

Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Solicitud de Privilegio de patente de invención
Título: Membranas de musgo como recubrimiento al techo de edificaciones
Solicitante: BIOTECNOLOGIA CONSTRUCTIVA S.A.S.
Exp. No.: NC2022/0007650
Asunto: Respuesta a requerimiento No. 16.294 de 2023

JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 13.491.525 y con Tarjeta Profesional de Abogado No. 99.678 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando como apoderado de la sociedad BIOTECNOLOGIA CONSTRUCTIVA S.A.S., por medio del presente escrito presento respuesta al requerimiento de la referencia de la siguiente forma:

1. De la solicitud de patente

1.1. Reivindicaciones

El examinador objeta la claridad de la reivindicación 1, argumentando que la misma no define de manera clara la materia que se desea proteger. Asimismo, el examinador objeta el uso de expresiones que describen a función de cada componente, argumentando que las mismas no pueden aceptarse como características esenciales del producto reclamado.

Con el fin de subsanar las objeciones del examinador, el solicitante presenta las siguientes observaciones y aclaraciones:

i- En primer lugar, el solicitante presenta un nuevo capítulo reivindicatorio en el cual se corrige la redacción de la reivindicación 1 para definir de manera clara las partes que constituyen el objeto de la invención.

ii- Segundo, el solicitante respetuosamente le recuerda al examinador que las características funcionales son aceptables, ya que proporcionan claridad respecto al objeto de la invención. El hecho que las características funcionales por sí mismas no confieran novedad o nivel inventivo a la materia reclamada, no significa de ninguna manera que las mismas no sean aceptables o deban ser removidas.

El examinador objeta la claridad de la reivindicación 2, argumentando que no existe coherencia entre la terminología utilizada. Con el fin de subsanar la objeción del examinador, el solicitante incorpora las enseñanzas de la misma en la reivindicación 1.

El examinador objeta la reivindicación 3, argumentando que no define de manera clara las etapas del método. Con el fin de subsanar la objeción del examinador, el solicitante corrige la reivindicación 3, nueva reivindicación 2, para definir de manera más clara el método mediante una secuencia lógica de etapas.

1.2. Descripción

El examinador objeta la suficiencia de la descripción, argumentando que carece de pruebas concluyentes que evidencien las ventajas técnicas del recubrimiento de membrana de musgo. Al respecto, el solicitante aclara que la descripción presenta, en la página 3 la siguiente descripción del problema técnico a resolver:

“El problema técnico es que hasta ahora solo se había logrado generar esas condiciones para que cierto tipo de plantas subsistieran en los techos de las edificaciones, pero como se expresó anteriormente si bien las técnicas funcionan no son viables económicamente. Técnicamente porque esas plantas dependen en gran medida de sus raíces y de los nutrientes que entrega el suelo, y es allí donde se hace necesario incorporar grandes capas de tierra en los techos, pero esto implica otras capas para controlar las raíces para que no afecten la estructura, también otras capas para controlar la humedad constante de la tierra, pero también otros sistemas para drenar el exceso de agua, y también de asistencia en jardinería para controlar el crecimiento desmedido de esas plantas y finalmente una estructura portante que pueda soportar el peso de la tierra húmeda.”

De igual forma, en la página 4 plantea la siguiente solución a dicho problema técnico:

“La solución está en el tipo de plantas a incorporar en los techos verdes, en este caso los musgos tienen condiciones biológicas totalmente diferentes. Los musgos NO necesitan grandes cantidades de tierra, puesto que se alimentan del aire y el agua, esto significa que no es necesario tener un sustrato de tierra de 10 cm sobre el techo por tanto no implica cargas excesivas para la estructura a la vez que no implica sistema de drenaje.”

Esta solución ofrecida establece claramente las diferencias y ventajas respecto al estado del arte, tal como se aclara cuando se define el problema técnico a resolver. En vista de lo anterior, la descripción si cumple con lo requerido por el artículo 28, literal c), de la Decisión

486 y no es necesario, como incorrectamente parece interpretarlo el examinador, incluir ejemplos, ya que para el técnico medio debe ser más que evidente la ventaja que representa pasar de un techo verde con plantas ornamentales a uno que emplea musgos.

