

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

ROGER STEVEN SEGURA CUESTA



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TECNOLOGO EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS

BOGOTA DC

04 DE DICIEMBRE DEL 2019

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de tecnólogo en
construcciones arquitectónicas**

Director de proyecto Edgar Carvajal



Universidad La Gran Colombia

Facultad de arquitectura

Programa académico tecnología en construcciones arquitectónicas

Ciudad de presentación Bogotá el día 04 de diciembre del 2019

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

3

Dedicatoria

Agradezco a dios Por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome en el mejor camino y sobre todo pasando obstáculos en el camino, gracias a dios por darme la paciencia que me da y la sabiduría para continuar con mi vida día a día.

Agradezco a mis padres

Juan Edilberto segura y Yolanda cuesta que son mi motor que me impulsan para continuar con mis objetivos y poder tener un excelente desempeño en el área profesional, agradezco a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron por mí y por la confianza que depositaron en mí, gracias a ellos soy quien soy y por ser la persona que refleja años de esfuerzo y sacrificios para alcanzar mis sueños y logros.

Gracias a mi novia carolina

En el camino encuentras a personas maravillosas que te guían y te iluminan la vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus sueños y metas, gracias a mi novia por el esfuerzo y la paciencia que tuvo en ayudarme y apoyarme en los obstáculos durante mi proyecto.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

4

Agradecimientos

Gracias a mis profesores por exigirme tanto porque gracias a ello estoy probando mi nivel intelectual y así poder fluir con el proyecto estipulado y con mi conocimiento.

Contenido

<u>Introducción</u>	9
1. <u>Problema</u>	11
2. <u>Objetivos</u>	14
2.1. <u>Objetivo General</u>	14
2.2. <u>Objetivos específicos</u>	14
3. <u>Marco de Referencia</u>	15
3.1. <u>Tipos de cielo raso</u>	16
3.1.1. <u>Cielo raso de yeso</u>	17
3.1.2. <u>Techo de yeso plaster</u>	18
3.1.3. <u>Cielo raso de fibra</u>	19
3.1.4. <u>Cielo raso de madera</u>	19
3.1.5. <u>Cielo raso de vidrio</u>	20
3.1.6. <u>Cielo raso de metal</u>	21
3.1.7. <u>Techo sintético de cuero o tela</u>	22
3.1.8. <u>Ventajas del cielo raso</u>	23
3.1.9. <u>Desventajas del cielo raso</u>	24
3.2. <u>Instalaciones</u>	24
3.3. <u>Antecedentes</u>	25
3.4. <u>Marco Conceptual</u>	27
3.4.1. <u>Transferencia de calor.</u>	27
3.4.2. <u>Conducción</u>	28

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE

HUEVO

6	
3.4.3.	Radiación 28
3.4.4.	Propiedades y características de los aislantes térmicos. 29
3.4.5.	Conductividad térmica 29
3.4.6.	Sustentabilidad 30
3.5.	Marco Normativo 30
4.	Diseño solución propuesta 32
5.	Fabricación de los paneles y proceso constructivo 34
5.1.	Moldes de prueba 41
5.2.	Pruebas de laboratorio caseras // 1 prueba termo acústica 49
5.3.	Pruebas de laboratorio caseras // 2 prueba termo acústica 51
5.4.	Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 1 prueba hidrófuga 53
5.5.	Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 2 prueba termo acústica 60
5.6.	Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 1 prueba hidrófuga 62
6.	Costos 65
	Conclusiones 67
	Recomendaciones 69
	Anexos. 70
	Lista de referencias 72

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

7

Lista de figuras

<u>Figura 1 Estructura de cielo raso</u>	18
<u>Figura 2. Cielo raso de yeso</u>	19
<u>Figura 3. Cielo raso de yeso plaster.</u>	20
<u>Figura 4. Cielo raso en fibra</u>	21
<u>Figura 5. Cielo raso de madera</u>	22
<u>Figura 6. Cielo raso de vidrio</u>	23
<u>Figura 7. Cielo raso metálico</u>	24
<u>Figura 8. Cielo raso de cuero/tela</u>	25
<u>Figura 9. Desecho de cascaras de maní</u>	36
<u>Figura 10. Triturado y corte de particulas</u>	37
<u>Figura 11. Tamizado</u>	37
<u>Figura 12. Encolado</u>	38
<u>Figura 13. Polvo cascara de huevo</u>	39
<u>Figura 14. Proceso de prensado molde de madera y molde en vidrio</u>	40
<u>Figura 15. Proceso de moldeamiento</u>	41
<u>Figura 16. Secado del molde</u>	42
<u>Figura 17. Panel cascara de mani y huevo</u>	42
<u>Figura 18. Molde 1. Mezcla de cascara de mani con resina y yeso</u>	43
<u>Figura 19. Molde 2. Mezcla de cascara de mani con yeso y estuco</u>	44
<u>Figura 20. Molde 3. Mezcla de cascara de mani con yeso</u>	45
<u>Figura 21. Molde 4. Molde en vidrio aplicación de yeso</u>	46

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

8

<u>Figura 22. Molde 5. Aplicación de yeso y panel terminado</u>	46
<u>Figura 23. . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo</u>	47
<u>Figura 24. . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo</u>	48
<u>Figura 25. Molde 6 . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo</u>	49
<u>Figura 26. Molde 6 . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo</u>	49
<u>Figura 27. Molde 7. Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo</u>	50
<u>Figura 28.. 1 Prueba termo acustica</u>	51
<u>Figura 29. 1 Prueba termo acustica</u>	52
<u>Figura 30. 2 Prueba termo acústica</u>	53
<u>Figura 31. 2 Prueba termo acustica</u>	54
<u>Figura 32. 1 Prueba hidrofuga</u>	55
<u>Figura 33. 2 Prueba hidrofuga</u>	56
<u>Figura 34. 2 Prueba hidrofuga</u>	56
<u>Figura 35.. residuos de cascara de mani</u>	58
<u>Figura 36. Molde de vidrio con residuos de cascara de mani y huevo de 24x20 cm y 1 cm de anchura</u>	58
<u>Figura 37. Estructura metalica de cielo raso de 24x60 cm y de 1 cm de anchura</u>	59
<u>Figura 38. Estructura metalica de cielo raso panel final</u>	59
<u>Figura 39. 1 Prueba termo acustica</u>	60
<u>Figura 40. 1 Prueba termo acustica</u>	60
<u>Figura 41. 2 Prueba termo acustica</u>	62
<u>Figura 42. 2 Prueba termo acustica</u>	63

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

9

[Figura 431 Prueba hidrofuga](#)

64

[Figura 442 Prueba hidrofuga](#)

65

[Figura 452 Prueba hidrofuga](#)

65

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

10

Lista de tablas

Tabla numero 1 Sistema de costos de los paneles	40
Tabla numero 2 Costos en cuanto a materiales y equipos	41
Tabla numero 3 Comparación de costos	42

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

11

Introducción

Tema: Paneles de cielo raso fabricados con cascara de maní y cáscara de huevo

Existe una tendencia en el mundo para que el diseño de viviendas se aleje de lo no ecológico en donde los edificios son menos capaces de controlar el ambiente interno en condiciones confortables sin aire acondicionado mecánico. Una técnica para reducir la escala del aire acondicionado es aplicar aislamiento térmico en techos a modo de cielos rasos. Este proyecto está explorando el potencial del uso de residuos agrícolas como material para este aislamiento térmico, una solución que ofrece una reducción en el uso de los recursos además de reducir la energía consumida por el aire acondicionado.

El aislamiento ecológico en cielos rasos se aplica cada vez más, lo cual es una buena noticia tanto para la economía como para el medio ambiente. Se requiere poca energía para la producción de estos materiales aislantes, que también son completamente reciclables. En este artículo, puede encontrar una descripción general de los materiales de aislamiento ecológicos para cielos rasos de uso frecuente y sus propiedades.

Los criterios evaluados incluyen la disponibilidad de materiales de desecho agrícolas, sus propiedades físicas cuando se transforman en un producto utilizable, los métodos de producción y sus impactos ambientales. Hay varios materiales posibles que incluyen entre otros la cáscara de maní y la cáscara de huevo. Los resultados de las evaluaciones preliminares han identificado que los dos materiales que ofrecen un buen potencial para ser usados como revestimiento térmico.

Teniendo en cuenta el hecho de que los materiales para cielos rasos populares actuales tienen efectos secundarios negativos desde la etapa de producción hasta el final de su vida útil, es

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

12

necesario buscar materiales de aislamiento alternativos que puedan satisfacer los nuevos estándares. El objetivo de esta investigación es investigar el potencial de materiales alternativos, como las cascara de manía y la cascara de huevo, para su uso como aislamiento térmico en viviendas.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

13

1. Problema

Una de las mejores maneras de mejorar la eficiencia energética de los hogares es mediante con un aislamiento efectivo en los cielos rasos. Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (ESUS, 2017) un aislamiento deficiente o inadecuado da como resultado fugas de aire y energía desperdiciada. El aislamiento adecuado aumenta la eficiencia de sus sistemas de calefacción y refrigeración y mantiene una temperatura constante en el espacio construido al sellar el aire.

Los materiales aislantes en los edificios se han utilizado ampliamente desde principios del siglo XX. Los nuevos sistemas de edificación y construcción proporcionan muchos beneficios y algunos inconvenientes en términos físicos de los edificios y las condiciones de confort que surgen con el paso del tiempo. Los cielos deben ser delgados para evitar el sistema de soporte de carga. En los últimos años, los recursos energéticos han disminuido rápidamente, y aproximadamente un 40% de la energía se gasta en una vivienda en Colombia. El mantener unas ciertas condiciones internas en los hogares, requiere para los cielos rasos de mucha energía en especial en las regiones de clima cálido, en donde el costo de la energía requerida para la calefacción puede ser alta. La producción de materiales apropiados para materiales aislantes para cielos rasos es de gran importancia, y generalmente se usan materiales inorgánicos para producirlos. Algunos materiales como el asbesto han sido prohibidos debido a la sospecha de riesgos para la salud, en Colombia mediante la Ley 061 de 2018, incluso el drywall, un material muy popular en éste tipo de construcciones, contiene trazas de asbesto. Por lo tanto, es importante investigar los materiales aislantes de base orgánica.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

14

El diseño del estudio depende en gran medida de la naturaleza de la pregunta de investigación. En otras palabras, saber qué tipo de información se debe recopilar el estudio es un primer paso para determinar cómo se llevará a cabo la investigación.

