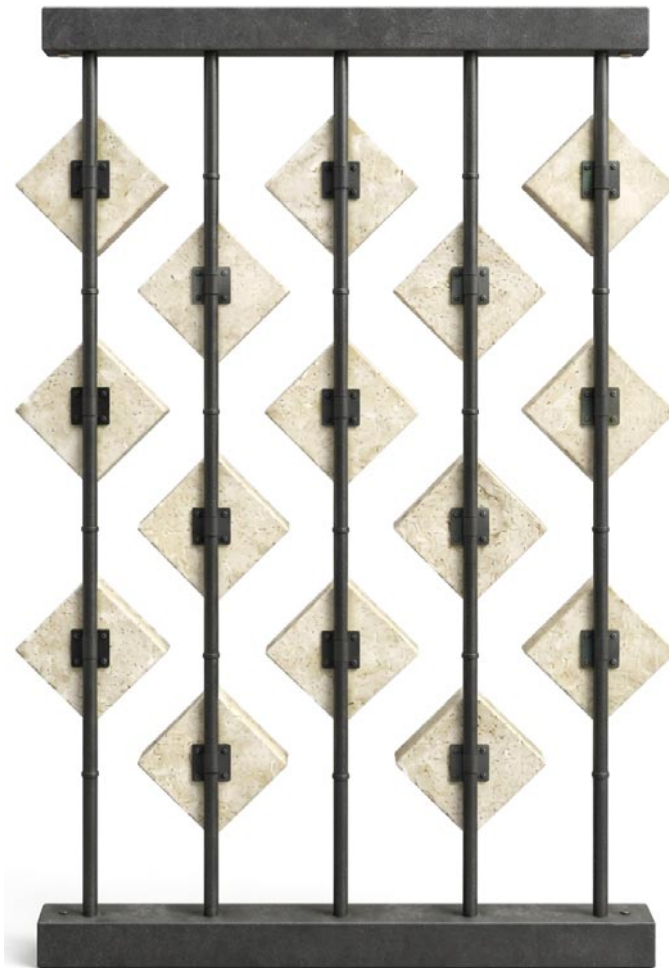
## FICHA 4. FICHA DE PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Separador de Ambientes Biofílico / Sistema Modular "Panal".</b>					
Código:	<b>MS-SEP-01</b>		Descripción:	Separador modular de micelio con estructura metálica, diseño tipo panal, integración vegetal y propiedades térmicas-acústicas sostenibles.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Delimitación espacial, absorción acústica y aislamiento térmico en interiores.			MATERIALIDAD:		
				Material principal:	Biomaterial orgánico cultivado sobre residuos agroindustriales. Es ultra ligero, biodegradable y actúa como aislante acústico y térmico natural con huella de carbono negativa.	
			Material Secundario:	Soporte de perfiles tubulares de 15x15 cm que brinda rigidez. Incluye placas de acero embebidas en el micelio para un anclaje mecánico sólido y oculto.		
Rol:	Elemento biofílico regenerativo que mejora la salud ambiental y el confort del usuario.			Acabados:	Textura natural aterciopelada. Bajo preferencia del cliente, se aplica tratamiento con cera de abeja para mejorar la durabilidad o según la función específica (humedad).	
Complejidad:	Media-Alta. Integración de biofabricación controlada con manufactura metálica. Requiere precisión en el anclaje de piezas embebidas.			Mantenimiento:	Limpieza en seco con paño suave o plumero. Evitar exposición directa al agua fuera de las zonas tratadas. No requiere barnices ni químicos adicionales.	
Medidas:	Alto:	265	cm	Forma:	Recta:	X
	Largo:	200	cm		Curva:	
	Profundidad:	15	cm		Orgánica:	
REPRESENTACIÓN:						
<p style="text-align: center;">ESCALA 1:20</p>						





**Figura 32.** Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-01 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 33.** Vista posterior del separador de ambientes modelo MS-SEP-01 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

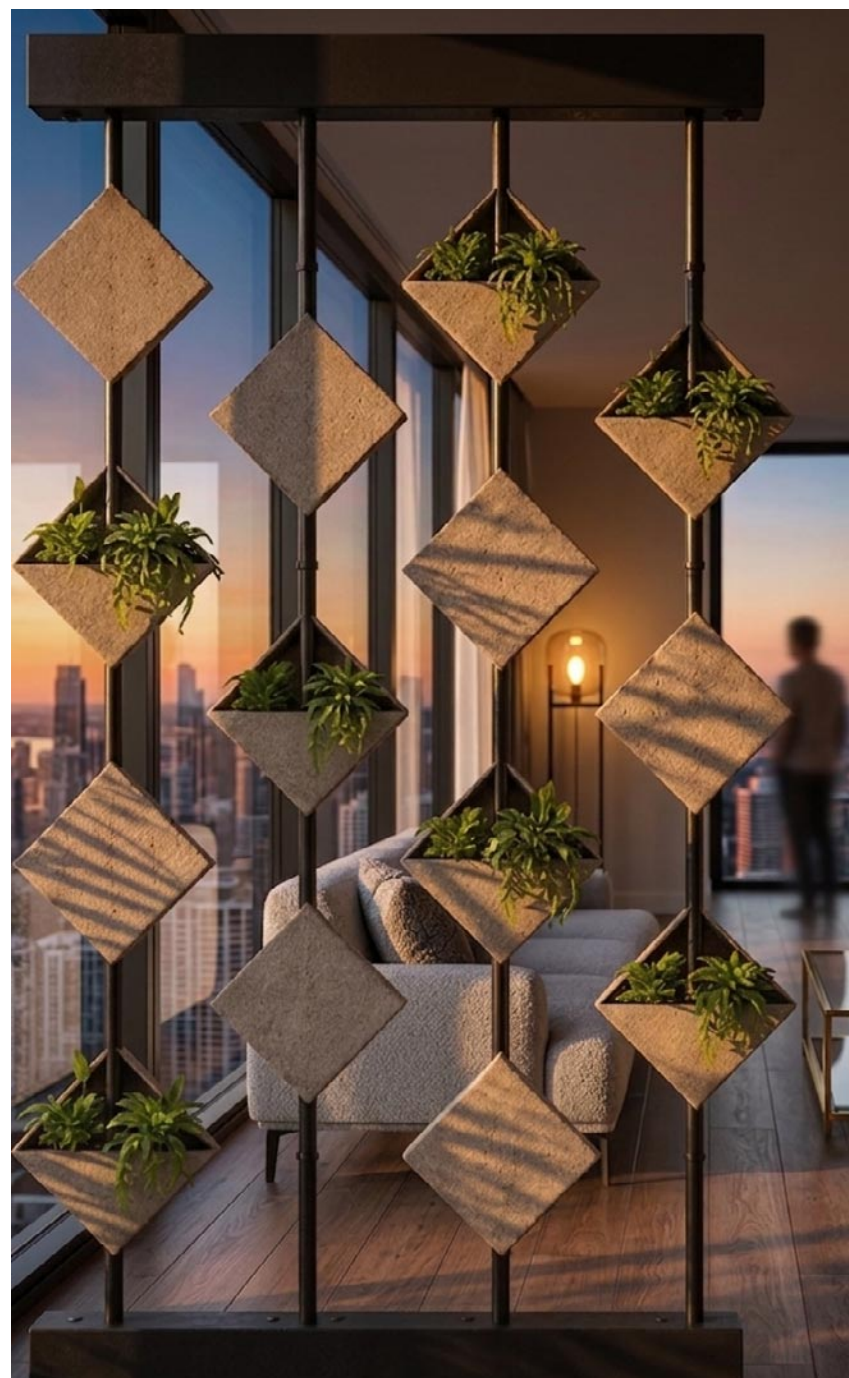
#### MATERIALES

CÓDIGO	MATERIAL
A1	Perfil metálico de 15x15 cm
A2	Tubo metálico
A3	Paneles de micelio de 30x30 cm
A4	Paneles de micelio con tratamiento de cera para servir de macetas

Fuente: Rodríguez (2026).



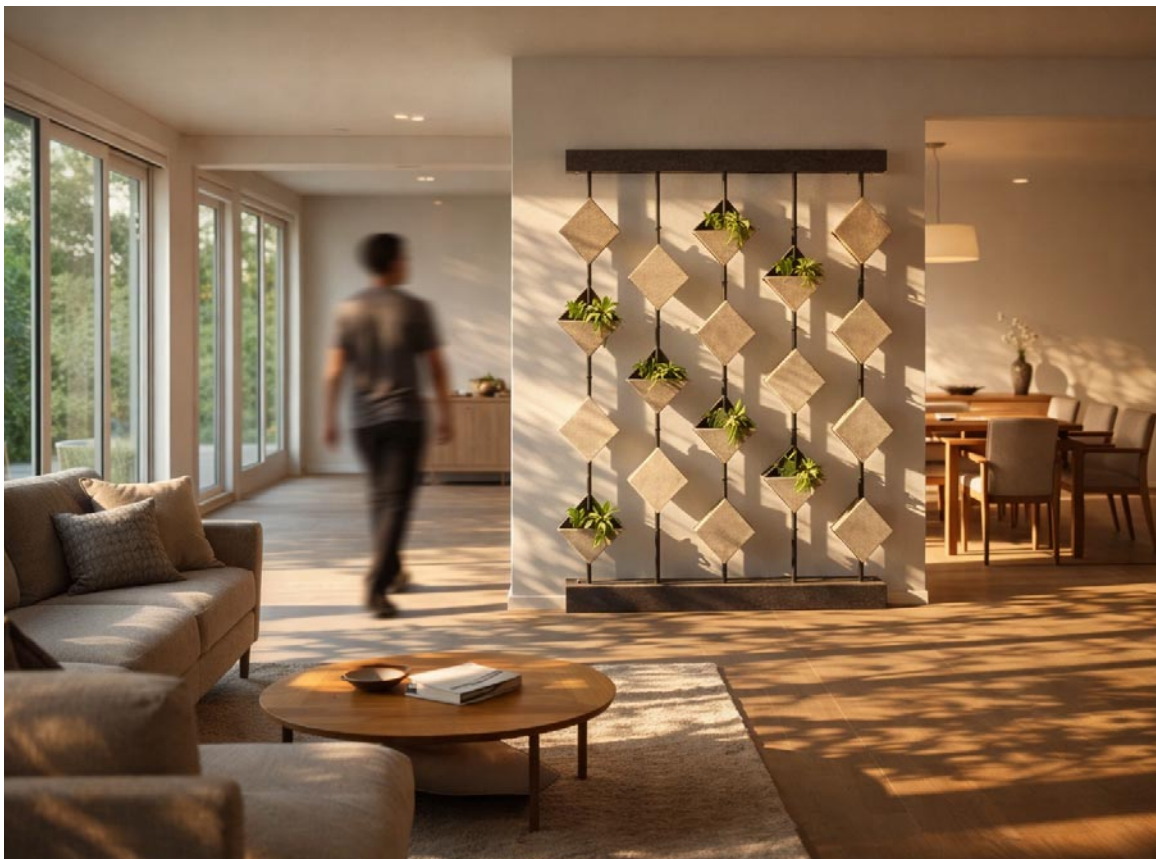
**Figura 34.** Aplicación del separador MS-SEP-01 en espacio interior tipo sala. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 35.** Aplicación del separador MS-SEP-01 en espacio interior con división funcional. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 36.** Integración del separador MS-SEP-01 en ambiente interior contemporáneo. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