2. Examen de patentabilidad

2.1. Nivel inventivo

El examinador objeta el nivel inventivo de la solicitud a la luz de las enseñanzas de las anterioridades D1 y D2, argumentando que *“No hay evidencia de que el incluir específicamente una capa fina de 0.5 cm máximo de un sustrato proporcione un producto con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un sistema de vegetación liviano (peso saturado de 50 kg/m²), resistente a la sequía, que no requiere mantenimiento y es factible económicamente, ya había sido previsto en dicho documento (resumen).”*

Asimismo, el examinador concluye que *“(…) el incluir una capa fina de 0.5 cm máximo de un sustrato ya está divulgado en D2 que describe techos verdes constituidos por: (1) Membrana impermeable y una membrana de barrera contra raíces, (2) una capa de drenaje, (3) una membrana de filtro, (4) un medio de cultivo como la tierra y (5) plantas (pág. 761, líneas 2 a 5). La membrana de filtro se constituye de geotextiles (pág. 763, líneas 40 a 46). La elección de la capa vegetal es fundamental en un techo verde, y cuando se opta por musgos y líquenes sedum, la profundidad puede variar de 0 a 5 cm (pág. 762, líneas 1 a 3).”*

Sin embargo, el solicitante llama la atención al hecho que ninguno de los documentos citados motivaría al técnico medio a emplear musgos por sobre cualquier otro tipo de planta en la construcción de techos verdes. Tanto D1 como D2 son documentos que resumen las características de los techos verdes conocidos. Por un lado, D1 presenta un informe sobre los tipos de techos verdes que se construyen en Suecia, los cuales pueden estar fabricados a partir de plantas carnosas o de musgos, pero no concluye si alguno de los dos es más ventajoso que el otro.

Por su parte, D2 es un informe general de la tecnología de techos verdes, describiendo los diferentes tipos que existen alrededor del mundo y las técnicas más novedosas desarrolladas hasta el momento de la elaboración del estudio. D2 no concluye si alguno de los sistemas de techos verdes allí divulgados es mejor que los demás, o si la incorporación de algún tipo de planta en particular permite obtener mejores resultados; simplemente se limita a resumir las tecnologías existentes y a plantear, de manera genérica, posibles retos a futuros que existen en la industria.

Para el técnico medio con habilidad en la materia las enseñanzas de D1 y D2 no son más que divulgaciones genéricas sin ningún tipo de información que motive al desarrollo de la

tecnología que ahora se reclama. Sin una indicación específica en relación con las ventajas de usar musgos sobre plantas ornamentales, no es claro en que se basa el examinador para sugerir que las enseñanzas de D1 y D2 pueden ser combinadas por el técnico medio para derivar la materia objeto de la presente invención. De hecho, un técnico que se base en la combinación de los documentos D1 y D2 no encontraría motivación alguna para combinar elementos de uno u otro en un sistema de techos verdes particular, ya que ninguno de dichos documentos presenta pruebas o ensayos que permitan concluir que alguna de las tecnologías allí descritas es superior a las demás.

Por otro lado, considerando que D1 es un documento limitado únicamente a un estudio sobre la aplicabilidad de diferentes tipos de techos verdes para Suecia, no es claro como dicho documento puede ser más cercano en la técnica a la presente invención que D2, el cual es un estudio sobre el estado del arte de los techos verdes. A la luz de las enseñanzas de D1 y D2, los cuales no demuestran un efecto técnico asociado con ninguna de las tecnologías allí divulgadas, D2 sería el más cercano en el estado de la técnica a la presente solicitud.

Ahora bien, refiriéndonos a las objeciones particulares del examinador, el solicitante no entiende en qué se basa el examinador para concluir que *“No hay evidencia de que el incluir específicamente una capa fina de 0.5 cm máximo de un sustrato proporcione un producto con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un sistema de vegetación liviano (peso saturado de 50 kg/m²), resistente a la sequía, que no requiere mantenimiento y es factible económicamente, ya había sido previsto en dicho documento (resumen).”*

Por un lado, D1 no enseña un techo que comprende solamente musgo. La cita que el examinador hace del resumen de D1 es parcial, y no incluye que el techo no es simplemente resistente a la sequía, sino que es está compuesto por *“(...) drought-resistant succulent and bryophyte vegetation.”*, lo cual se traduce como *“(...) vegetación de suculentas y briofitas resistentes a la sequía.”* Lo anterior significa que, contrario a lo supuesto por el examinador, las enseñanzas de D1 no se refieren a un techo hecho solamente de musgos, sino que corresponden a un techo fabricado con una combinación de especies, a saber, musgos y carnosas. Por lo tanto, las enseñanzas de D1 no son relevantes para la presente invención, la cual se relaciona con un techo verde elaborado solamente empleando musgos.

En vista de lo anterior, es importante describir las características biológicas de los musgos, pues de estas parten las principales diferencias respecto a las otras técnicas de techos verdes. Específicamente 3 características biológicas como:

- A. Los musgos son plantas NO VASCULARES, esto quiere decir que su proceso para obtener nutrientes no depende de un tallo y una raíz, sino que lo hacen directamente desde sus hojas. Esto permite que los musgos se alimenten

principalmente de la polución presente en el aire y los nutrientes contenidos en el agua, esto es importante porque permite tener plantas en los techos sin necesidad de gruesas capas de tierra ni sistemas anti raíces ni sistemas complejos de drenaje.