En ésta caso lo que se pretende es establecer de modo cuantitativo si es o no óptima la cáscara de huevo y de maní para tabletas de revestimiento termoaislantes, lo que representa un estudio de tipo transversal el cual es de carácter que permite a los investigadores comparar muchas variables diferentes al mismo tiempo.

La investigación tendrá un alcance de tipo exploratorio, dado que el proyecto girará en torno a abordar un problema que no está claramente definido como lo es el del aislamiento del nuevo material, y se espera por lo tanto comprender mejor el problema existente, pero es posible que no proporcione resultados concluyentes.

Se han generado desarrollos a partir de elementos orgánicos. No obstante, recientemente se ha generado una alta producción de materiales como el maní en Departamentos como Antioquia, Chocó, Cundinamarca y Guaviare, en donde se han sembrado más de mil hectáreas y el ritmo de crecimiento es del 15 % anual (Revista Dinero, 2019). (Dinero, 2019). Algunos investigadores (mercier, Mathieu 2011) han propuesto que los coeficientes de conductividad térmica de los compuestos obtenidos mediante el uso de fibras naturales, son más bajos que los coeficientes en cuanto a transferencia calórica de las fibras artificiales, y son más económicos, no dañan el medio ambiente y tienen mejores propiedades mecánicas. Sin embargo, el desperdicio de la cáscara de maní que queda es significativo, y la contaminación ambiental puede ser importante si por ejemplo dichos residuos se incineran.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

15

La importancia de nuevas oportunidades para la industria colombiana, podría hacer que se debe generar una la investigación de materias primas alternativas, que además de tener un menor requerimiento económico, pueda contribuir a la disminución del material catalogado como desecho no aprovechable y en el cual sea requerido para el aprovechamiento de nuevas tendencias en la construcción.

Pregunta

¿Cómo lograr un material aglomerado en forma de paneles para ser utilizado cielos rasos menores a partir de la cascara de maní y cascara de huevo?

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

16

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de paneles para cielo raso para interiores resistente y eficiente que cumpla la normativa técnica y que sea amigable con el medio ambiente.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar qué tipos de materiales, que cumplan con sostenibilidad ambiental, pueden ser utilizados en la construcción de revestimientos térmicos.
- Analizar las características físicas, de tiempo de instalación, de costo en su ejecución y de viabilidad que se pueden obtener con las distintas alternativas de diseño que se planteen.
- Validar el diseño del revestimiento propuesto mediante pruebas de eficiencia y nivel estructural es viable y seguro para el medio ambiente, el comportamiento de la parte térmica del panel.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

17

3. Marco de Referencia

La mayoría las casas poseen techos normales (aquellos que se encuentran en la parte superior de una construcción, permitiendo proteger el interior) hechos de concreto que pueden no ser suficientes o adecuados para un recinto cerrado. Hoy en día es muy importante que el valor agregado de un edificio o de los interiores de cualquier tipo de espacio cerrado se caracterice por la cantidad de energía ahorrada y el sentido estético que tenga. Los cielos rasos se utilizan para crear techos debajo de los techos originales de un ambiente, bien sea en una oficina, o una casa o un apartamento. Muchos también los conocen como falsos techos, pero vienen con un propósito, en donde, la mayoría de los propietarios los usan para mejorar el aislamiento y la insonorización del hogar, así como para aumentar el valor estético del mismo.

Uno de los desafíos más comunes cuando se trata de mediciones es la disparidad (desigualdad con respecto a una referencia) en las nivelaciones del espacio interior. Es común encontrar paredes y techos que no estén nivelados, ya que el punto de referencia determinará el nivel del perímetro al marcar las medidas de altura libre. Sin embargo, se cuenta con la opción de usar tanto el piso como el revestimiento para obtener el mejor punto de referencia. El panel perimetral se sujeta a la pared usando sujetadores con el propósito de crear soportes para sujetar los corredores. Suelen tener forma de L, lo que proporciona un punto de descanso para los corredores.

Lo mismo debe apoyarse en la viga con cables para garantizar que la rejilla no se hunda. Los soportes son extraíbles, lo que facilita su fijación. Los corredores están formados por Ts y juntas en T que crean una cuadrícula de 60 o 120 cm cuadrados. Los corredores tienen que ser

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

18

absolutamente paralelos entre sí para colocar las fichas. La distancia del techo del original a menudo será de 60 cm o más, dependiendo de la altura del techo original desde el piso.

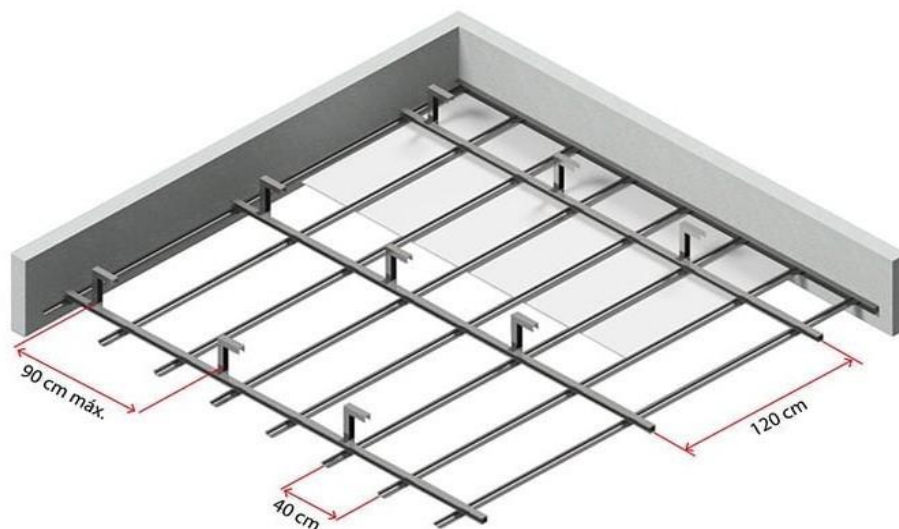


Figura 1 *Estructura de cielo raso*

La figura representa la base de cómo va sujeto la estructura al techo.
Tomado de Archdaily.com (2016)

3.1. Tipos de cielo raso

Los cielos rasos se pueden diferenciar en varios tipos en función de su uso, material de fabricación, apariencia estética y visibilidad. La clasificación principal basada en los materiales utilizados se enumera brevemente a continuación,

Techo de yeso

Techo de yeso plaster

Techo de fibra

Techo de madera

Techo de cristal

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

19

Techo de metal

Techo sintético de cuero o tela

3.1.1. Cielo raso de yeso

El cielo raso de yeso consiste de un sulfato de calcio hidratado, el cual se constituye en un material liviano (Archdaily, 2016), con gran aislamiento al sonido, resistente al fuego, suave en textura y con aislamiento térmico. Estos paneles vienen en forma de tablas de forma cuadrada que con colgadas con la ayuda de marcos de hierro. Los acabados en techos con éste tipo de tableros como pinturas, laminados, papeles pintados y acabados de textura le dan un buen aspecto al espacio interior.

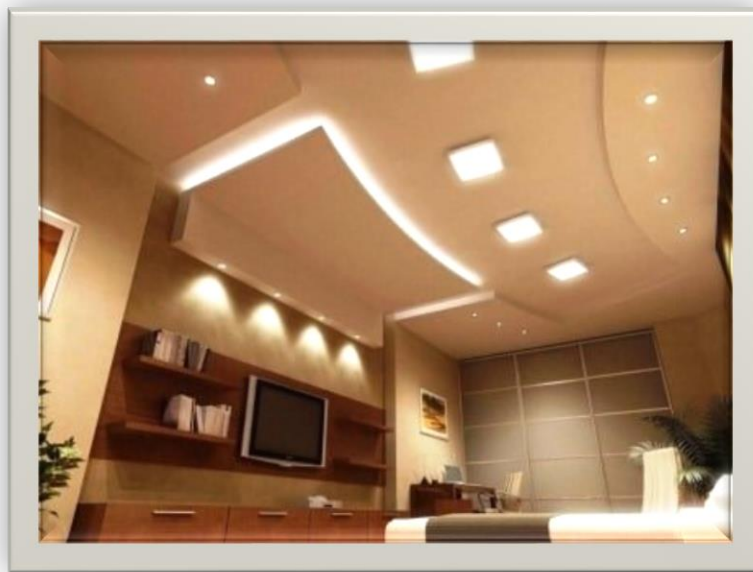


Figura 2. Cielo raso de yeso

Nota: Se muestra una configuración se cielo raso de yeso para interiores. Tomado de: Leev (2012)

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

20

3.1.2. Techo de yeso plaster

El yeso plaster es una de los materiales más usados en la implementación de cielo raso, éste se obtiene al calentar el yeso se hasta cierta temperatura, su consistencia ayuda tanto estética como funcionalmente (Cáceres, 2012). Éste material atractivo, casi no requiere mantenimiento y tiene una larga vida útil. El material sirve como aislante excelente para el calor y el frío.

Estos tipos de cielo raso además de ocultar los elementos menos agradables a la vista de la estructura, ayuda a que se mejoren los conductos de ventilación y le dan un mejor acabado al techo.



Figura 3. Cielo raso de yeso plaster.

Nota: El yeso plaster se presta para hacer ornamentos en los techos. Fuente Leev (2012)

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

21

3.1.3. Cielo raso de fibra

Los cielos rasos de fibra tienen alta pedida para la implementación de falsos techos gracias a los bajos costos y la instalación del mismo que es muy fácil (Hopsa, 2014). El material utilizado para la fabricación de paneles de éste tipo se logra a partir de minerales sintéticos y naturales



Figura 4. Cielo raso en fibra

Nota: Están fabricadas a partir de fibra mineral y de madera. Tomado Archdaily.com (2016)

3.1.4. Cielo raso de madera

El cielo raso de madera suele ser utilizado para condiciones en las que se requieren texturas naturales y patrones de apariencia natural. Actualmente, este tipo de cielo raso se usa comúnmente ya que le da un aspecto agradable a la vista.