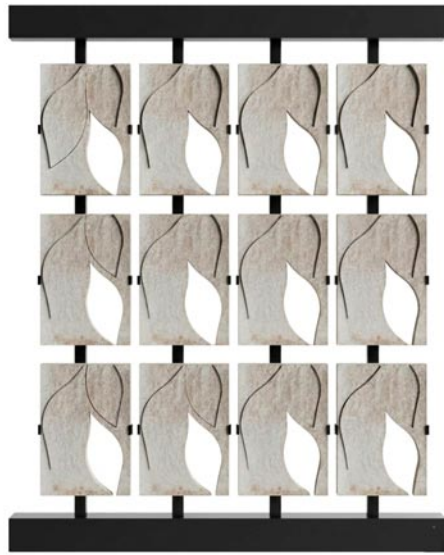


**Figura 37.** Uso del separador MS-SEP-01 como elemento divisor en espacio interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

## FICHA 5. FICHA DE PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Separador de Ambientes Biofílico / Propuesta 2 "Follaje Orgánico".</b>					
Código:	<b>MS-SEP-02</b>		Descripción:	Separador modular de micelio con diseño calado inspirado en hojas, que actúa como filtro visual, mejora la acústica e integra elementos biológicos sostenibles.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Delimitación visual y zonificación de espacios. Actúa como difusor acústico gracias a la porosidad del micelio y al patrón de calado que rompe las ondas sonoras.		MATERIALIDAD:			
			Material principal:	Elemento estético-funcional que introduce una narrativa natural en el espacio. Su rol es reducir el estrés ambiental mediante la repetición de formas orgánicas (fractales naturales).		
			Material Secundario:	Estructura de soporte metálica (perfiles A1 y A2). Sistema de unión mediante tubos galvanizados que permiten la rotación o fijación de los paneles.		
Rol:	Elemento estético-funcional que introduce una narrativa natural en el espacio. Su rol es reducir el estrés ambiental mediante la repetición de formas orgánicas (fractales naturales).		Acabados:	Acabado natural mate (sin sellantes químicos) para permitir que el material "respire". Estructura metálica negra con pintura electrostática.		
Complejidad:	Media. El desafío reside en el troquelado o moldeado del patrón de hoja en el panel de micelio sin comprometer su integridad estructural, y en el sistema de suspensión modular.		Mantenimiento:	Limpieza con aire comprimido o plumero suave para retirar polvo de los calados. Mantener en ambientes con humedad controlada (menor al 70%).		
Medidas:	Alto:	265	cm	Forma:	Recta:	
	Largo:	200	cm		Curva:	
	Profundidad:	15	cm		Mixta:	X
REPRESENTACIÓN:						
<p style="text-align: center;">ESCALA 1:20</p>						

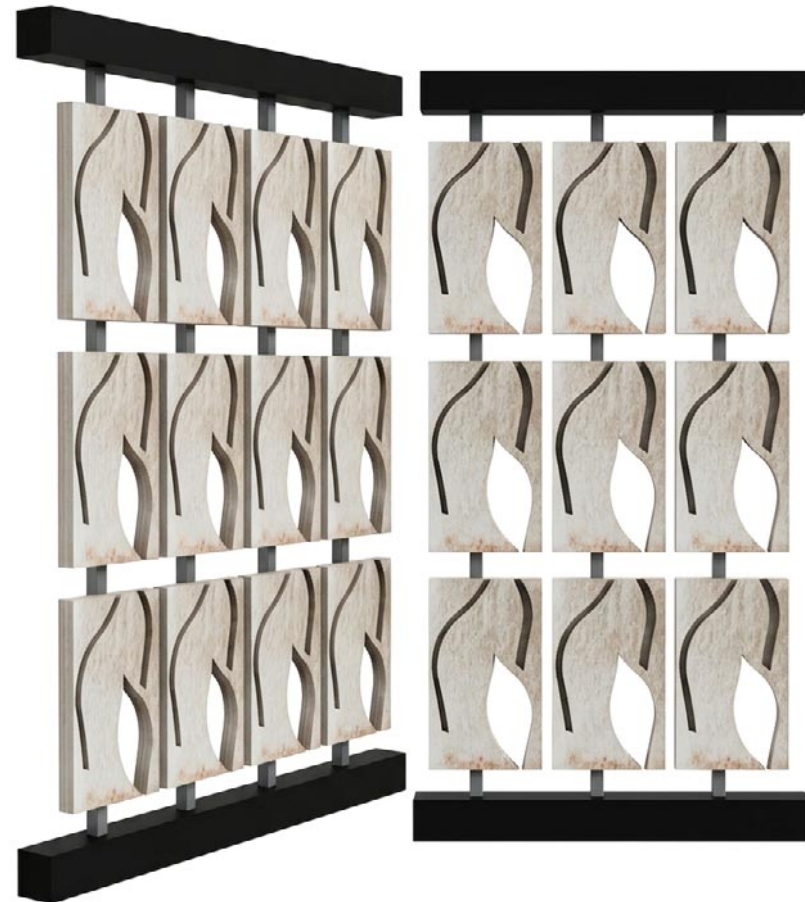




**Figura 38.** Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-02 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 39.** Vista posterior del separador de ambientes modelo MS-SEP-02 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 40.** Vista frontal en perspectiva diagonal del separador de ambientes modelo MS-SEP-02 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

#### MATERIALES

CÓDIGO	MATERIAL
A1	Perfil metálico de 15x15 cm
A2	Tubo metálico
A3	Paneles de micelio de 30x60 cm

Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 41.** Aplicación del separador MS-SEP-02 en espacio interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

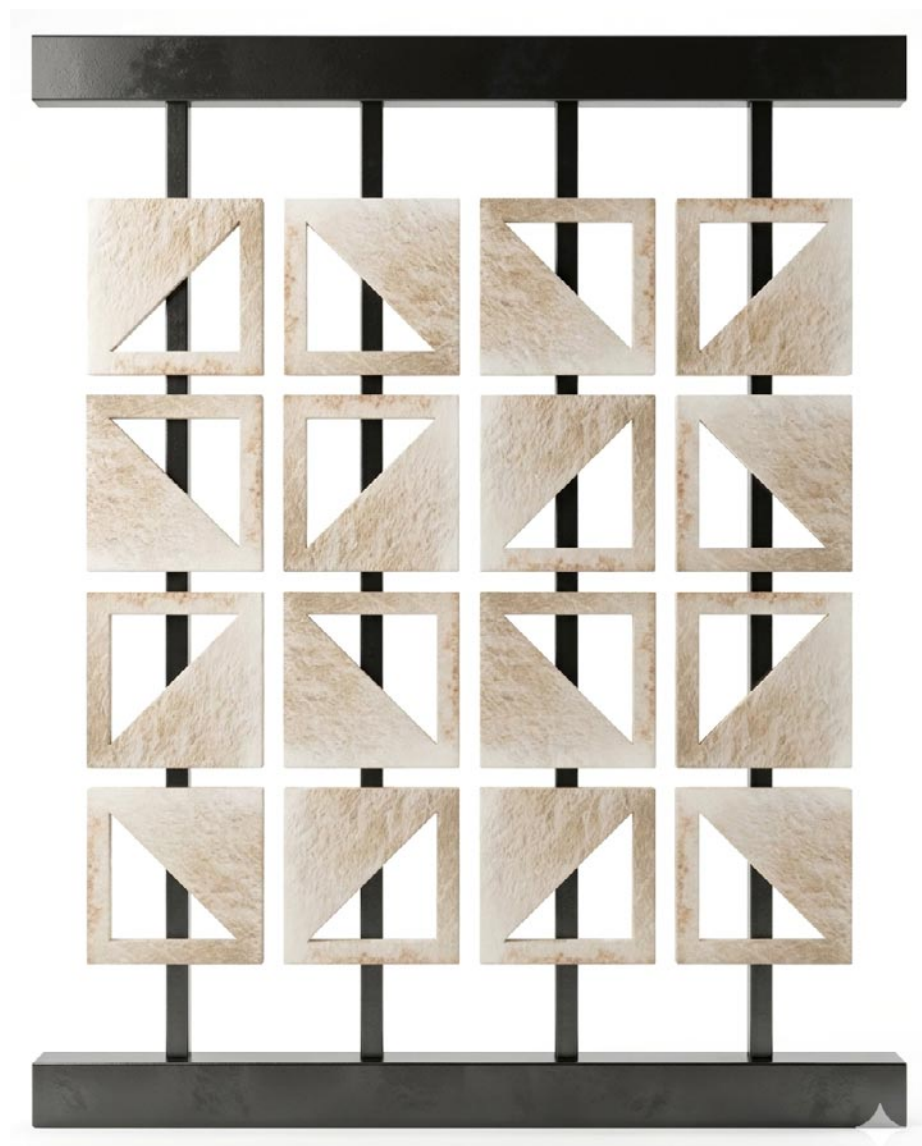


**Figura 42.** Integración del separador MS-SEP-02 como elemento divisor en ambiente interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

## FICHA 6. FICHA DE PANELES

FICHA DE PANELES						
Nombre:	<b>Separador de Ambientes Biofílico / Propuesta 3 "Geometría Modular".</b>					
Código:	<b>MS-SEP-02</b>		Descripción:	Sistema divisor compuesto por módulos geométricos repetitivos con marcos cuadrados y planos triangulares internos. A diferencia de las otras propuestas, este modelo destaca por la pureza de sus líneas y un juego visual de diagonales y vacíos que aporta orden, equilibrio y una estética minimalista al interior.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Zonificación y división interior no estructural. Su diseño calado permite separar ambientes sin bloquear la continuidad visual ni la entrada de luz natural, contribuyendo a la regulación térmica.			MATERIALIDAD:		
				Material principal:	Micelio de hongo sobre residuos agroindustriales. En esta propuesta se conserva su textura orgánica natural sin tratamientos superficiales para evidenciar el proceso de crecimiento del material	
				Material Secundario:	Estructura metálica liviana (perfiles A1 y A2). Los marcos internos y el soporte vertical aseguran la estabilidad de los planos triangulares de micelio.	
Rol:	Elemento de precisión geométrica y simbólica. Su papel es generar un patrón rítmico que evoca conceptos de orden y perfección, elevando la percepción de calidad del espacio mediante materiales experimentales.			Acabados:	Textura orgánica al desnudo (mate). Estructura portante con acabado en pintura electrostática negra para generar un contraste fuerte con el tono crema del micelio.	
Complejidad:	Media-Alta. Requiere una fabricación precisa de los moldes para lograr las aristas agudas de los triángulos de micelio y un ensamblaje exacto de los marcos para que el patrón diagonal sea continuo.			Mantenimiento:	Limpieza en seco. Al no tener sellantes, se debe evitar estrictamente el contacto con líquidos para preservar la porosidad natural y la integridad de las formas geométricas.	
Medidas:	Alto:	250	cm	Forma:	Recta:	X
	Largo:	200	cm		Curva:	
	Profundidad:	15	cm		Orgánica:	
REPRESENTACIÓN:						