- B. Los musgos al no tener raíces desarrollaron RIZOIDES que consisten básicamente en filamentos o pelos que tienen como objetivo aferrarse a las superficies. Esto es importante porque permite entender como los musgos se pueden fijar a una membrana para luego ser trasladados de un lugar a otro sin perder su consistencia y homogeneidad.
- C. Los musgos tienen propiedades de REVIVICENCIA, quiere decir que pueden apagar su fotosíntesis cuando las condiciones son adversas y permanecer “apagados” durante meses o años hasta que las condiciones cambien sin que esto signifique morir. Esto es importante porque permite dar cuenta de la gran resistencia que tienen los musgos a la variabilidad climática y como esta resistencia tiene incidencias directas en la reducción de mantenimientos respecto a otras técnicas.

Se adjuntan a la presente respuesta tres documentos donde se aclaran las diferencias existentes entre los musgos y otros tipos de plantas, para referencia del examinador.

Por otro lado, respecto a los beneficios ecosistémicos de las membranas de musgo, consideramos importante aclarar que se pueden obtener beneficios similares a las técnicas tradicionales, pero con muchos menos recursos y en un espectro mucho más amplio de edificaciones.

Es decir, los techos verdes tradicionales a partir de plantas vasculares requieren unas condiciones técnicas por parte de las edificaciones muy estrictas como:

- A. Cubierta plana tipo placa de concreto para evitar el deslizamiento de la tierra.
- B. Cubierta transitable para permitir la poda de las plantas con crecimiento desmedido.
- C. Estructura portante calculada y construida para soportar por lo menos 120 kg/m².
- D. Alto presupuesto para desarrollo el proyecto constructivo y disponibilidad de recursos para el posterior mantenimiento.

Por estas condiciones casi todas las edificaciones que han implementado techos verdes en Colombia son de tipo institucional (hospitales, universidades, edificios gubernamentales,

etc). La cuestión es que la construcción de vivienda en Colombia representa más del 70% de la industria constructiva y contando con las edificaciones tipo bodegas, comercio, oficinas, ese porcentaje se eleva por encima del 95% de las edificaciones sin acceso a los techos verdes tradicionales por no cumplir con las condiciones técnicas mínimas.

Por lo tanto, los recubrimientos de membranas de musgos demuestran un avance en la tecnología de techos verdes ya que requieren menos recursos y amplían el espectro de edificaciones con acceso a los techos verdes, gracias a que:

- A. Las cubiertas pueden ser inclinadas y en materiales tipo teja resistentes a la humedad.
- B. No deben ser transitables, pues el musgo no necesita poda y su mantenimiento es esporádico.
- C. La estructura portante exigida por la NSR-10 (Norma que regula las estructuras en Colombia) es suficiente para sostener las membranas de musgo que pesan 10kg/m².
- D. Aunque el presupuesto sigue siendo elevado, los proyectos no necesitan disponibilidad de recursos para su constante mantenimiento. Si no más bien de manera esporádica.

Ahora bien, en relación con el documento D2, el solicitante aclara que el hay una inconsistencia evidente entre lo planteado por el examinador en la tabla comparativa y lo dicho en la parte argumentativa. En la tabla, el examinador establece que el espesor del sustrato es de entre 0 y 5 cm; en tanto que en los argumentos establece que es la profundidad de la capa vegetal la que se encuentra entre 0 y 5 cm. Al revisar el documento, se observa que, efectivamente, es el espesor de la capa vegetal el que se encuentra entre 0 y 5 cm, no el espesor del sustrato. Por lo tanto, la comparación que hace el examinador es sesgada, interpretativa y carente de fundamento. No se puede comparar el espesor de la capa vegetal con el espesor del sustrato, así como tampoco se puede argumentar, como mal lo hace el examinador, que *“(…) la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una capa fina de 0.5 cm máximo de un sustrato sugerido en D2 en el producto de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1”*, cuando no hay ninguna relación entre la capa fina reclamada en la presente solicitud y la capa vegetal mencionada en D2. Lo anterior deja en evidencia que tanto la comparación como el análisis del examinador es errado, basado, muy seguramente, en una traducción deficiente del inglés.