El cielo raso de madera, aunque llega a ser costoso, es muy llamativo, pero no suele utilizarse en centros comerciales u hospitales, pero se puede instalar en edificios de tipo

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

22

residencial, con el valor añadido de podersele dar cualquier acabado o ser pintados para obtener el aspecto deseado, posee muchas desventajas, principalmente las siguientes:

Propenso al ataque de termita.

Propenso a la deformación.

Debe haber control térmico.

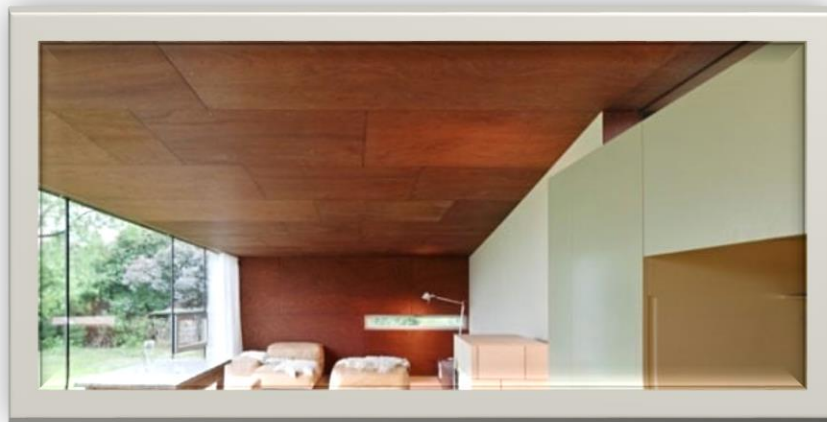


Figura 5. Cielo raso de madera

Nota: es un sistema de ensamblado de listones, tablones o tablas de madera, sirviendo como revestimiento para pisos o cielo rasos Tomado de Leev (2012)

3.1.5. Cielo raso de vidrio

Se constituye en tipo de cielo raso más bien poco utilizado, el cual suele estar construido a partir de materiales no cristalinos con propiedades quebradizas, aunque transparentes. Pero ello se puede modificar para que no sea tan frágil y conserve la transparencia con la adición de algunos componentes.

Dado que el vidrio es un buen aislante del calor, puede usarse para cielo raso. Este tipo de cielo raso mejora el aspecto estético del edificio.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

23



Figura 6. Cielo raso de vidrio

Nota: se utiliza para la construcción de muros, tabiques y cielos rasos, Tomado de Leev (2012)

3.1.6. Cielo raso de metal

El metal es un material fuerte y que dura, el cual suele utilizarse ampliamente en cielos rasos. Al pulirse la superficie del metal se le genera una superficie brillante que estéticamente agradable.

Los metales que se usan en los cielos rasos son el hierro galvanizado y el aluminio, para los cuales los costos son bajos y además que son fáciles de instalar y acceder. Se puede acceder fácilmente a los miembros ocultos de la estructura ya que los paneles se pueden quitar y volver a colocar fácilmente. El costo de su implementación se reduce en la medida que su instalación, y mantenimientos son bajos.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

24



Figura 7. Cielo raso metálico

Nota: se compone de bandejas metálicas perforadas que se soportan sobre un conjunto de perfiles de suspensión

Tomado de Leev (2012)

3.1.7. Techo sintético de cuero o tela

Los materiales que se usan en este tipo de cielos rasos son de cuero o tela, que tienen la propiedad de poderseles dar cualquier tipo de forma y/o diseño de modo que pueda mejorar la estética del interior del ambiente en el cual se encuentre el techo.

Dado que este material acumula polvo y tiene bajas propiedades de transferencia de luz, solo se usa en techos temporales.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

25



Figura 8. Cielo raso de cuero/tela

Nota: la tela de cielo raso sirve para darle otra estética al cielo raso

3.1.8. Ventajas del cielo raso

- Proporciona una superficie lisa y homogénea al techo.
- Proporciona protección contra incendios ya que crea compartimentos en los que se pueden alijar cableado u otros tipos de estructuras.
- Cielo raso ayuda en el tratamiento acústico.
- Oculta todos los elementos no agradables y lo oculta a los ojos del espectador.
- También oculta las tuberías y los cables eléctricos que se ejecutan en la habitación. Todos los conductos de aire acondicionado se pueden ocultar debajo.
- Los materiales de cielo raso son fáciles de instalar y baratos en comparación con los sistemas de techo tradicionales.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

26

3.1.9. Desventajas del cielo raso

Plagas: El aspecto más preocupante de tener un cielo raso serían las plagas. Pueden atravesar el espacio intermedio y pueden comenzar su propia cría, lo que puede generar muchos problemas.

Resistencia: También se debe tener cuidado al colocar adornos o cortinas mientras tenga un cielo raso en su lugar. Asegúrese de conocer la resistencia y durabilidad, qué hacer y qué no hacer con respecto a su techo.

Altura: Por último, el cielo raso reduciría considerablemente la altura del techo y, por lo tanto, no instale un cielo raso a menos que tenga una altura de techo decente.

3.2. Instalaciones

El primer paso es, por supuesto, saber qué tipo de techo desea, que está determinado por los principios básicos de la instalación de un techo suspendido. Existen diferentes tipos de azulejos en el mercado que van desde el diseño y la fabricación. Un diseño bien dibujado e ilustrado será la guía definitiva sobre cómo quiere que finalmente se vea el cielo raso. Tomarse el tiempo para elaborar sus planes es tan crucial como cualquier paso de instalación.

Conocer su espacio para la cabeza le permite tener suficiente espacio para usar la casa, así como instalar canales de utilidad del sistema por encima de la celda. La instalación comienza con el descubrimiento de las estipulaciones colocadas por las autoridades en su área sobre el tamaño del espacio libre necesario. Diferentes lugares tendrán diferentes requisitos.

Uno de los desafíos más comunes cuando se trata de mediciones es la disparidad en las mediciones de la casa. Es común encontrar paredes y techos que no estén nivelados. El punto de

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

27

referencia determinará el nivel del perímetro al marcar las medidas de altura libre. Sin embargo, tiene la opción de usar tanto el piso como el revestimiento para obtener el mejor punto de referencia. El panel perimetral se sujeta a la pared usando sujetadores con el propósito de crear soportes para sujetar los corredores. Suelen tener forma de L, lo que proporciona un punto de descanso para los corredores.

Lo mismo debe apoyarse en la viga con cables para garantizar que la rejilla no se hunda. Los soportes son extraíbles, lo que facilita su fijación. Los corredores están formados por Ts y juntas en T que crean una cuadrícula de 2 o 4 pies cuadrados. Los corredores tienen que ser absolutamente paralelos entre sí para colocar las fichas. La distancia del techo del original a menudo será de 2 pies o más, dependiendo de la altura del techo original desde el piso.

La altura también estará fuertemente determinada por el tipo de servicios públicos que pasan por el espacio entre los dos techos. Los azulejos del techo son tan duraderos como el techo original, especialmente cuando la tubería se realiza correctamente. Las tuberías dañarán fácilmente las losetas si no están bien selladas. Sin embargo, la mejor parte de esto es que no tendrá que reemplazar todo el techo, sino azulejos específicos que le permitirán ahorrar costos. También hace que la accesibilidad de las utilidades que pasan por encima del techo sea ideal.

3.3. Antecedentes

Los fabricantes de paneles para cielos rasos producen literatura técnica y promocional que incorpora una amplia gama de figuras que pueden ser confusas, y no todos los fabricantes presentan su desempeño de la misma manera.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

28

Las medidas de rendimiento generalmente están basadas en el resultado de las pruebas de laboratorio. Dichos resultados son aceptados en todos los ámbitos, por los diseñadores de edificios y los cuerpos legislativos como las autoridades de control de edificios.

Sin embargo, esto no es lo mismo que una prueba en el sitio. No hay dos situaciones 'en el sitio' que proporcionen exactamente las mismas condiciones, por lo que las pruebas solo pueden llevarse a cabo para proporcionar una comparación entre diferentes productos de aislamiento, utilizando exactamente las mismas condiciones. Como resultado, los fabricantes ilustran el desempeño en ventas y literatura técnica al describir la instalación perfecta, donde las juntas están perfectamente hechas, el aislamiento es uniformemente continuo y todas las tolerancias son perfectas en milímetros. Cualquiera que haya estado en una obra de construcción sabrá que esto no refleja la realidad.

Además, si bien los fabricantes se centran en el rendimiento del producto, pueden pasar por alto otros problemas clave que afectan directamente el rendimiento, como la especificación del producto de cielo raso correcto dentro de las áreas de construcción que probablemente generen un ambiente frío y potencialmente húmedo, por ejemplo, vacíos debajo del piso.

Todos los tipos de productos de aislamiento se verán afectados dentro de un rango desde insignificante (como el poliestireno extruido) hasta gravemente comprometido (como los aislantes de guata). El grado de compromiso estará relacionado con el grado de contaminación. Por lo tanto, cualquier entorno donde pueda existir vapor de agua sin la amenaza de una evaporación rápida y total, o la presencia de gotas de agua físicas, reducirá el rendimiento del cielo raso. Una vez dentro de la matriz del aislante, el agua conducirá la energía que el

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

29

aislamiento está tratando de contener. Cuanto más grande es la gota de agua, mayor es la conducción (Martínez, 2014).

Por ejemplo, cuando se instala lana de vidrio en una pared de la cavidad de relleno completo, si uno de los lados de la cavidad de mampostería ha estado expuesto a la lluvia inmediatamente antes de la instalación del aislante, habrá una reducción en el rendimiento potencial de aislamiento de la cavidad completa pared. Si se ha permitido que el aislamiento se humedezca, el rendimiento puede volverse negativo.

3.4. Marco Conceptual

En el siguiente marco se encontrarán los conceptos más relevantes que sustentan el proyecto como los relacionados con la transferencia de calor, conducción, convección y radiación.

3.4.1. Transferencia de calor.

Consiste en el proceso de transmisión desde una acumulación de alta temperatura hasta una acumulación de baja temperatura. Desde la termodinámica, la transferencia de calor equivale al movimiento de calor desde los límites de un sistema hasta otro, por cuenta de diferencias de temperatura entre dicho sistema y su entorno. La transferencia de calor también puede tener lugar dentro del sistema debido a la diferencia de temperatura en varios puntos dentro del sistema. La diferencia de temperatura se considera potencial que causa el flujo de calor y el calor en sí mismo se denomina flujo. En el proyecto es crucial que se tenga una buena transferencia de

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

30

calor en los paneles por cuanto la habitación debe entre otras cosas permanecer a una temperatura ambiente.