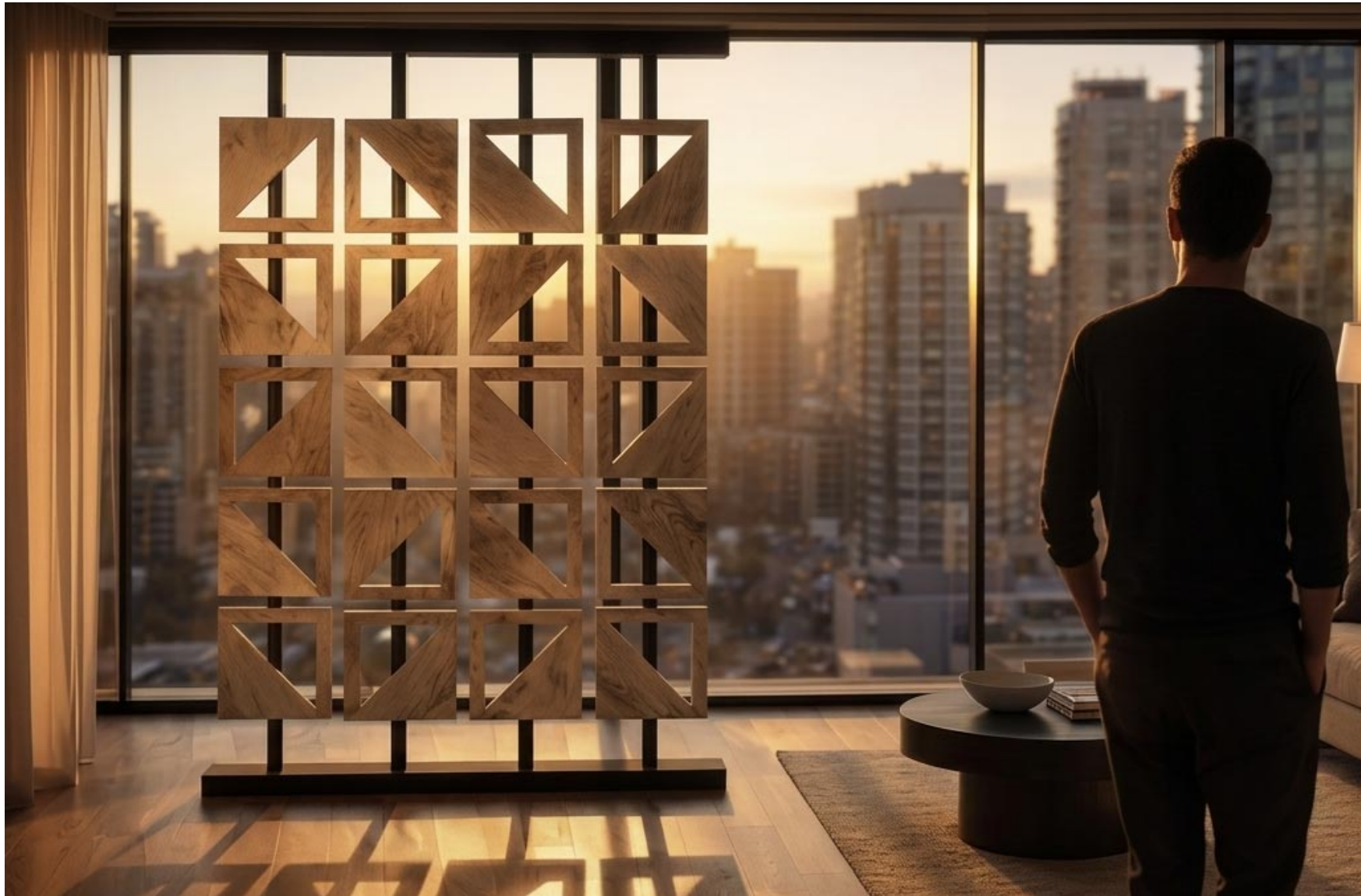




**Figura 43.** Vista frontal del separador de ambientes modelo MS-SEP-03 en fondo blanco.  
Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

MATERIALES	
CÓDIGO	MATERIAL
A1	Perfil metálico de 15x15 cm
A2	Tubo metálico
A3	Paneles de micelio de 30x60 cm

Fuente: Rodríguez (2026).



**Figura 44.** Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 45.** Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 46.** Integración del separador MS-SEP-03 como elemento divisor en ambiente interior. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).

## 4.3. Justificación del Diseño de Mobiliario Bio-Sustentable

El diseño de mobiliario dentro de la presente investigación no se plantea como una solución meramente estética, sino como una respuesta técnico-material a la necesidad de espacios interiores alineados con la arquitectura regenerativa. Según Rodríguez Arellano y Cobreros Rodríguez (2022), el cambio de paradigma hacia lo regenerativo implica diseñar elementos que no solo minimicen el impacto ambiental, sino que participen activamente en los ciclos biológicos del entorno. En este sentido, el mobiliario de micelio actúa como un sumidero de carbono y un agente de bienestar termoacústico.

### 4.3.1. VIABILIDAD MATERIAL Y ESTRUCTURAL

La propuesta de mobiliario surge de la validación de los biocompuestos fúngicos obtenidos en la fase experimental del Capítulo 3. La experimentación técnica demostró que, aunque el micelio posee una notable resistencia a la compresión, su capacidad de carga aumenta significativamente mediante la densificación de la trama interna durante períodos controlados de incubación.

Para superar las limitaciones mecánicas del material ante el esfuerzo de flexión, se justifica el uso de sistemas híbridos. Como sostiene Silva Pino (2021), la combinación de materiales con estructuras auxiliares en este caso, refuerzos internos de madera y soportes de MDF permite una implementación factible en el interiorismo contemporáneo, garantizando la durabilidad de las piezas sin comprometer su biodegradabilidad final.

### 4.3.2. APORTE AL DISEÑO DE INTERIORES Y BIOFILIA


El mobiliario diseñado responde la necesidad de crear “atmósferas saludable” la morfología orgánica de las pizzas busca una conexión sensorial directa con el usuario, cumpliendo con las piezas busca una conexión sensorial directa con el usuario, cumpliendo con los principios de diseño biofílico que buscan reducir el estrés y mejorar la calidad del hábitat humano. Al integrar el micelio en superficies de contacto y apoyo, se aprovecha su textura natural y su capacidad de absorción hídrica y acústica, características esenciales para elementos funcionales en espacios interiores (Sazo Valdez, 2023).

### 4.3.3. CIERRE DE CICLO DE VIDA

Finalmente, la elección de estos objetos se justifica por su fin de vida útil. A diferencia del mobiliario convencional fabricado con polímeros o aglomerados con resinas tóxicas, estas piezas son compostables al finalizar su ciclo funcional. Esta estrategia de “cuna a la cuna” asegura que el diseño de interiores se convierta en un eslabón proactivo dentro de la economía circular, transformando el residuo agroindustrial inicialmente utilizando en un nuevo nutriente para el suelo (Rodríguez y Tapia Vera, 2024).



## FICHA 7. FICHA DE MOBILIARIO

FICHA DE MOBILIARIO						
Nombre:	<b>Mesa de Centro de Morfología Orgánica / Serie "Bioma"</b>					
Código:	<b>MOB-MES-01</b>		Descripción:	Mesa de centro con formas orgánicas inspiradas en hongos, caracterizada por geometrías fluidas e irregulares. Fabricada en biocompuesto de micelio, representa un enfoque de diseño regenerativo donde la estructura surge de la red micelial.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Superficie de apoyo decorativa y funcional para áreas de estar. Gracias a la densidad del micelio, ofrece una superficie estable con propiedades de absorción acústica para el entorno inmediato.		MATERIALIDAD:			
			Material principal:	Micelio de hongo cultivado sobre aserrín de madera orgánica reciclada. La red de hifas actúa como aglutinante natural que otorga cohesión y resistencia mecánica.		
			Material Secundario:	No aplica (Diseño monomérico). Nota: Podrías mencionar "Refuerzo interno de malla de fibra natural" si decidieras ponerle algo por dentro para más resistencia.		
Rol:	Pieza escultórica central (Statement Piece). Su rol es conectar al usuario con procesos biológicos mediante el tacto y la vista, promoviendo el bienestar y la conciencia ambiental en el interiorismo.		Acabados:	Textura mate y aterciopelada característica del material. Tratamiento superficial con cera de abeja o aceites naturales para sellar los poros, mejorar la resistencia a la humedad (evitar manchas de agua) y facilitar la limpieza.		
Complejidad:	Alta. Requiere la fabricación de un molde complejo de gran formato (posiblemente impreso en 3D o tallado en CNC) para lograr las curvas de doble curvatura y asegurar una colonización uniforme del micelio en todo el volumen.		Mantenimiento:	Limpieza con paño seco o ligeramente húmedo. Se recomienda renovar la capa de cera cada 6 meses para mantener la protección hidrófuga.		
Medidas:	Alto:	40	cm	Forma:	Recta:	
	Diámetro:	60	cm		Curva:	
					Orgánica:	X
REPRESENTACIÓN:						
						
<p><b>Figura 47.</b> Boceto a lápiz de la mesa modelo MOB-MES-01 como parte del proceso inicial de diseño. Fuente: Rodríguez (2026).</p>						



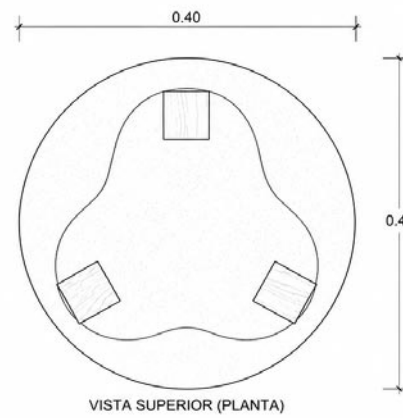
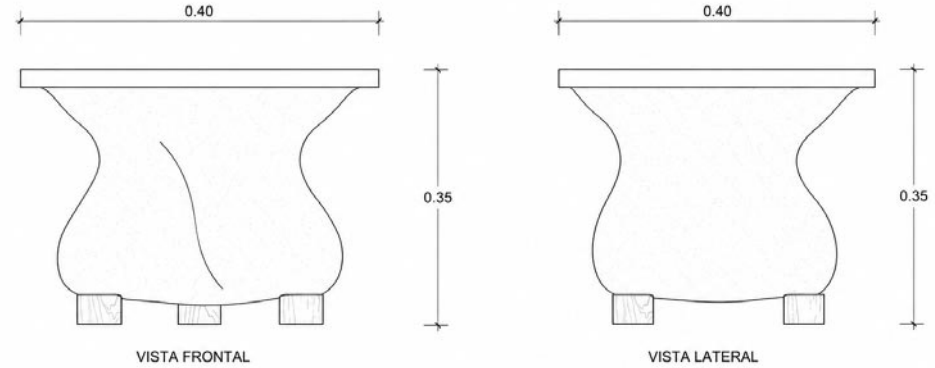
**Figura 48.** Vista frontal de la mesa modelo MOB-MES-01 en entorno digital sobre fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



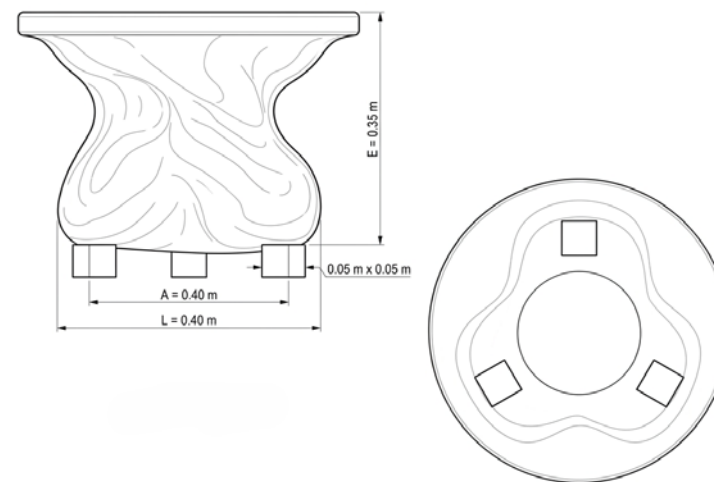
**Figura 49.** Vista superior de la mesa modelo MOB-MES-01 en entorno digital sobre fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 50.** Vista en perspectiva lateral desde ángulo de esquina de la mesa modelo MOB-MES-01 en fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



LARGO (L)	0.40 m
ANCHO (A)	0.40 m
ELEVACIÓN (E)	0.35 m



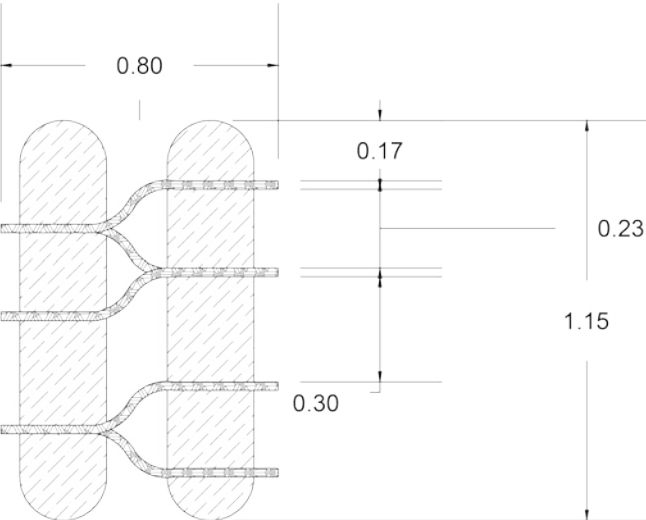
#### MATERIALES

CÓDIGO	MATERIAL
A1	Perfil metálico de 15x15 cm
A2	Tubo metálico
A3	Paneles de micelio de 30x60 cm

Fuente: Rodríguez (2026).



## FICHA 8. FICHA DE MOBILIARIO

FICHA DE MOBILIARIO						
Nombre:	<b>Sistema de Estantería Modular Bio-Híbrida / Serie "Simbiosis"</b>					
Código:	<b>MOB-MES-01</b>		Descripción:	Sistema de almacenamiento vertical compuesto por un panel posterior de MDF y repisas de micelio de morfología orgánica. El diseño integra una estructura interna de madera que actúa como "esqueleto" para el micelio, permitiendo que el hongo colonice el espacio alrededor de los refuerzos, logrando una pieza única que combina resistencia mecánica y estética biofílica.		
Tipo:	Doméstico	X				
	Servicio					
Función:	Soporte para elementos decorativos livianos y libros. El sistema también funciona como un difusor acústico localizado, gracias a la geometría y porosidad de las repisas.			MATERIALIDAD:		
				Material principal:	Biocompuesto de micelio sobre sustrato de residuos agroindustriales (repisas).	
				Material Secundario:	Panel posterior de MDF de 8 mm y refuerzos internos de listones de madera (tiritas) que sirven de alma estructural.	
Rol:	Elemento de integración biofílica. Su papel es mimetizar el mobiliario con el entorno natural, rompiendo las líneas rígidas del interiorismo tradicional mediante formas que evocan el crecimiento fúngico en los árboles.		Acabados:	Textura natural mate. Se recomienda el tratamiento con cera de abeja en las superficies de las repisas para protegerlas del roce de los libros y facilitar la limpieza.		
Complejidad:	Alta. El proceso requiere la colocación precisa de la estructura interna de madera dentro del molde antes de la inoculación, asegurando que el micelio crezca de forma compacta alrededor de los refuerzos para evitar delaminaciones.		Mantenimiento:	Limpieza en seco. Dada la baja resistencia a la flexión del micelio puro, se recomienda no sobrepasar la carga estipulada de elementos decorativos livianos.		
Medidas:	Alto:	115	cm	Forma:	Recta:	
	Ancho del panel:	45	cm		Curva:	
	Ancho del MDF:	9	mm		Orgánica:	X
REPRESENTACIÓN:						
 <p>ESCALA 1:10</p>						



**Figura 52.** Vista lateral del sistema de repisas modelo MOB-EST-01 en entorno digital sobre fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 53.** Vista isométrica del sistema de repisas modelo MOB-EST-01 en entorno digital sobre fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



**Figura 51.** Vista frontal de estantería modular MOB-EST-01 fabricada con biocompuesto de micelio en entorno digital sobre fondo blanco. Fuente: Modelado propio en 3ds Max, mejorado con Google Gemini (2026).



## 4.4. Desarrollo del biocompuesto como sistema de revestimiento para envolventes interiores: paramentos verticales y cielo raso

Como se ha podido comprobar a lo largo del desarrollo de esta investigación, el uso del micelio como material ofrece una alternativa sostenible y de alto rendimiento para el diseño de interiores. Su uso como sistema de revestimiento no sólo obedece a una búsqueda estética innovadora, sino que explota estratégicamente sus capacidades técnicas intrínsecas, especialmente en lo que respecta al aislamiento térmico y acústico, factores críticos para el confort habitacional.

En las siguientes imágenes se puede visualizar el uso práctico de estos biocompuestos en el espacio, con diversos formatos de panel que van desde el más pequeño de 30x30 cm, 30x60 cm, hasta piezas de mayor escala de 60x120 cm esto con el objetivo de evitar las juntas visuales de las uniones dentro del espacio interior. Esta variación dimensional demuestra la flexibilidad del sistema: es posible adaptar el tamaño de los paneles para configurar ritmos visuales y soluciones constructivas personalizadas, dependiendo del uso previsto, la escala del paramento y la intención del diseño. Así, el micelio se afirma como recurso modular para transformar la atmósfera interior, optimizando su función y su impacto estético.



**Figura 54.** Visualización espacial de paneles de micelio (30x30 cm) aplicados como revestimiento de paramento vertical en entorno digital. Fuente: Google Gemini (2026).



**Figura 55.** Visualización espacial de paneles de micelio (30x60 cm) aplicados como revestimiento de paramento vertical en entorno digital. Fuente: Google Gemini (2026).

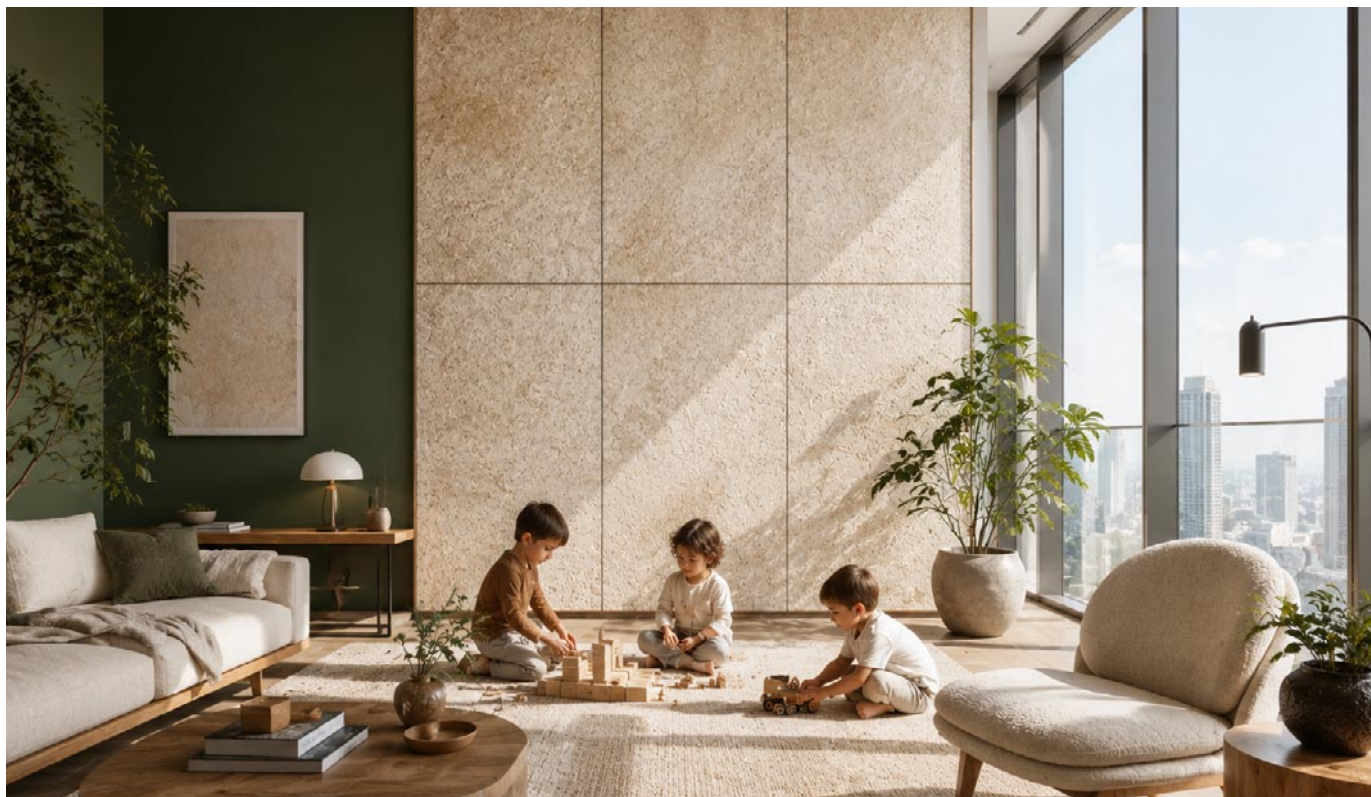


**Figura 56.** Perspectiva de conjunto de paneles de micelio (30x60 cm) aplicados como revestimiento en paramento vertical. Fuente: Google Gemini (2026).





**Figura 57.** Visualización de paneles de micelio en formato de gran escala (60x120 cm) aplicados como revestimiento continuo en paramento vertical.