3.4.2. Conducción

La transferencia de calor entre dos cuerpos sólidos se llama conducción. Depende de la diferencia de temperatura del cuerpo frío y caliente. Ejemplo de transferencia de calor por conducción son dos cuerpos a diferentes temperaturas mantenidos en contacto entre sí. Otro ejemplo es calentar un extremo del metal como el cobre; debido a la transferencia de calor por conducción, el otro extremo del metal también se calienta. El caudal de calor a través de un material específico estará determinado por la diferencia de temperatura y la conductividad térmica del material (Martínez, 2014). Relacionado con la transferencia de calor, se tiene que el material que se implemente de base ecológica debe ser capaz de conducir el calor para su posterior transferencia y mantener su temperatura ambiente.

3.4.3. Radiación

Para efectos de los paneles que se desean elaborar, es claro que deben ser capaces de radiar el calor y de éste modo poder mantener un aislamiento térmico. Cuando dos cuerpos están a diferentes temperaturas y separados por distancia, la transferencia de calor entre ellos se denomina transferencia de calor por radiación. En el caso de la transferencia de calor por conducción y convección, hay un medio para transferir el calor, pero en el caso de la transferencia de calor por radiación no hay medios. La transferencia de calor por radiación se

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

31

produce debido a las ondas electromagnéticas que existen en la atmósfera. Uno de los ejemplos más importantes de transferencia de calor por radiación es el calor del sol que viene a la tierra.

3.4.4. Propiedades y características de los aislantes térmicos.

Hay muchos materiales aislantes en el mercado, pero con ciertas diferencias entre ellos. Su característica principal es la conductividad térmica (λ) que diferencia un material de aislamiento de otro. El código de construcción técnica español DB HE-1 establece que los productos para paredes y espacios ciegos en fachadas se definen por las siguientes condiciones higrométricas:

3.4.5. Conductividad térmica

La conductividad térmica (a menudo denotada por k , λ o κ) se refiere a la capacidad intrínseca de un material para transferir o conducir calor. Es uno de los tres métodos de transferencia de calor, los otros dos son convección y radiación. Los procesos de transferencia de calor se pueden cuantificar en términos de ecuaciones de velocidad apropiadas. La ecuación de velocidad en este modo de transferencia de calor se basa en la ley de conducción de calor de Fourier.

La conductividad térmica se produce a través de la agitación molecular y el contacto, y no produce el movimiento masivo del sólido en sí. El calor se mueve a lo largo de un gradiente de temperatura, desde un área de alta temperatura y alta energía molecular a un área con una temperatura más baja y una energía molecular más baja. Esta transferencia continuará hasta que

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

32

se alcance el equilibrio térmico. La velocidad a la que se transfiere el calor depende de la magnitud del gradiente de temperatura y de las características térmicas específicas del material.

La conductividad térmica se cuantifica utilizando los Sistemas Internacionales de Unidad (unidad SI) de $W / m \cdot K$ (vatios por metro por grado Kelvin), y es el recíproco de la resistividad térmica, que mide la capacidad de los objetos para resistir la transferencia de calor.

3.4.6. Sustentabilidad

Los especificadores del entorno construido hoy están bajo una presión creciente; ser más ecológicos, diseñar un entorno con menos carbono y avanzar hacia una mayor sostenibilidad. Los fabricantes de aislamiento más grandes han implementado medidas significativas para:

- Reducir la dependencia de las materias primas.
- Reciclar antes y después de la fabricación.
- Reduce el uso de energía en la producción y el transporte.
- Los fabricantes comercializan sus productos como 'sostenibles' con la premisa de que sus productos aislantes ahorrarán mucha más energía / carbono, durante la vida útil de la instalación de lo que ha costado fabricar.

3.5. Marco Normativo

La norma legislativa más importante es el Decreto 1077 de 2015, llamado “Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”, emitido por el Ministerio de Vivienda, el cual compila más 100 decretos y tiene más de 20 modificaciones, el cual centraliza

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

33

toda la legislación en materia de construcción tanto de interiores como de exteriores, pero posee como gran desventaja que su gran extensión lo hace inmanejable.

Resolución 2413 de 1979. Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.

Resolución 8321 de 1983. Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y bienestar de personas

Resolución 132 de 1984. Normas sobre presentación de informe de accidente de trabajo.

Resolución 2013 de 1986. Reglamento para la organización y funcionamiento de los comités, de medicina, higiene y seguridad industrial en lugares de trabajo.

Resolución 792 de 1990. Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

34

4. Diseño solución propuesta

El panel es una plancha de dimensiones no muy grandes, entre 30 a 120 cm la cual tiene a la función de separar o dividir grandes espacios, como lo es por ejemplo un cielo raso. La idea del panel, en éste caso es que sea una unidad de constitución del techo falso, de modo que esté soportado por una estructura, generalmente metálica con una medida de 24x60 cm y 1 mm de grosor .

El propósito del proyecto es el fabricar paneles para cielos rasos fabricados con cascara de maní y cascara de huevo. Es así que se busca determinar si el proceso de reciclaje de la cáscara de maní, es idóneo para la fabricación e implementación de cielo rasos.

La idea es identificar las características de la cáscara de maní y de huevo, los componentes y medidas para estructurar los paneles de cielo raso. El uso de estos paneles de cielo raso propone una alternativa de reducción de costos y a su vez dar utilidad a un desecho natural, el cual da como propiedad para dar iniciativa a este proyecto aislar la temperatura sin importar la región en la que se use.

En líneas generales en el proyecto se utiliza un tamizado para separar los residuos pequeños de los residuos grandes, luego se homogeniza con yeso y se compacta con una prensa en alta presión y temperatura, luego se mejoran los bordes y son aplicados en componentes para construcción en paneles. Los paneles así elaborados, fueron depositados durante un módulo y comprimido en el cual se dejó durante 2 horas con yeso para así poderle dar compactación al panel.

En el proyecto se analizan varios comportamientos de los materiales. En primer lugar, se hace un aglomerado con resina en la cual identificamos que para este panel con resina era algo

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

35

más costoso. En segundo lugar, verificamos con otro aglomerado yeso gris en el cual identificamos que al mezclarlo las propiedades físicas de este yeso empezaban a cuartearse todo el panel.

En tercer lugar, aplicamos un yeso blanco e identificamos que sus propiedades físicas eran mucho mejor que todas las pruebas que hemos hecho ya que no se cuarteaba era más resistente y el tiempo de secado era mucho menos que en todas las pruebas con los paneles. Concluimos que el producto final será con yeso blanco ya que nos da unas propiedades físicas muchos mejores que en las anteriores pruebas.

5. Fabricación de los paneles y proceso constructivo



Figura 9. Desecho de cascara de maní

Fuente: elaboración propia.

En la figura 9 se puede observar cómo, a partir del desecho de la cáscara de maní, lo primero que se hace es proceder al secado el maní, de un modo natural para que pueda hacerse una posterior pulverización.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

37



Figura 10. Triturado y corte de partículas

Fuente: elaboración propia.

Las partículas se producen triturando la cascara de mani y casara de huevo estas deben ser de forma plana y alargada.



Figura 11. Tamizado

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

38

Se realiza con el objetivo de separar las partículas por su tamaño. Regularmente se utilizan las mas gruesas para formar el centro de tablero y las mas finas para las caras del panel del cielo raso.

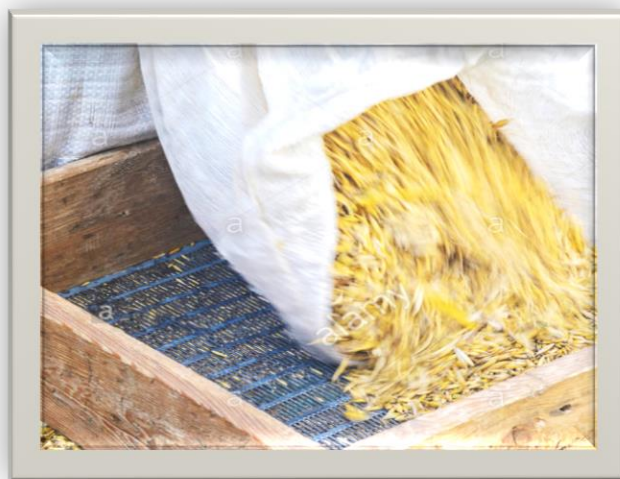


Figura 12. Encolado

Fuente: elaboración propia.

Para el encolado, se utilizan tamices o tableros de madera con unas mallas para separar los residuos pequeños de los residuos grandes.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

39



Figura 13. Polvo cascara de huevo

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 13, se hace posteriormente un proceso de recolección de las cáscaras de huevo, las cuales deben estar previamente lavadas y posteriormente secadas de modo que se haya extraído la humedad y cualquier sustancia viscosa, ya que el propósito es hacer un polvo con las mismas que sirva como elemento aglutinante.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

40



Figura 14. Proceso de prensado molde de madera y molde en vidrio

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

41

El prensado puede ser realizado a presión ,o puede realizarse a altas temperaturas con una prensa hidráulica en este caso utilizamos una prensa de madera con el objetivo de fijar el aglomerado (yeso) para que sea con mayor rapidez y eficiencia, si el prensado se realiza de forma manual como en este caso el tablero ya sea de madera o de vidrio debe estar a presión por varias horas para así obtener un mejor resultado en la compactación de del residuo ya en este caso la cascara de maní y de huevo para asi darle un mejor compactación al producto final.

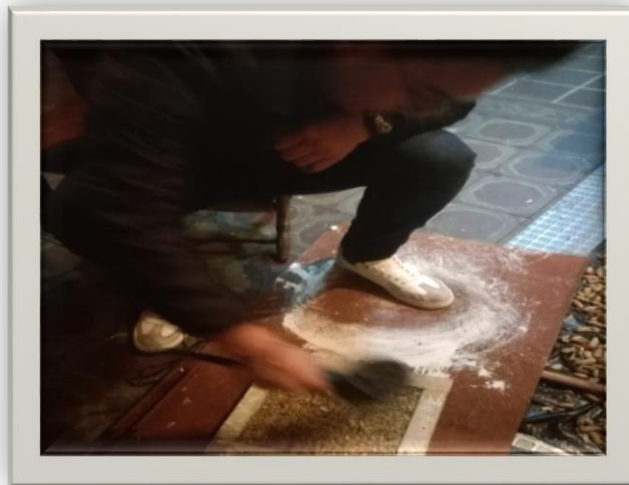


Figura 15. Proceso de moldeamiento

Fuente: elaboración propia.