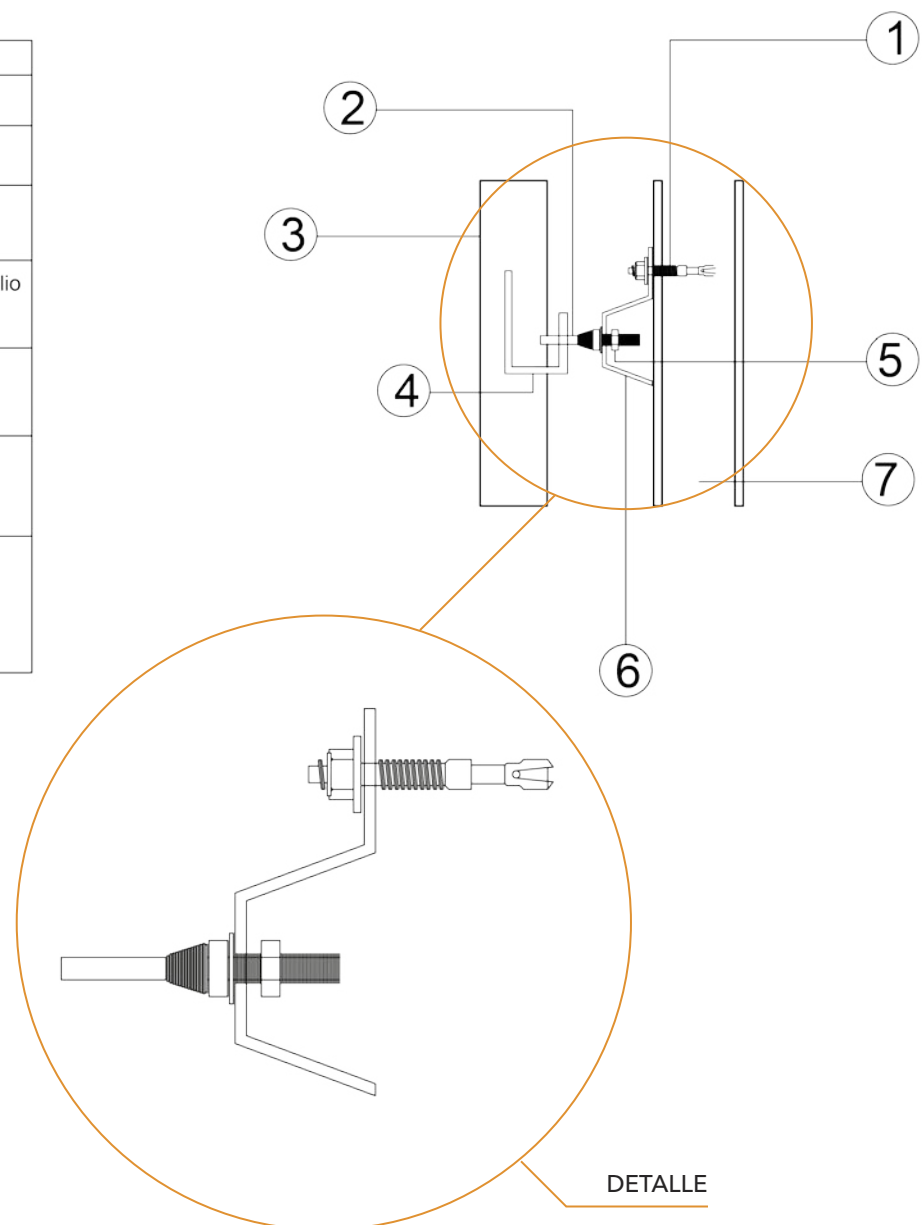
**Figura 58.** Visualización de paneles de micelio en formato de gran escala (60x120 cm) aplicados como revestimiento continuo en paramento vertical. Fuente: Google Gemini (2026).

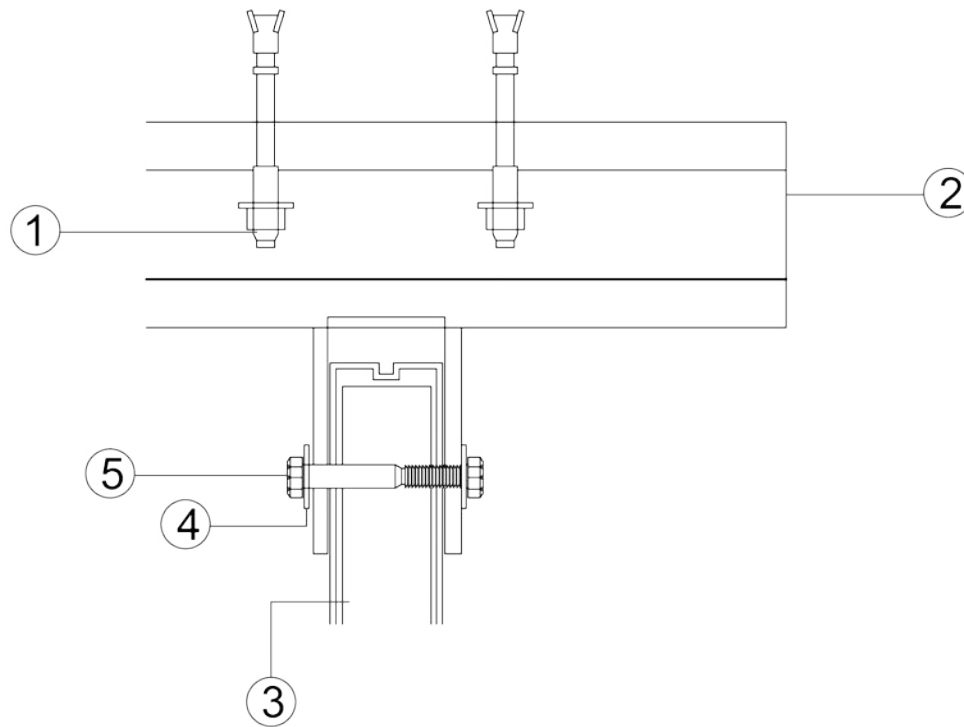
## 4.5. Detalles técnicos y constructivos

En esta sección se desarrollan planimetrías, cortes y esquemas de despiece que resuelven de manera eficiente los puntos de unión, anclaje y soporte. El enfoque principal es la factibilidad constructiva, demostrando que el micelio puede ser instalado en muros o ensamblado en muebles mediante métodos mecánicos replicables que aseguran su integridad física a lo largo del tiempo. Se analizan los encuentros entre el material biológico y las estructuras rígidas, garantizado que el diseño sea práctico para su montaje en obra o en talleres de carpintería especializados.

### DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS MÓDULOS SEPARADORES:

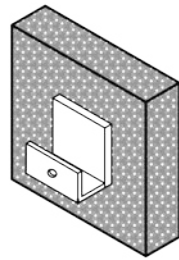
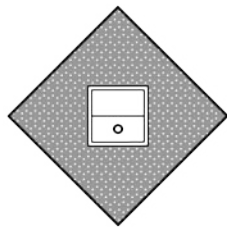
N.	DETALLES
1.	Tornillo de expansión
2.	Perno de expansión mecánico.
3.	Panel de micelio de 30 x 30 cm con sustrato de aserrín
4.	Placa de acero galvanizado en U incrustado dentro del panel de micelio en proceso de crecimiento.
5.	Tuerca de sujeción.
6.	Placa de acero galvanizado, en forma de U sujeto al micelio y al tubo vertical de soporte del módulo.
7.	Tubo metálico vertical de soporte: Elemento estructural portante del sistema modular.



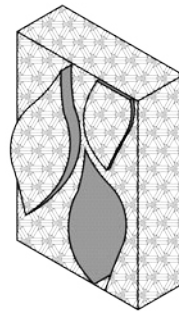


N.	DETALLES
1.	Perno de expansión
2.	Caja estructural de acero tipo cajón cerrado Dimensiones: 0,15 m × 0,15 m × 0,15 m Espesor: 4–6 mm (placas de acero estructural soldadas perimetralmente mediante cordón continuo tipo filete) Material: Acero estructural ASTM A36 Sistema constructivo: Placas laterales, superior e inferior conformadas en lámina y unidas mediante soldadura MIG en juntas verticales y horizontales Sistema de fijación: Perforaciones Ø 12–14 mm en placa inferior para
3.	Tubo metálico vertical de soporte: Elemento estructural portante del sistema modular. Sección recomendada: 40 x 40 mm (panel liviano) 50 x 50 mm (panel con maceta integrada) Espesor: 2.0 – 3.0 mm. Material: Acero estructural. Altura: 2.50 m Separación entre ejes: 40 – 60 cm. Acabado: Pintura electrostática negra mate o galvanizado. Arandela
4.	Perno de hexagonal
5.	Mullion de aluminio extruido, sección vertical/horizontal, fabricado en aleación de aluminio anodizado natural. Perfil estructural diseñado para sistemas de vidrio, con rigidez suficiente para absorber cargas de viento y peso propio. Presenta acabado liso, anodizado o pintado según especificación, y se utiliza como elemento de soporte continuo en la unión de paños de vidrio, permitiendo fijación segura y estable.

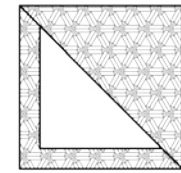
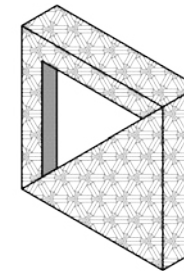
### AXONOMETRÍAS DE LOS PANELES:



MS-SEP-01

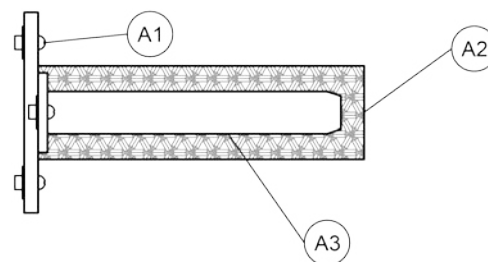


MS-SEP-02



MS-SEP-03

### SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LAS REPISAS:



MATERIALES	
CODIGO	MATERIAL
A1	Pernos de sujecion.
A2	Repisa de micelio.
A3	Estructura de madera.

## 4.6. Prototipado físico y gestión de la biofabricación

Siguiendo la visión de Fuentes-Cantillana (2020) sobre la manufactura biológica, se documenta de manera cronológica el proceso real de “cultivo” de una de las piezas principales. Este registro es vital para la investigación, ya que valida no solo los protocolos de inoculación, sino también los tiempos de colonización dentro de moldes de gran escala, el proceso de desmolde y el tratamiento térmico de secado. Este apartado sirve como prueba de concepto de que es posible producir objetos de diseño a escala real a partir de biomasa fúngica, controlando las variables biológicas para obtener resultados consistentes.

### 4.6.1. CRONOLOGÍA DEL PROCESO DE BIFURCACIÓN: DE LA CEPA AL OBJETO SÓLIDO

#### FASE 1: PREPARACIÓN E INOCULACIÓN DEL INÓCULO

El proceso inició con la reactivación de la cepa fúngica en un medio de cultivo agarizado (placa de petri). Bajo condiciones de esterilidad, se verificó la pureza del micelio antes de su transferencia al sustrato



**Figura 59.** Incubación del micelio en placa Petri como fase inicial del desarrollo del material.  
Fuente: Mush Bio Design (2026).



**Figura 60.** Incubación del micelio en sustrato lignocelulósico de aserrín en bolsa de 2 kg.  
Fuente: Mush Bio Design (2026).



primario. Como se observa en el registro fotográfico, se utilizaron granos de cereal como vehículo de expansión para asegurar una colonización rápida y vigorosa.