Una vez que se ha obtenido la masa se procede a hacer la compactación de la misma, teniendo un marco de madera como elemento que permita dar forma al tablón que se convertirá en el prototipo para someter a prueba. El secado de las partículas de cascara de maní y huevo se realiza llevando el material a un molde, en este caso se deja dentro el molde todos sus residuos con su compactación por lo menos unas 2 horas que se seque y se comprima todo su material.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

42



Figura 16. Secado del molde

Fuente: elaboración propia.

El secado de las partículas de cascara de maní y de huevo se realiza llevando el material a un molde en este secado el molde debe dejarse secar al aire libre maso menos unas 3 horas o para mayor rapidez con una fuente de aire en este caso un ventilador.



Figura 17. Panel cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

43

Una vez que se ha obtenido la mezcla de residuos de cascara de maní y huevo por consiguiente aplicamos yeso blanco en el cual nos da unas características físicas muy eficientes y resistentes para su molde final, como podemos ver en la figura 17 se ve ya su proceso constructivo final en el cual tiene unas dimensiones de 24x60 cm y 1 mm de grosor

5.1. Moldes de prueba



Figura 18. Molde 1. Mezcla de cascara de mani con resina y yeso

Fuente: elaboración propia.

Para nuestro 1 molde compramos 2 tarros de resina con un costo de 18.000 mil pesos

En el cual nos sirvió para la mezcla con las cascara de mani y de huevoy asi lo pusimos en el molde por el cual su prensado y secado es mucho mas rápido, verificamosque se empieza a cuartear las partículas y el olor es bastante fuerte ya que la resina al momento de secado es bastante fuerte su olor por sus componentes químicos, aproximadamente el secado es mucho más rápido con resina pero en su olor y costo es mucho más elevado.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

44



Figura 19. Molde 2. Mezcla de cascara de mani con yeso y estuco

Fuente: elaboración propia.

Para nuestro 2 molde hicimos el mismo procedimiento que en el molde 1 (figura 16.) la diferencia es que agregamos yeso gris y estuco y verificamos que al momento de secado paso lo mismo que con el molde 1 (figura 16.) se empezó a cuartear todo el molde y hacer muchas grietas como podemos ver en el lado izquierdo está el yeso gris y en el derecho el estucado así podemos diferenciar sus propiedades físicas y concluimos que paso exactamente lo mismo que en el molde 1 (figura 16.) al momento que pasaban las horas verificamos que empezó agrietarse cada vez más y el molde se volvía algo más frágil.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

45



Figura 20. Molde 3. Mezcla de cascara de mani con yeso

Fuente: elaboración propia.

Para nuestro 3 molde compactamos solo las cascara de maní y encima del panel aplicamos yeso blanco con el cual verificamos que es un buen resultado ya que no se cuartea ni mucho menos se hacen grietas tanto en su cara exterior como en su cara interior, el secado del yeso es de 2 minutos aproximadamente y concluimos que es eficiente en secado y en resistencia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

46



Figura 21. Molde 4. Molde en vidrio aplicación de yeso

Fuente: elaboración propia.



Figura 22. Molde 5. Aplicación de yeso y panel terminado

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

47

En el molde 4 tenemos un vidrio de 24x60 cm y 1 cm de grosor en el cual nos da un aspecto mucho mejor y eficiente al molde de madera ya que con el molde de vidrio al momento de aplicarle el yeso es mucho más rápido, eficiente en secado y resistencia por el cual es el último molde que vamos a dejar para el producto final.

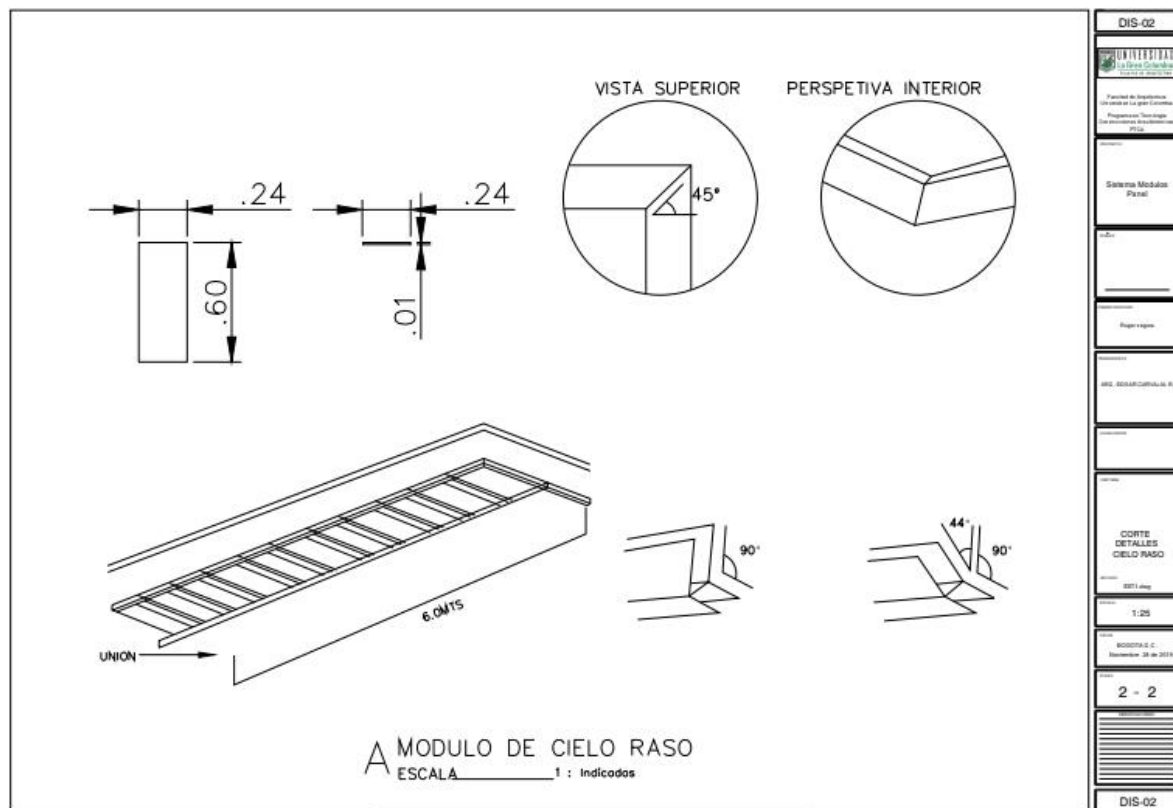


Figura 23. . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

48

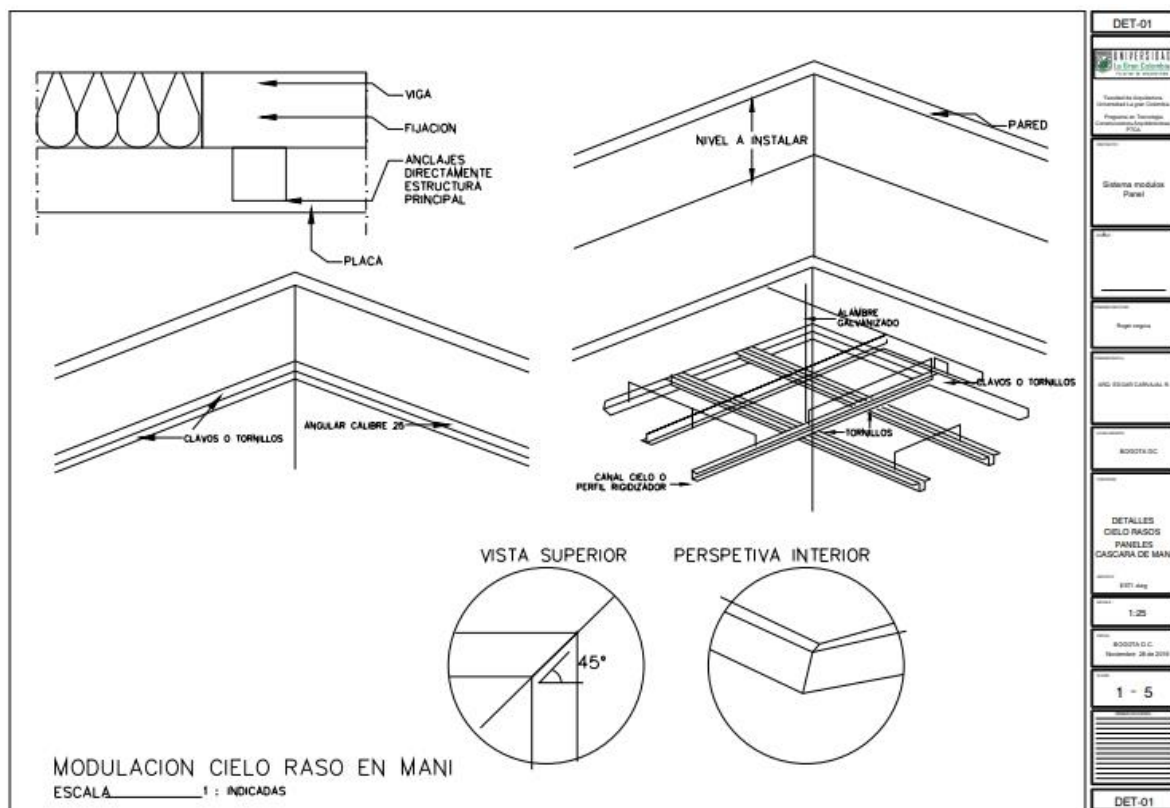


Figura 24. . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

49



Figura 25. Molde 6 . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.



Figura 26. Molde 6 . Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

50



Figura 27. Molde 7. Estructura de cielo raso para panel de cascara de mani y huevo

Fuente: elaboración propia.