## **FASE 2: COLONIZACIÓN DEL SUSTRATO LIGNOCELULÓSICO**

Una vez que el inóculo alcanzó su madurez, se mezcló con el sustrato definitivo compuesto por aserrín de madera reciclada y fibras vegetales, previamente esterilizadas. El material se confinó en fundas de polietileno de alta densidad (aproximadamente 2 kg por unidad), para permitir la respiración del hongo mientras se mantiene la humedad interna. En esta etapa, el micelio actuó como el agluti-

nante biológico, entretejiendo las partículas de madera hasta convertir el sustrato suelto en una biomasa blanca, densa y compacta.

## **FASE 3: CRECIMIENTO DIRIGIDO Y CONFORMADO EN MOLDE**

Con el sustrato totalmente colonizado, se procedió al llenado del molde de la mesa "Bioma". En esta etapa crítica de la gestión de bifurcación, se insertaron manualmente los refuerzos de madera internos, permitiendo que el hongo realice un anclaje biológico. El prototipo permaneció en una cámara de incubación con oscuridad total y ventilación controlada para asegurar que el micelio ocupará

cada relieve de la geometría orgánica del molde.

## **FASE 4: DESMOLDE E INACTIVACIÓN TÉRMICA**

Tras completar la colonización dentro del molde, se realizó el desmolde, revelando una pieza con alta fidelidad a la forma diseñada. Actualmente, el prototipo se encuentra en la etapa final de secado controlado. Este proceso de inactivación térmica es fundamental para detener el crecimiento biológico del hongo, evaporar el exceso de agua y consolidar la rigidez mecánica final de la mesa. El resultado es un material inerte, ultraligero y con una textura aterciopelada única que valida la factibilidad del micelio en el mobiliario de gran escala.

**FASE 3**



**Figura 61.** Crecimiento inicial del micelio sobre el sustrato lignocelulósico, previo al proceso de moldeo. Fuente: Mush Bio Design (2026).

**FASE 3**



**Figura 62.** Desarrollo avanzado del micelio sobre el sustrato lignocelulósico tras mayor tiempo de incubación. Fuente: Mush Bio Design (2026).

**FASE 4**



**Figura 63.** Prototipo desmoldado tras el proceso de crecimiento del micelio, previo a la inactivación térmica. Fuente: Mush Bio Design (2026).



**Figura 64.** Prototipo final con soportes integrados.





**Figura 65.** Prototipo final con soportes integrados.

## 4.7. Análisis de factibilidad económica y presupuesto

Se hace un estudio de costos detallado que justifique la inversión en estos innovadores sistemas. Pozo García (2021) señala que el aprovechamiento del micelio para la fabricación de objetos útiles abre una exclusiva ventana de oportunidades mercadológicas, orientada a nichos especializados que valoran tanto la exclusividad como la salud ambiental. Esta visión se ve reforzada por los planteamientos de Zepesky (2024), quien sostiene que, más allá de sus excepcionales características, ya mencionadas anteriormente, el micelio representa un alto valor, ya que su producción fomenta directamente la economía circular.

Al integrar este enfoque, el análisis de factibilidad no solo contempla la adquisición de materias primas y los tiempos de crecimiento de micelio, sino también el valor estratégico de convertir subproductos agroindustriales en activos de diseño. De esta forma, se muestra que los beneficios ambientales y la ausencia de toxicidad pueden justificar los costos de la producción artesanal en comparación con los materiales sintéticos convencionales, consolidando la propuesta como una opción rentable ética dentro del sector del diseño de interiores.

### 4.7.1. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El estudio de factibilidad muestra que el proyecto es factible principalmente por la baja inversión en materia prima. Con aserrín y residuos lignocelulósicos locales, el costo de las materias primas es mínimo, permitiendo transformar un residuo en un activo de diseño. La inversión mayor se dirige al inóculo de micelio y a los materiales de soporte.

Con el propósito de validar empíricamente este escenario comercial y determinar la disposición a pagar (DAP) por parte de los usuarios, se ejecutó

una fase de validación cualitativa mediante entrevistas semiestructuradas aplicadas a perfiles pertenecientes al público objetivo y a la comunidad universitaria de la Universidad del Azuay. Esta retroalimentación permitió constatar cómo las propiedades ecológicas y estéticas del biomaterial justifican directamente el valor final del producto en el mercado.

En este contexto, la entrevistada Erika Gárate, estudiante del área de diseño, manifestó un conocimiento previo sobre los biomateriales a base de hongos, validando que el interés actual por la inocuidad y la procedencia de los componentes del mobiliario es una preocupación creciente en las nuevas generaciones de consumidores: “La verdad, me parece muy interesante tener algo ecológico dentro de la casa, especialmente si funciona como elemento decorativo o si ayuda al medio ambiente”.

Respecto al eje económico y la disposición a absorber el costo de la manufactura artesanal, se enfrentó al usuario a un escenario de contraste financiero real. Al comparar un panel de gypsum convencional (1.22 x 2.44 m a un costo de \$15 USD) frente a un formato modular de micelio (30 x 30 cm a un valor estimado de \$19 USD), la entrevistada ratificó la viabilidad comercial de la propuesta, confirmando una clara intención de compra sujeta a la capacidad adquisitiva: “Sí, definitivamente lo haría, porque no solo aporta visual y estéticamente, sino que también beneficia al medio ambiente. Si tuviera la posibilidad económica de invertir un poco más en paneles de micelio, sí los compraría” (E. Gárate, 2026). Esta postura demuestra que el consumidor consciente prioriza la satisfacción personal de mitigar el impacto ambiental y valora que el ciclo de vida del objeto culmine en un proceso de compostaje orgánico en lugar de generar escombros.

Finalmente, la validación formal arrojó que las propiedades técnico-acústicas analizadas en los capítulos previos funcionan como el principal argumento de preventa del objeto. Al evaluar la integración de texturas rugosas y las funciones de



aislamiento, se concluyó que los atributos mecánicos potencian el valor comercial del sistema modular: "Para mí la textura y la rugosidad no serían un problema porque se ve muy bien en ciertos espacios de la casa. Y sobre las propiedades térmicas y acústicas la acústica es muy importante en lugares como salas sería un gran beneficio para generar mayor comodidad" (E. Gárate, 2026). De este modo, la investigación de campo demuestra que el mercado de nicho valida la estructura de costos de la propuesta, fundamentando su rentabilidad en el equilibrio entre el beneficio ambiental, la estética orgánica y el confort espacial. El lector puede tener acceso y revisar la transcripción completa de

este instrumento de investigación de campo en el **Anexo 1** (pàg. 106) de este documento.

En las siguientes tablas se detallan los valores y presupuestos desglosados correspondientes al costo aproximado de producción de cada uno de los paneles desarrollados en la propuesta. También se incluye el análisis económico de los separadores propuestos anteriormente, considerando los materiales utilizados, los procesos de elaboración y los recursos requeridos permite comprender claramente la composición de los costos y evaluar la viabilidad económica de los sistemas propuestos en el contexto del diseño de interiores sostenible.

**Tabla 12. Panel de micelio 30x30 cm**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
1.01	Sustrato	kg	1,5	1,2	1,8
1.02	Micelio	kg	1	10	10
1.03	Aditivos	u	1	1	1
1.04	Molde	u	1	2	2
1.05	Mano de obra	u	1	5	5
				Subtotal	19,8
				IVA 15%	2,97
				TOTAL	22,77

**Tabla 13. Panel de micelio 30x60 cm**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
2.01	Sustrato	kg	2	4	8
2.02	Micelio	kg	1	15	15
2.03	Aditivos	u	1	2	2
2.04	Molde	u	1	3	3
2.05	Mano de obra	u	1	11	11
				Subtotal	39
				IVA 15%	5,85
				TOTAL	44,85

Tabla 14. Panel de micelio 60x120 cm

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
3.01	Sustrato	kg	4	8	32
3.02	Micelio	kg	1,5	25	37,5
3.03	Aditivos	u	1	4	4
3.04	Molde	u	1	4	4
3.05	Mano de obra	u	1	20	20
Subtotal					97,5
IVA 15%					14,625
TOTAL					112,125

Tabla 15. MS-SEP-01

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
4.01	Panel 30x30	u	18	22,77	409,86
4.02	Tubo metálico 1" (barras 6m)	u	3	25	75
4.03	Soporte metálico 15x15 cm (6 m)	u	2	15	30
4.04	Pernos M6 x 25 mm	u	30	0,15	4,5
4.05	Tuercas M6	u	30	0,1	3
4.06	Arandelas M6	u	30	0,05	1,5
4.07	Placas internas (refuerzo)	u	18	1	18
4.08	Cera de abeja natural	Kg	1	12	12
4.09	Sellante anticorrosivo	l	1	10	10
4.10	Mano de obra	global	1	30	30
4.11	Mano de obra	u	1	8	8
Subtotal					601,86
IVA 15%					90,279
TOTAL					692,139



Tabla 16. MS-SEP-02

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
5.01	Panel 30x60	u	12	44,85	538,2
5.02	Tubo metálico 1" (barras 6m)	u	3	25	75
5.03	Soporte metálico 15x15 cm (6 m)	u	2	15	30
5.04	Pernos M6 x 25 mm	u	30	0,15	4,5
5.05	Tuercas M6	u	30	0,1	3
5.06	Arandelas M6	u	30	0,05	1,5
5.07	Placas internas (refuerzo)	u	18	1	18
5.08	Cera de abeja natural	Kg	1	12	12
5.09	Sellante anticorrosivo	l	1	10	10
5.10	Mano de obra	global	1	30	30
5.11	Mano de obra	u	1	8	8
Subtotal					730,2
IVA 15%					109,53
TOTAL					839,73

Tabla 17. MS-SEP-03

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
5.01	Panel 30x30	u	12	22,77	273,24
5.02	Tubo metálico 1" (barras 6m)	u	3	25	75
5.03	Soporte metálico 15x15 cm (6 m)	u	2	15	30
5.04	Pernos M6 x 25 mm	u	30	0,15	4,5
5.05	Tuercas M6	u	30	0,1	3
5.06	Arandelas M6	u	30	0,05	1,5
5.07	Placas internas (refuerzo)	u	18	1	18
5.08	Cera de abeja natural	Kg	1	12	12
5.09	Sellante anticorrosivo	l	1	10	10
5.10	Mano de obra	global	1	30	30
5.11	Mano de obra	u	1	8	8
Subtotal					465,24
IVA 15%					69,79
TOTAL					535,03



# Justificación teórica

## 5.1. Introducción

**En este** capítulo se defiende argumental y conceptualmente el proyecto de investigación titulado “Diseño de paneles y mobiliario sostenibles para el diseño interior a partir de la experimentación con el micelio”. El objetivo central es validar, desde un marco académico y técnico, cómo la integración de biocompuestos fúngicos satisface las exigencias actuales de habitabilidad y respeto medioambiental. Esta sección difiere de las aproximaciones convencionales al diseño de mobiliario, en cuanto a que se limita a describir el objeto final, sino que justifica el enfoque de la biofabricación como una respuesta ética frente al agotamiento de recursos no renovables.

Se necesita desarrollar esta justificación para poder evidenciar que las decisiones proyectuales, desde la elección del sustrato de aserrín hasta la morfología de los paneles acústicos, no son arbitrarias, sino que están sustentadas por teorías de economía circular y arquitectura regenerativa. De tal forma, se establece un puente entre la experimentación técnica previa y la teoría del diseño de interiores, aclarando no como una innovación material, sino como una revolución de la narrativa del espacio habitable, donde el objeto diseñado actúa como un nutriente biológico del entorno.