En esta investigación comprobamos que el panel de cascara de maní, huevo es eficiente y resistente al medio ambiente por lo tal ya obteniendo el ultimo molde en el cual verificamos que cumple con lo requerido mandamos hacer una estructura metálica de 24x60 para poder poner el molde correspondiente en este caso será el panel de cascara de maní. En este estudio, estamos interesados en explorar el efecto de los fragmentos de cáscara de maní y cáscara de huevo en las características termo físicas de los materiales aislantes. Se prueban los rendimientos térmicos de la mezcla de cascaras de huevo y cáscaras de maní trituradas según las proporciones estudiadas. Se toman del nuevo material basado con un porcentaje diferente de contenido de maní. Sabiendo que la mezcla se utiliza para la construcción en la sección de techos de cielo raso y mezclándolo con un producto natural y renovable para desarrollar materiales aislantes eficientes.

Las propiedades físicas podrían ser entre otras críticas incluyen resistencia al fuego, crecimiento de moho, daño por insectos y biodegradación además de propiedades térmicas. Un

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

51

buen aislamiento térmico con bajo espesor de material exige un material que tenga una baja conductividad térmica.

Además, se muestra que el material es:

- Es un aislante termo acústico
- Es hidrófugo

5.2. Pruebas de laboratorio caseras // 1 prueba termo acústica

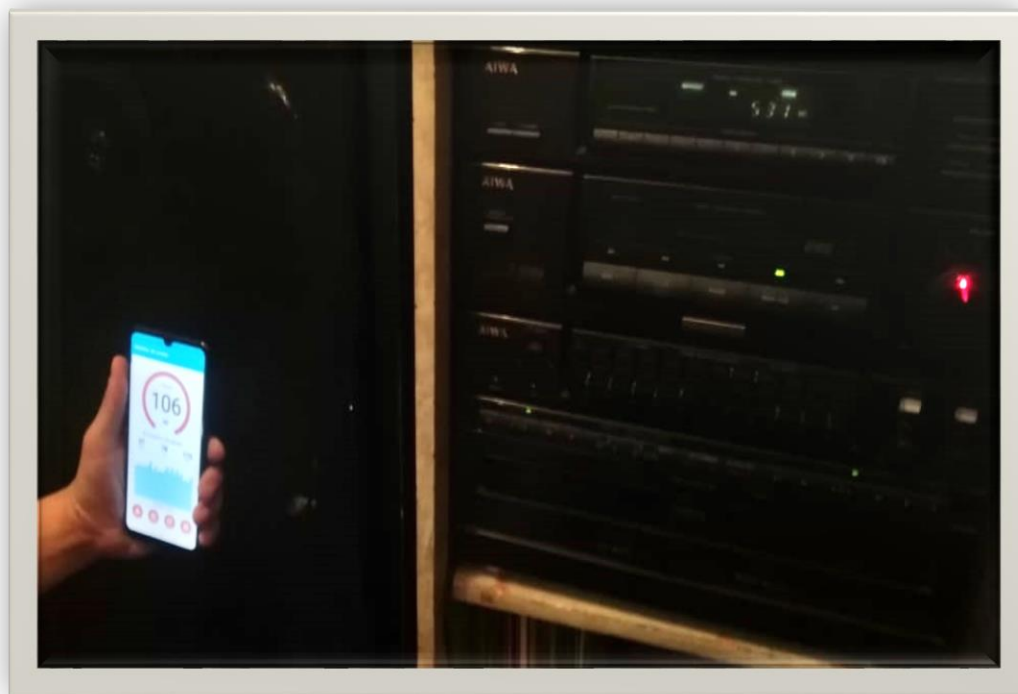


Figura 28.. 1 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

52



Figura 29. 1 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

Para nuestra prueba de laboratorio lo que hicimos fue obtener una aplicación llamada medidor de sonido DB en el cual nos arroja los decibeles de sonido ya sean fuertes o bajos para la prueba los decibeles aproximados son.

- 30db zona rural tranquila
- 60db conversaciones normales
- 80db música de la carga
- 100db alto volumen de música
- 120db extremadamente alto el volumen de música

Para nuestra prueba lo que hicimos fue tener el volumen del equipo de la música sobre 80 al nivel del equipo en el cual nos arroja una gráfica de 106 decibeles en el cual sería algo bastante ruidoso para las personas, este proceso lo hicimos sin nuestro panel demostrando cuanto decibeles podría captar el program

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

53

5.3. Pruebas de laboratorio caseras // 2 prueba termo acústica



Figura 30. 2 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

54



Figura 31. 2 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

Para este proyecto demostramos que con los paneles hechos de cascara de maní y huevo podemos demostrar que es un aislante termo acústico ya que sin los paneles nos arroja unos decibeles de 107db y con nuestro panel nos arroja unos decibeles de 65db con un volumen de 80 aproximadamente o un poco más alto en el cual es un volumen bastante alto para las personas, como podemos demostrar el ahorro con nuestro panel demostramos que puede ser un aislante termo acústico ya que podemos comprobar los decibeles es decir tenemos un ahorro con los paneles del 42% es decir es un nivel bastante alto que reduce con los paneles de cascara de maní, los paneles pueden aislar el sonido de dos formas diferentes: absorbiendo las ondas de sonido, impidiendo así que los sonidos reboten en la habitación, o bloqueando el sonido para que no viaje a una habitación adyacente.

5.4. Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 1 prueba hidrófuga



Figura 32. 1 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

Como podemos ver para el termómetro esta en temperatura de 98.6 grados con una altura de 10 centímetros aproximadamente y se dejó durante 3 minutos el cual nos arroja una temperatura bastante alta.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

56

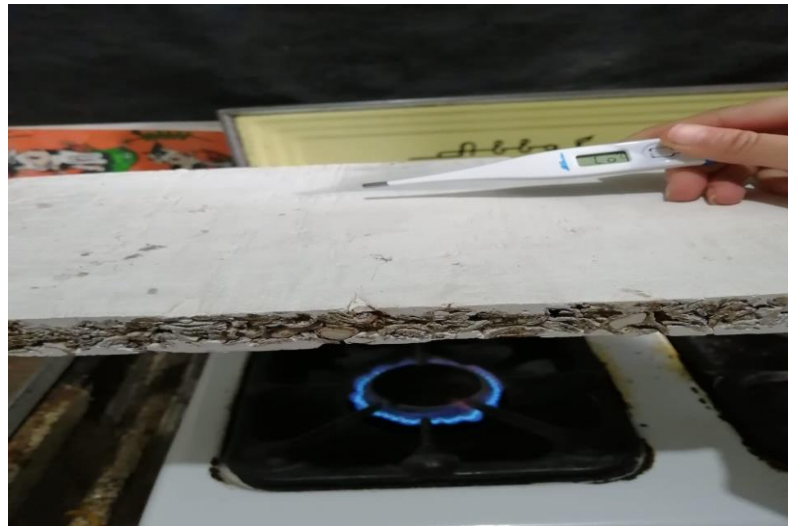


Figura 33. 2 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

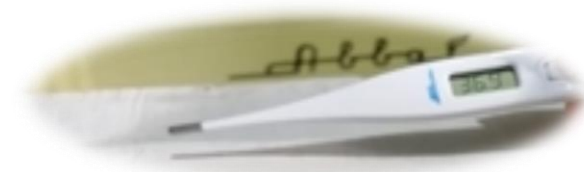
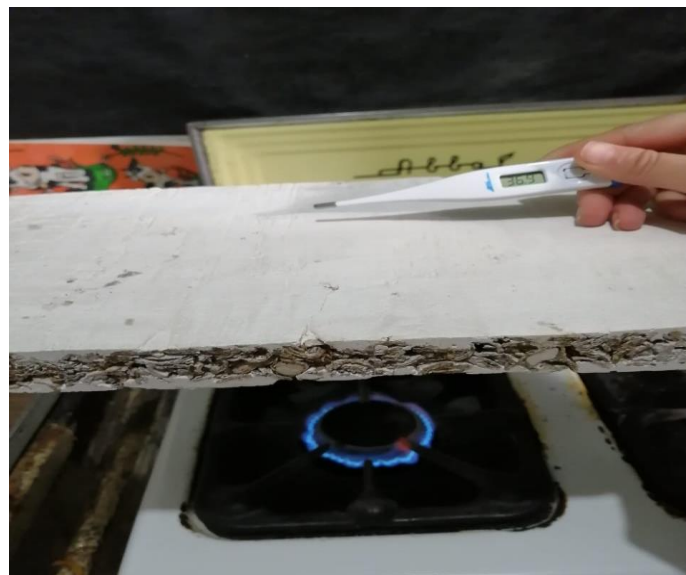


Figura 34. 2 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

57

Para este proyecto como se ve en la figura 26 podemos verificar los grados en los cuales puede ser hidrófugo el panel, en la primer prueba identificamos que a 10 centímetros de altura el termómetro alcanzo un grado de 98.6 grados y verificamos que mostrando nuestro panel final de cascara de maní y huevo, identificamos que puede ser un aislante al fuego ya que nos arroja un grado de 36.9 grados esto quiere decir que se reduce en un 61.7 % de grados reduciendo su propagación al fuego.

en Los cielorrasos acústicos suspendidos han sido mal comprendidos, principalmente porque existen varios términos con significados similares, aunque distintos. Propagación de flama, las pruebas contra fuego diseñadas para medir el tiempo necesario para que un incendio eleve la temperatura a niveles inaceptables por encima del cielorraso en este caso a los paneles de cascara de maní, Los cielorrasos con clasificación contra fuego (o sistemas clasificados contra fuego) son probados y certificados en su totalidad. En este caso hacemos una breve prueba de laboratorio hidrófuga casera en la cual verificamos los niveles o grados de fuego alcanzar el panel esto incluye el cielo raso desde el tipo de suspensión hasta el tipo y tamaño de los paneles acústicos de cascara de maní y cascara de huevo En caso de incendio cualquier sistema de suspensión inmediatamente se va a curvar, permitiendo que las placas caigan y el fuego tome el pleno (generalmente utilizado como retorno de aire acondicionado, facilitando la propagación del mismo, por este motivo los valores de desarrollo de humo y propagación de llama para los materiales de cielorrasos deben ser menores que otros materiales de la construcción) es decir este sistema de panel de cascara de maní y cascara de huevo podría ser más resistente que los paneles tradicionales ya que hicimos la comparación a ciertas alturas y a ciertos grados de fuego.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

58



Figura 35.. residuos de cascara de mani

Fuente: elaboración propia.