## 5.2. Posicionamiento conceptual del proyecto

El presente proyecto surge de la idea de fusionar la estética funcionalidad que se aplica normalmente en el campo del diseño de interiores con el paradigma de la arquitectura regenerativa. En esta visión el espacio interior no es un conjunto de objetos inertes sino un ecosistema dinámico que interactúa con los habitantes y con el entorno biológico. La propuesta del proyecto se contrapone a la materialidad extractiva y lineal, abogando por una biofabricación que conciba los revestimientos y el mobiliario como nutrientes biológicos temporales.

Crear que el diseño no puede quedarse solo en la sostenibilidad convencional, que muchas veces se queda en minimizar el daño, sino que debe ir más allá y apostar por la restauración y la reposición. Al incorporar el micelio se genera una relación de co-creación con la naturaleza donde el diseñador guía el crecimiento orgánico para obtener soluciones técnicas que tienen una baja huella de carbono y son completamente biodegradables. Esta transición material redefine el concepto de “Lujo” y “Vanguardia” en el interiorismo, desplazándose desde lo industrial y sintético hacia lo vivo, lo táctil y lo eco-responsable.

En este contexto, el usuario deja de ser un simple consumidor para transformarse en un habitante consciente de los beneficios sensoriales y técnicos del biomaterial, como su gran capacidad de absorción acústica y su calidez térmica natural. Así, el proyecto se erige como un manifiesto técnico y ético: la prueba de que podemos vivir en espacios saludables que, cuando llegue su fin de vida, vuelvan a la tierra sin generar residuos tóxicos, cerrando el círculo de la economía circular. En última instancia. Este posicionamiento busca elevar el estándar del diseño contemporáneo, demostrando que la innovación tecnológica y la regeneración del ecosistema pueden y deben coexistir en el corazón del hogar.

## 5.3. Conceptos clave que estructuran el proyecto

Para la consolidación de este proyecto se han escogido cuatro conceptos fundamentales, los cuales articulan la teoría con la resolución técnica y espacial de los objetos diseñados:

### 1. BIOFABRICACIÓN:

- **DEFINICIÓN:** Es el proceso productivo que emplea organismos vivos o sistemas biológicos para la fabricación de materiales, planteándose como alternativa a los procesos industriales sintéticos por su pertenencia a un ciclo natural de desechos.
- **INTERPRETACIÓN:** En esta investigación, la biofabricación se entiende como la co-creación entre el diseñador y el hongo, donde el micelio actúa como un aglutinante biológico natural que entreteje partículas de aserrín de madera reciclada.
- **DECISIÓN DE DISEÑO:** Se decidió implementar un proceso de "Crecimiento dirigido" mediante el uso de moldes geométricos específicos, permitiendo que el hongo colonice el sustrato hasta adoptar fielmente la forma diseñada, eliminando la necesidad de adhesivos químicos nocivos.

### 2. ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO REGENERATIVO:

- **CONCEPTO:** Se define como la capacidad de un material para absorber ondas sonoras y reducir la reverberación, utilizando para ello recursos que se integran al ecosistema. El micelio es un excelente absorbente acústico, especialmente en frecuencias bajas menores a 1500 Hz.
- **INTERPRETACIÓN:** Para el proyecto, este concepto significa que el diseño interior no solo debe ser visual, sino que debe resolver problemas de confort ambiental mediante materiales que "respiren" y mejoren la calidad sonora del habitáculo.
- **DECISIÓN DE DISEÑO:** Se diseñaron paneles modulares (modelos MS-SEP) con una estructura prosa expuesta, aprovechando coeficientes de absorción superiores al 70-75% detectados en la literatura, lo que permite que funcionen como revestimientos técnicos y decorativos a la vez.

### 3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS HÍBRIDOS:

- **CONCEPTO:** Es la integración de materiales de distinta naturaleza para compensar las limitaciones individuales y potenciar el desempeño global de una pieza.
- **INTERPRETACIÓN:** Debido a que el micelio tiene una resistencia a la compresión media de 0.16 MPa (adecuada para elementos no estructurales), se interpreta la necesidad de un soporte que garantice la durabilidad en el uso cotidiano.
- **DECISIÓN DE DISEÑO:** La creación de mobiliario donde el micelio actúa como cuerpo envolvente o relleno, pero se integra con estructuras auxiliares de madera o metal. Por ejemplo, en el separador MS-SEP-03, los marcos metálicos absorben las cargas mecánicas, mientras el micelio aporta la masa acústica y la estética orgánica.





1

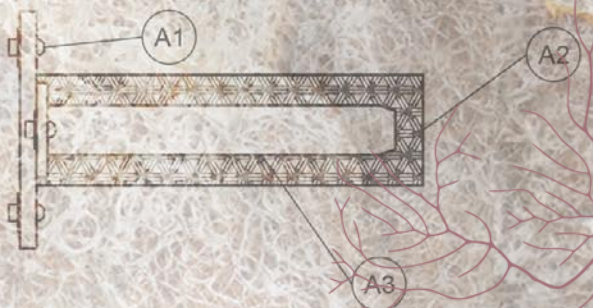
2

3



4

# MICELLI





# CONCLUSIONES

# La presente

investigación ha permitido validar de manera integral el uso del micelio como una alternativa directiva y viable dentro de la industria del diseño de interiores. A continuación, se detallan las conclusiones derivadas de los hallazgos más significativos:

- **Validación del Micelio como biomaterial técnico:** Se concluye que el micelio, cultivado sobre sustratos de aserrín, es un material viable para el diseño de interiores, logrando una resistencia a la compresión media de 0.16 MPa. Los ensayos mecánicos demostraron que aunque no es apto para estructuras de carga pesada, posee una estabilidad suficiente para elementos no estructurales, como paneles y mobiliario auxiliar, siempre que se respeten sus límites de deformación gradual.
- **Eficacia en el acondicionamiento acústico y térmico:** La investigación confirma que el micelio es un aislante superior a muchos materiales sintéticos. Su estructura porosa permite una absorción acústica notable, especialmente en frecuencias bajas menores a 1500 Hz, superando incluso a soluciones comerciales como el corcho. Esto lo posiciona como una alternativa ecológica estratégica para mejorar el confort acústico en espacios habitables.
- **Determinación higroscópica y durabilidad:** Se determinó que el ciclo óptimo de cultivo requiere un periodo superior de 7 semanas en am-

bientes controlados y sépticos para garantizar la colonización total del sustrato. La experimentación en ambientes no controlados demostró que la falta de higiene o el exceso de humedad provocan contaminación por mohos externos puntos verdes, lo que valida la inactivación térmica como un paso obligatorio para la seguridad sanitaria del producto final.

- **Respuesta higroscópica y durabilidad:** El ensayo de absorción hídrica reveló que el micelio es altamente higroscópico, especialmente cuando el sustrato interno queda expuesto. Sin embargo, la investigación concluye que el uso de selladores naturales como la cera de abeja mejora significativamente la cohesión superficial y regula la absorción de humedad sin sacrificar la biodegradabilidad.
- **Impacto en la arquitectura regenerativa:** Se valida que el micelio cumple con los principios de la economía circular al transformar residuos agroindustriales aserrín en objetos de alto valor estético. Su capacidad de integrarse nuevamente al ciclo biológico como compostaje al final de su vida útil ofrece una solución real a la crisis de residuos de la construcción.
- **Factibilidad constructiva y estética:** A través del desarrollo de prototipos como la mesa "Bioma" y paneles modulares, se demostró que el micelio permite una gran plasticidad formal. La integración con estructuras auxiliares de madera o metal resuelve la fragilidad del material ante fijaciones mecánicas, permitiendo una implementación segura en proyectos de interiorismo contemporáneo.



# RECOMENDACIONES

- 
- **Adopción de sistemas de soporte híbridos:** Se recomienda evitar el uso de fijaciones mecánicas directas sobre el micelio debido a su baja resistencia a la tracción y riesgo de microfisuras. En su lugar, se deben emplear sistemas híbridos que integren bastidores de madera o metal, donde el micelio actúa como relleno o panel de cerramiento, permitiendo que las estructuras auxiliares absorban las cargas mecánicas principales.
  - **Tratamientos superficiales para control higroscópico:** Debido a la naturaleza altamente higroscópica del micelio (con absorciones de humedad detectadas entre el 51% y 88%), se recomienda la aplicación de selladores naturales como la cera de abeja. Este tratamiento crea una película protectora que regula la absorción de humedad ambiental y mejora la cohesión superficial sin comprometer la biodegradabilidad ni emitir compuestos orgánicos volátiles (VOCs)
  - **Estandarización y optimización de sustratos:** Es fundamental establecer protocolos industriales que definan el tipo de

sustrato según la aplicación deseada. Se recomienda profundizar en el uso de fibras largas (como cáñamo o paja) mezclados con el aserrín para mejorar la resistencia al impacto y la flexibilidad del biocompuesto, permitiendo una mayor durabilidad en áreas de alto tráfico.

- **Estrategias de comunicación y educación:** Para fomentar la adopción en el mercado, se sugiere desarrollar campañas que destaquen las ventajas ecológicas y sensoriales del material una vez inactivado térmicamente, superando barreras culturales relacionadas con la percepción de los hongos como agentes insalubres.
- **Futuras líneas de investigación en durabilidad:** Se recomienda ampliar los estudios sobre la durabilidad a largo plazo del micelio en condiciones de uso real y su comportamiento frente a agentes degradadores en climas específicos. Asimismo, se sugiere explorar la integración del micelio en sistemas de diseño paramétrico para optimizar la densidad del material según los esfuerzos estructurales requeridos en cada punto de la pieza.

## Glosario de términos

Con el propósito de clarificar los términos técnicos utilizados en los capítulos de experimentación y propuesta proyectual, detalla a continuación un glosario de conceptos. Estas definiciones abarcan desde los componentes biológicos del hongo hasta los procesos de tratamiento físico-químico necesarios para asegurar la viabilidad del micelio en el ámbito del diseño de interiores.

- **Arquitectura regenerativa:** Enfoque de diseño que busca no solo minimizar el daño ambiental (como la sostenibilidad tradicional), sino restaurar y reponer activamente los recursos y ecosistemas dañados .
- **Aserrín:** Residuo agroindustrial de origen lignocelulósico que se utiliza como sustrato principal en esta investigación para el crecimiento y colonización del micelio.
- **Biofabricación:** Proceso de producción que utiliza organismos vivos o sistemas biológicos que se presenta como una alternativa sostenible a los materiales sintéticos siendo parte de un ciclo natural de desechos.
- **Biomaterial:** Material derivado de organismos vivos o sistemas biológicos que se presenta como una alternativa sostenible a los materiales sintéticos, siendo parte de un ciclo natural de desechos.
- **Cera de abeja:** Sustancia natural utilizada como tratamiento superficial en el micelio para mejorar

su cohesión y regular su respuesta higroscópica ante la humedad ambiental.