Figura 36. Molde de vidrio con residuos de cascara de mani y huevo de 24x20 cm y 1 cm de anchura

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

59



Figura 37. Estructura metalica de cielo raso de 24x60 cm y de 1 cm de anchura



Figura 38. Estructura metalica de cielo raso panel final

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

60

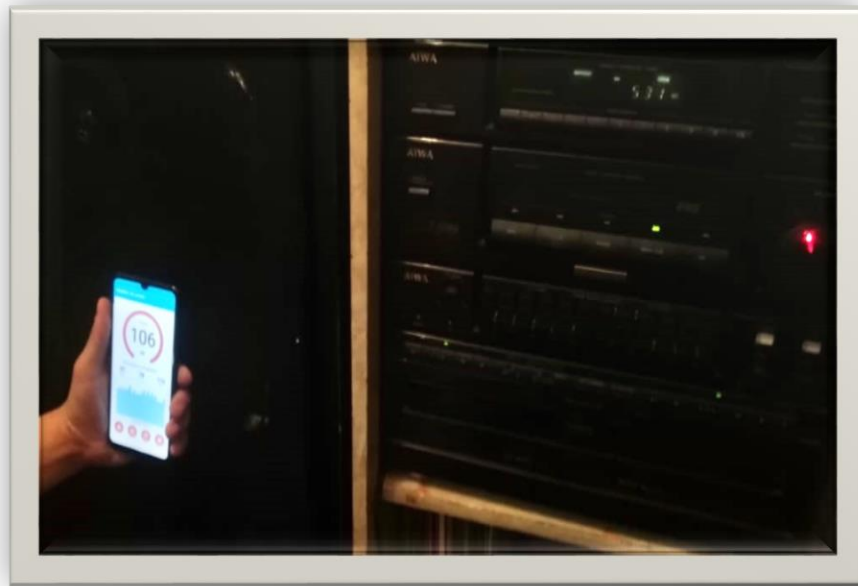


Figura 39. 1 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.



Figura 40. 1 Prueba termo acustica

Fuente: Fotografía tomada por el autor

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

61

Para nuestra prueba de laboratorio lo que hicimos fue obtener una aplicación llamada medidor de sonido DB en el cual nos arroja los decibeles de sonido ya sean fuertes o bajos para la prueba los decibeles aproximados son.

- 30db zona rural tranquila

- 60db conversaciones normales

- 80db música de la carga

- 100db alto volumen de música

- 120db extremadamente alto el volumen de música

Para nuestra prueba lo que hicimos fue tener el volumen de la música sobre 80 al nivel del equipo en el cual nos arroja una gráfica de 106 decibeles en el cual sería algo bastante ruidoso para las personas, este proceso lo hicimos sin nuestro panel demostrando cuanto decibeles podría captar el programa.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

62

5.5. Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 2 prueba termo acústica



Figura 41. 2 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

63



Figura 42. 2 Prueba termo acustica

Fuente: elaboración propia.

Para este proyecto demostramos que con los paneles hechos de cascara de maní y huevo podemos demostrar que es un aislante termo acústico ya que sin los paneles nos arroja unos

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

64

decibeles de 107db y con nuestro panel nos arroja unos decibeles de 65db con un volumen de 80 aproximadamente o un poco más alto en el cual es un volumen bastante alto para las personas, como podemos demostrar el ahorro con nuestro panel demostramos que puede ser un aislante termo acústico ya que podemos comprobar los decibeles es decir tenemos un ahorro con los paneles del 42% es decir es un nivel bastante alto que reduce con los paneles de cascara de maní, los paneles pueden aislar el sonido de dos formas diferentes: absorbiendo las ondas de sonido, impidiendo así que los sonidos reboten en la habitación, o bloqueando el sonido para que no viaje a una habitación adyacente.

5.6. Resultados obtenidos por las pruebas caseras // 1 prueba hidrófuga



Figura 431 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

Como podemos ver para el termómetro está en temperatura de 98.6 grados con una altura de 10 centímetros aproximadamente y se dejó durante 3 minutos el cual nos arroja una temperatura bastante alta.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE
HUEVO

65

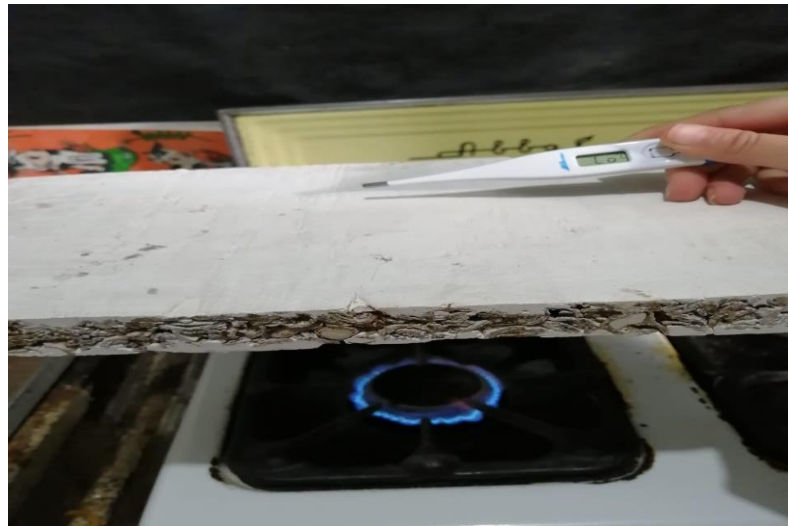


Figura 442 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

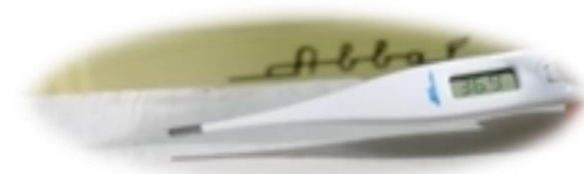
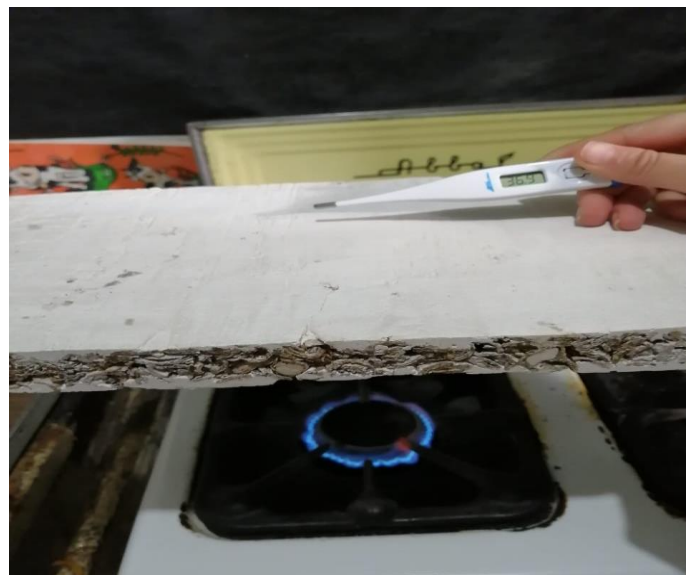


Figura 452 Prueba hidrofuga

Fuente: elaboración propia.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

66

Para este proyecto como se ve en la figura 26 podemos verificar los grados en los cuales puede ser hidrófugo el panel, en la primer prueba identificamos que a 10 centímetros de altura el termómetro alcanzo un grado de 98.6 grados y verificamos que mostrando nuestro panel final de cascara de maní y huevo, identificamos que puede ser un aislante al fuego ya que nos arroja un grado de 36.9 grados esto quiere decir que se reduce en un 61.7 % de grados reduciendo su propagación al fuego.

en Los cielorrasos acústicos suspendidos han sido mal comprendidos, principalmente porque existen varios términos con significados similares, aunque distintos. Propagación de flama, las pruebas contra fuego diseñadas para medir el tiempo necesario para que un incendio eleve la temperatura a niveles inaceptables por encima del cielorraso en este caso a los paneles de cascara de maní, Los cielorrasos con clasificación contra fuego (o sistemas clasificados contra fuego) son probados y certificados en su totalidad. En este caso hacemos una breve prueba de laboratorio hidrófuga casera en la cual verificamos los niveles o grados de fuego alcanzar el panel esto incluye el cielo raso desde el tipo de suspensión hasta el tipo y tamaño de los paneles acústicos de cascara de maní y cascara de huevo En caso de incendio cualquier sistema de suspensión inmediatamente se va a curvar, permitiendo que las placas caigan y el fuego tome el pleno (generalmente utilizado como retorno de aire acondicionado, facilitando la propagación del mismo, por este motivo los valores de desarrollo de humo y propagación de llama para los materiales de cielorrasos deben ser menores que otros materiales de la construcción) es decir este sistema de panel de cascara de maní y cascara de huevo podría ser más resistente que los paneles tradicionales ya que hicimos la comparación a ciertas alturas y a ciertos grados de fuego.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

67

6. Costos

Los siguientes son los costos que se podrían tener con respecto a los paneles de cielo raso fabricados con cascara de maní y huevo. Se muestra la comparación con otro tipo materiales.