- **Economía circular:** Modelo de producción y consumo que implica reutilizar, reparar y reciclar materiales existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido y cerrar ciclos biológicos.
- **Hifas:** Filamentos microscópicos que constituyen la estructura del hongo y cuyo entrelazado genera la cohesión interna del biocompuesto.
- **Higroscopicidad:** Capacidad de un material para absorber o exhalar la humedad del aire según las condiciones del entorno; en el micelio se detectaron niveles de absorción entre 51% y el 88%.
- **Inactivación térmica:** Proceso de secado en horno que detiene el crecimiento biológico del hongo, garantizando que el material sea inerte y seguro para su uso en interiores.
- **Lignocelulósico:** Se refiere a la materia seca de las plantas (como el aserrín), compuesta principalmente de carbohidratos que sirven como alimento y soporte para el crecimiento del micelio.
- **Micelio:** Estructura vegetativa de los hongos, formada por una red de hifas, que actúa como un aglutinante biológico capaz de unir residuos orgánicos para crear materiales sólidos.
- **Sustrato:** Medio orgánico que proporciona los nutrientes y el soporte físico necesarios para que el micelio se desarrolle y colonice la piezas.



## Bibliografía

- ▶ Conde Santiago, I. (2021). Biocompuestos de micelio y sus posibles aplicaciones en la arquitectura. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/50464>
- ▶ Durán Vivanco, E., y Alarcón Castro, J. (2025). Estudio de las propiedades térmicas y acústicas de paneles de micelio para su aplicación en envolventes arquitectónicas. Universidad del Bío-Bío. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10374220>
- ▶ Fuentes-Cantillana Monereo, I. (2020). Bio Fabricación. Micelio como material de construcción: biocomposite en sustratos lignocelulósicos. Universidad Politécnica de Madrid. <https://oa.upm.es/63507/>
- ▶ Flores, N., Barbero, M., & Bustamante, R. (2017). Filler de grafito reciclado de EDM en pastas de yeso. *Anales de Edificación*, 3(2), 27–38. [https://polired.upm.es/index.php/anales\\_de\\_edificacion/article/view/3569](https://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3569)
- ▶ Guarnizo Sanchez, N. A., Ariza Rodríguez, M. F., Gutiérrez Ortiz, R., y Estévez Suarez, F. A. (2025). La arquitectura vernácula: saberes del territorio y memoria construida Universidad Nacional de Colombia. <https://www.formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/185>
- ▶ Humanante Álvarez, G. E., y Estrella Guaranda, A. J. (2022). Desarrollo de paneles decorativos con biomateriales para el diseño de interiores. Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57759>
- ▶ Jimenez Martínez, P. N., y Piña Correa, S. (2024). Aplicación de biomateriales fúngicos en el diseño de revestimientos interiores sostenibles. Universidad de las Artes. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/1f9bb1d8-821e-4702-8f02-e4fc230f256c/content>
- ▶ Montecinos Narea, C. (2022). El micelio como alternativa biotecnológica para la creación de nuevos materiales en el diseño industrial. Universidad de Chile. <https://www.proquest.com/openview/a645f0a6e44b8f388304c3a839ac613f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- ▶ Pozo García, A. (2021). Experimentación con micelio para la creación de objetos de diseño funcional. Universidad Complutense de Madrid. <https://oa.upm.es/66936/>
- ▶ Rodríguez Arellano, M. L., y Cobreros Rodríguez, C. (2022). De la arquitectura sostenible a la arquitectura regenerativa, un cambio de paradigma en el contexto mexicano. *Perspectivas de la Ciencia y la Tecnología*. <https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/view/681>
- ▶ Rodríguez, L. (Dir.), y Tapia Vera, D. F. (2024). Diseño de accesorios de mobiliario ecológico a partir de micelio para espacios sostenibles y vanguardistas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/60648>
- ▶ Sazo Valdez, M. E. (2023). Investigación del uso del micelio en la fabricación de paneles acústicos. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://repositorio.uvg.edu.gt/entities/publication/0e5692ab-eff4-4934-bcfa-57b13ed12b92>
- ▶ Silva Pino, C. (2021). Estrategias de diseño basadas en el uso de biomateriales para la reducción del impacto ambiental en la construcción. Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://www.proquest.com/openview/674279a6a7e925fd21f6dc2b5350939c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- ▶ Zepesky, G. L. D. (2024). Ética y estética en arquitectura: Biomateriales. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9673357>

## Anexo 1

Entrevista realizada a Erika Gárate, estudiante de Diseño Gráfico de la Universidad del Azuay.

*Buenas tardes. Hoy nos encontramos con Erika Gárate, estudiante de Diseño Gráfico de la Universidad del Azuay, quien accedió a participar en esta entrevista sobre el conocimiento y percepción de los biomateriales aplicados al diseño y la construcción de interiores.*

- **NAHOMY RODRÍGUEZ:** Erika, ¿alguna vez has escuchado hablar sobre los biomateriales o materiales cultivados a partir de la naturaleza, como hongos o plantas, para la construcción o decoración de viviendas?
- **ERIKA GÁRATE:** He escuchado sobre los biomateriales, pero no específicamente aplicados a la construcción de casas.
- **NR:** ¿Qué tipo de biomateriales has escuchado mencionar?
- **EG:** He escuchado de algunos materiales hechos a base de hongos, aunque no conozco exactamente qué tipo de hongos utilizan.
- **NR:** En mi caso, estoy realizando una tesis sobre el micelio, un material desarrollado a partir de hongos y residuos agrícolas completamente naturales.  
¿Qué opinas de la idea de tener un objeto elaborado con este material dentro de tu hogar?
- **EG:** La verdad, me parece muy interesante tener algo ecológico dentro de la casa, especialmente si funciona como elemento decorativo o si ayuda al medio ambiente.
- **NR:** Sí, de hecho, el micelio posee varios beneficios debido a su proceso de producción y también por cómo se degrada al finalizar su vida útil.

Siguiendo con la siguiente pregunta: muchos materiales ecológicos y artesanales suelen tener un costo más elevado que materiales tradicionales como el plástico o la madera industrial.

Si se te asegurará que un producto es exclusivo, amigable con el planeta y no perjudicial para la salud, ¿estarías dispuesta a pagar entre un 15% y 20% más por él? ¿Por qué?

- **EG:** Yo creo que sí estaría dispuesta, especialmente si realmente ayuda al medio ambiente, porque sería como una satisfacción personal saber que estoy aportando de alguna manera.

Además, si contribuye a la decoración o mejora algún espacio dentro de la casa, sería aún mejor.

- **NR:** Muy bien, muchas gracias.

Al momento de comprar un mueble o remodelar un espacio de tu hogar, ¿te preocupa si los materiales contienen químicos tóxicos que puedan afectar la salud o la calidad del aire que respira tu familia?

- **EG:** No me había puesto a pensar mucho en eso hasta que vi algunos videos en TikTok relacionados con el tema. Desde entonces sí me preocupa cómo están fabricados los muebles y otros elementos del hogar.
- **NR:** ¿Qué tanto influye en tu decisión de compra el hecho de saber que un producto es amigable con el medio ambiente?
- **EG:** Influye bastante porque, como mencionaba antes, uno se siente mejor al comprar este tipo de materiales, ya que siente que está ayudando y contribuyendo al medio ambiente.



- **NR:** Si tuvieras que elegir entre un panel decorativo convencional y uno sostenible que cuesta un poco más, pero que al finalizar su vida útil puede convertirse en compostaje o abono en lugar de generar basura o escombros, ¿escogerías la opción ecológica a pesar del precio?

- **EG:** Sí lo elegiría, siempre y cuando tenga la posibilidad económica de hacerlo.

- **NR:** En este caso, supongamos que los paneles de gypsum utilizados comúnmente en revestimientos interiores, con medidas estándar de 1,22 x 2,44 metros, tienen un costo aproximado de 15 dólares.

Mientras tanto, un panel de micelio elaborado con hongos y residuos agrícolas, de 30x30 centímetros, tiene un valor aproximado de 19 dólares.

Considerando esta diferencia de precio, ¿estarías dispuesta a adquirir el panel de micelio si tuvieras la posibilidad económica?

- **EG:** Sí, definitivamente lo haría, porque no solo aporta visual y estéticamente, sino que también beneficia al medio ambiente.

- Si tuviera la posibilidad económica de invertir un poco más en paneles de micelio, sí los compraría.

- **NR:** Muy bien, muchas gracias.

Este material a base de hongos posee una textura natural y diferente a los materiales fabricados industrialmente.

¿Te gustaría incorporar elementos como separadores de ambientes, paneles decorativos o mobiliario elaborado con micelio, considerando que además ayudan a reducir el ruido y funcionan como aislantes térmicos y acústicos?

- **EG:** Sí, la verdad no me disgusta para nada la textura que tiene.

- **NR:** Claro, además de la textura, también posee propiedades térmicas y acústicas.

- **EG:** Exactamente. Para mí la textura y la rugosidad no serían un problema porque se ve muy bien en ciertos espacios de la casa.

Y sobre las propiedades térmicas y acústicas, también me parecen muy importantes. Me gustaría que este material tenga características similares o incluso mejores que los materiales tradicionales.

La acústica, por ejemplo, es muy importante en lugares como salas o estudios de música, así que sería un gran beneficio para generar mayor comodidad.

- **NR:** Tú, como diseñadora gráfica, ¿cómo propondrías el uso del micelio a personas que aún no conocen este material?

- **EG:** Creo que lo propondría desde dos enfoques: el ecológico y el funcional.

Por ejemplo, resaltaría sus propiedades acústicas, porque muchas personas buscarían materiales que les beneficien funcionalmente, que además se vean bien y ayuden al medio ambiente.

Entonces considero que esos serían los dos principales puntos desde los cuales lo promocionaría.

- **NR:** Bueno, Erika, muchísimas gracias por tu tiempo y por participar en esta entrevista.

- **EG:** Gracias a ti.

FIN DE LA ENTREVISTA




## Anexo 2

• Imagen 1. honguito.jpg	22
• Imagen 2. unnamed.jpg	23
• Imagen 3. 4-9.jpg	23
• Imagen 4. 6-3.jpg	24
• Imagen 5. product-jpeg.jpg	25
• Imagen 6. struttura-micelio.jpg	25
• Imagen 7. B3.jpg	26
• Imagen 8. Aifunghi1.jpg	27
• Imagen 9. Collage Hy-Fi Tower.png	30
• Imagen 10. BreedingSpace_Maria-Mallo-2019-1-1024x690.jpg	31
• Imagen 11. 05_mycotree_exhibition_carlina-teteris _16x9_1504424003_1920x1080-min.jpg	32
• Imagen 12. 1578925135luoihhMN.jpg	40
• Imagen 13. 2594-1925-recit-7-03-e346-gf7.jpg	40
• Imagen 14. Ladrillo-de-micelio-1024x683.jpg	40
• Imagen 15. panel de micelio.psd	46
• Imagen 16. vecteezy_eco-living-room-with-mycelium- furniture-and-warm-lighting_74397601.jpg	59
• Imagen 17. 0005016_Stampa 3D con micelio prototipi di oggetti organici e sostenibili_950.png	59
• Imagen 18. Samorost-cover.jpg	59
• Imagen 19. Schermafbeelding-2020-10-15-om-15.24.41.png	59
• Imagen 20. Ecovative_2.jpg	61







El diseño tiene el poder de cambiar el mundo, por lo que es importante utilizarlo de manera responsable y consciente.

Victor Papanek