Tabla numero 1

MOLDES CASCARA DE MANI	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	UNIDAD
MOLDE 1 CON RESINA	2	2	9.00	18.00	2
MOLDE 2 CON YESO GRIS	2	1 KILOS	1.40	2.80	2
MOLDE 3 CON YESO BLANCO	2	2 KILOS	1.50	3.00	2
PANELES CASCARA DE MANI	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	UNIDAD
2 KILOS DE CASCARA DE MANI	2	2	2.00	4.00	2
2 KILOS DE YESO BLANCO	2	2	1.50	3.00	2
	TOTAL	MTS2	3.50	7.00	2

Nota: en la tabla numero 1 encontramos los moldes 1, 2, 3 y los paneles de cascara de maní

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

68

Tabla numero 2

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PARALES VERTICALES	1	6	5.000	10.000
PARALES HORIZONTALES	1	6	5.000	10.000
LAMINAS DE YESO	1	2	1.500	3.000
ANGULOS 3/4	1	4	2.000	4.000
REMACHES	1	8	1.500	3.000
HERRAMIENTA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
LAPIZ	1	1	9.00	9.00
NIVELADORES	1	1	5.000	5.000
PISTOLA DE FIJACION	1	1	150.000	30.000
ATORNILLADOR	1	1	4.000	4.000

Nota: en la tabla numero 2 encontramos los diferentes materiales y las herramientas de trabajo para la utilización de paneles de cielo raso

Tabla numero 3

COMPARACION CIELOS RASOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PANALES DE CIELO RASO DE CASCARA DE MANI	1	2	7.000	14.000
PANEL DE CIELO RASO EN HICOPOR	1	2	17.000	34.000
PANEL DE CIELO RASO EN PVC	1	2	15.000	30.000
PANEL CIELO RASO DRYWALL	1	2	15.900	31.800
PANEL CIELO RASO	1	2	15.900	31.800

Nota: en la tabla numero 3 encontramos los la comparación de los diferentes tipos de cielo rasos.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

69

Conclusiones

Un sistema de paneles con cielo raso con materiales reciclados puede permitir ahorrar dinero ya que pueden proporcionar ahorro de dinero en costos de calefacción y refrigeración dado que el aire caliente sube al techo y el aire más frío tiende a caer, así cuando se enciende el calor en lugares fríos como Bogotá, el aire caliente se elevará y se asentará cerca del techo. A partir de entonces, calentará el recinto o se transferirá al espacio del techo y fuera de su casa. Como pudimos concluir para este proyecto es el costo tan bajo que se puede obtener ya que el ahorro es casi del 80% como podemos ver es un aislante termo acústico ya que demuestra los decibeles de sonido al momento de un sonido alto los reduce igualmente pasa con el calor ya que reduce su temperatura en 67,7%, Un cielo raso permite que aumente la comodidad, ya que aislamiento con materiales reciclados ralentiza la transferencia de calor para mantener los recintos calientes en épocas o lugares frías y frescas en épocas o lugares cálidos. En presencia de calor el techo podría calentarse considerablemente, lo que podría sentirse como si se estuviera a la luz directa del sol. El aislamiento ralentiza la entrada de calor y reduce la carga de trabajo en su aire acondicionado.

Se podría prevenir el moho en los techos principales, ya que el aislamiento evita la condensación, que puede acumularse en las paredes y techos y causar problemas de humedad. Los conjuntos de techos aislados tienen una barrera de vapor para evitar que se acumule humedad en el aire en las paredes y el techo. Los techos mal aislados contribuyen al crecimiento de moho dañino, que puede ser perjudicial para la estructura del recinto.

La incorporación de elementos aglomerantes que ayuden a mejorar las características de resistencia de los paneles debe ser utilizada con materias primas que como el yeso blanco le

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

70

otorguen al panel la capacidad de volverse frágil y poseer mayor resistencia sin que se presenten cuarteamientos en su estructura.

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

71

Recomendaciones

Los materiales reciclados por sí solos son idóneos para la construcción de paneles para cielos rasos, pero deben ser reforzados con materiales que sirvan como aglomerante, para que sus características físicas sean más eficientes y posean una mayor resistividad en cuanto a su moldeamiento y disposición final para su uso, dentro de las dimensiones que tradicionalmente se utilizan para las estructuras de cielos rasos.

Resulta muy importante la forma como se lleva a cabo el moldeamiento del panel, ya que al utilizar elementos orgánicos como la madera se puede presentar que existan absorciones de los componentes del molde del material aglomerante, el cual posee algún tipo de consistencia líquida y por un lado no otorgaría una forma lisa y limpia y por otra parte mayor resistencia al molde.

Es posible que se puedan mejorar las propiedades aislantes en cuanto a temperatura y sonido, mediante la utilización de otro tipo de aglomerantes que resulten ser más flexibles y que le otorguen más rigidez.

Se recomienda que los cielos rasos suspendidos puedan ser mejorados en cuanto a las propiedades de resistencia, mejor aislamiento térmico, aislamiento en el sonido y resistencia al fuego, mediante la utilización de materiales reciclados de corte natural como cáscaras de semillas y desechos de tipo orgánico uniforme que podrían ser superiores a los acá presentados.

72

Anexos.

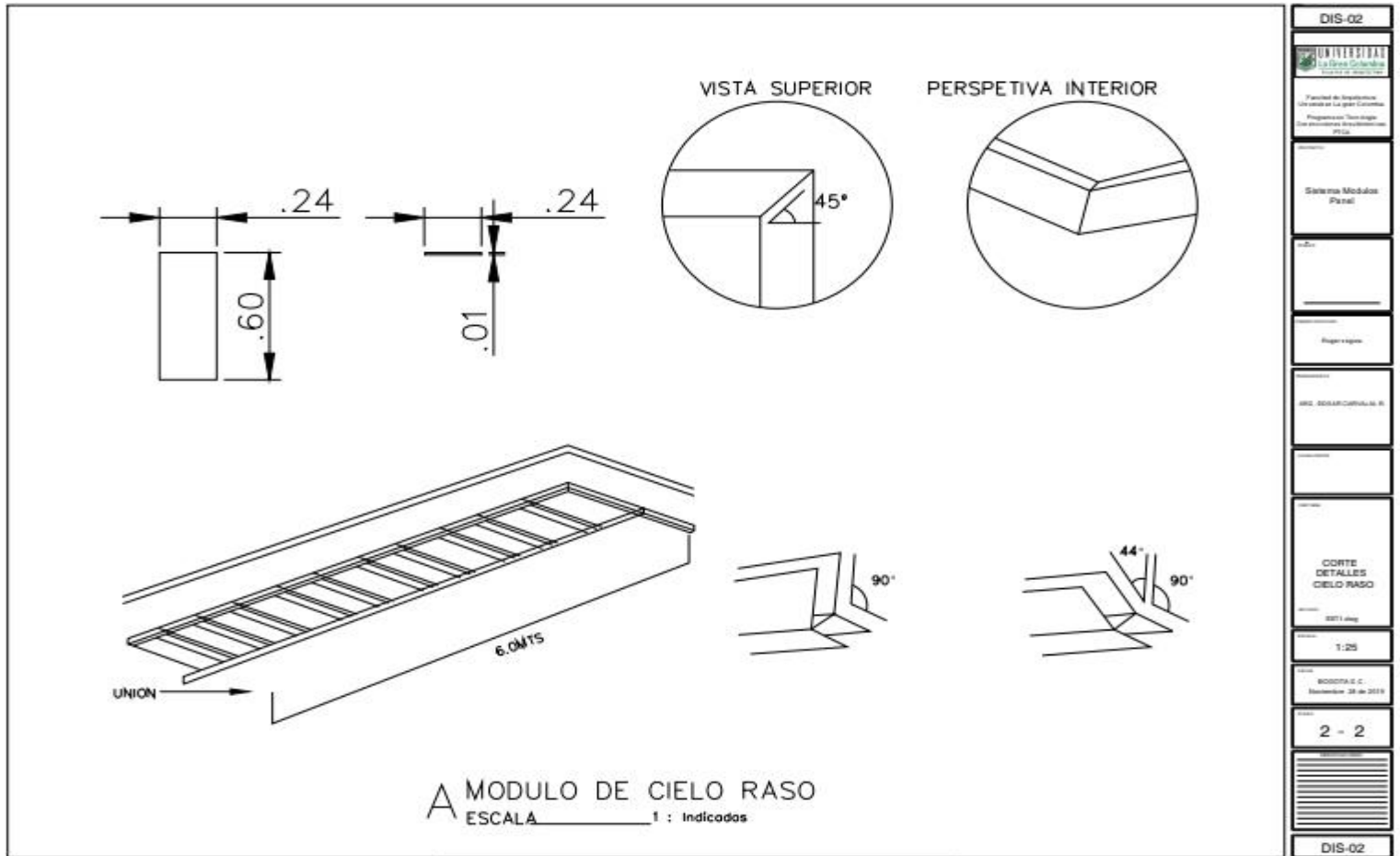


ESCALA _____ : INDICADAS

[illegible]

PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

73



PANELES DE CIELO RASO FABRICADOS CON CASCARA DE MANI Y CASCARA DE HUEVO

74

Lista de referencias

- Archdaily. (2016). *En Detalle: Cielos rasos*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/02-75414/en-detalle-cielos-rasos-3>
- Cáceres, P. (2012). *Desvelan un secreto del yeso que puede valer millones*. Obtenido de Diario El Mundo: <https://www.elmundo.es/elmundo/2012/04/09/ciencia/1333972788.html>
- Celsia. (2018). *Estrategias de ahorro de energía en edificios*. Obtenido de <https://blog.celsia.com/ahorro-de-energia-en-edificios/>
- Hopsa. (2014). *Cielo Raso en Fibra*. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=37&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjP2feLo4bmAhUG2FkKHYSBBA0QFjAkegQIOhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.hopsa.com%2Fcielo-raso-de-fibra-mineral%2F&usg=AOvVaw114M4iU4C1rXPN0s9QUBzW>
- Mercier, D. (2011). *Los aislamientos térmicos naturales: Construcción ecológica y eficiencia energética*. . Obtenido de http://www.t3e.info/pdf/Publications/2011_CIER_Cuba_Aislamientos.pdf
- Ordóñez, A. (2009). *Muros de contención*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria. La Molina, Lima.: http://www.academia.edu/download/38988060/MUROS_DE_CONTENCION_-_LA_MOLINA_LIMA.pdf
- Oviedo, J. (2015). *Protección Sísmica y Reforzamiento de Edificaciones a través de Sistemas no Convencionales*. . Obtenido de Recuperado el, 22.: <https://pdfs.semanticscholar.org/f3bc/7e4483a2694c96e0c31788df38db15e25eea.pdf>
- Pérez, J. (2011). *Estudio numérico de la resistencia térmica en muros de bloques de concreto hueco con aislamiento térmico*. Obtenido de Información tecnológica, 2011, vol. 22, no 3, p. 27-38.: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642011000300005&script=sci_arttext&tlng=en
- Pérez, J., & Gardey, A. (2016). *Definición de cielorraso* (<https://definicion.de/cielorraso/>). Obtenido de <https://definicion.de/cielorraso/>
- Revista Dinero. (2019). *La planta que le quita terreno a la coca en Colombia*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/la-planta-que-puede-competir-en-rentabilidad-con-la-coca/267323>
- Roldán, J. (2015). *Roldan, L. V., Pérez, L. G., Amores, L. F., & Ibarra, A. (2015). Potencial de aprovechamiento de la biomasa vegetal como aislamiento en climas extremos del Ecuador*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422015000400023