Por último, el solicitante llama la atención de ese despacho al hecho que no hay en D2 absolutamente ninguna divulgación de un techo verde que comprenda solamente musgo. La mayoría de los techos verdes divulgados en D2 comprenden combinaciones de diferentes tipos y especies de plantas, la mayoría de las cuales incluyen al menos una planta

ornamental. Por lo tanto, aún si a modo de argumento aceptáramos que D1 es un documento que anticipa la invención reclamada, el técnico medio no encontraría en D2 ninguna motivación que lo lleve a desarrollar un techo verde que comprende solo musgos y, en ausencia de dicha motivación, cualquier techo verde elaborado a partir de lo divulgado por D1 y D2 tendría, inevitablemente, que comprende al menos dos tipos diferentes de plantas, un musgo y alguna otra especie. Siendo así, el análisis del examinador es retrospectivo, ya que se basa en interpretaciones fragmentadas de la información divulgada en el estado del arte con la intención de crear coincidencias inexistentes con la presente invención.

A la luz de lo anterior, se puede concluir lo siguiente:

- i. Ni D1 ni D2 son documentos relevantes para las enseñanzas de la presente invención, ya que ninguno enseña o sugiere la posibilidad de emplear solo musgo para construir techos verdes.
- ii. Ni D1 ni D2 comprenden información que sugieran que el usar solo musgo para construir un techo verde puede ser mejor que usar una combinación de musgos y otras especies de plantas.

Por tales motivos, la materia reclamada en la presente solicitud es claramente inventiva por sobre las enseñanzas del estado del arte citado por el examinador y es claramente merecedora del privilegio de patente de invención.

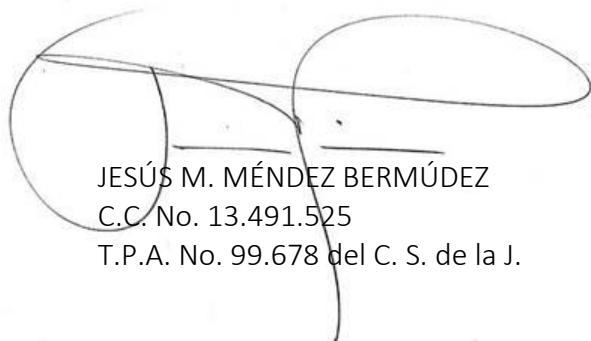
ANEXOS

1. Nuevo capítulo reivindicatorio.
2. Recibo de pago por concepto de modificación a solicitud en trámite.

NOTIFICACIONES

Recibiré notificaciones en la secretaria de este Despacho y en mi oficina, ubicada en la Carrera 7 No. 113-43 Oficina 805 esta ciudad.

De la Señora Directora,



JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ
C.C. No. 13.491.525
T.P.A. No. 99.678 del C. S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Un recubrimiento de membrana de musgo compuesto caracterizado porque comprende un elemento geotextil que sirve de base del recubrimiento y que está colocado en la parte inferior del mismo, que actúa como una base de aferración y de retención de nutrientes para el musgo; un sustrato que es una capa fina de 0.5 cm máximo que retiene humedad y nutrientes, que comprende diferentes polvos finos como lo son: gallinaza, arena y minerales; y un musgo en forma colonias que conforman una capa vegetal.
2. Un proceso para obtener el recubrimiento de membrana de musgo compuesto de la reivindicación 1 caracterizado porque comprende:
 - i. generar una infraestructura a forma de cultivo con polisombras o invernadero que incorpora un sistema de bandejas;
 - ii. sobre dichas bandejas se desenrollan unos elementos de tiras de geotextil;
 - iii. sobre el geotextil se aplica una mezcla de sustratos previamente filtrada a partículas pequeñas y esparcida homogéneamente;
 - iv. sobre el sustrato se espolvorean miles de esporas de musgo obtenidas de colonias de musgo anteriormente cultivadas;
 - v. someter durante 4 meses las diferentes capas a diferentes suplementos así: Lactosuero: 1 riego a la semana, agua mineral en riego todos los días, hormonas de crecimiento AIA y BAP en riego 1 vez cada 15 días a partir del tercer mes.

 	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018 Pág. 1 de 8 Versión: 01
---	---	--	--

Nombre del Producto o Servicio: Biomimesis	Precio comercial: por definir Costo de desarrollo aproximado: \$4'616.834
--	--

Descripción resumen del producto o servicio

Se trata de membranas de musgo cultivadas bajo condiciones especiales y que posteriormente se utilizan para cubrir los techos de edificaciones a forma de cubierta verde. De esta manera limpiamos el aire, purificamos el agua, regulamos las temperaturas y reconstruimos la naturaleza. Una técnica innovadora y única en el mundo con la cual se espera transformar la esencia de las ciudades tropicales.

Características de producción y/o técnicas:

El proyecto se centró en desarrollar una técnica efectiva y viable para cultivar musgos en membranas para posteriormente ser trasladadas a los techos como cubiertas verdes. Se experimentó con diferentes tipos de sustratos, suplementos, reguladores de crecimiento vegetal, ambientes, textiles, especies y métodos de siembra. Por otro lado, se validaron determinantes fisicoquímicas de las membranas de musgo como su capacidad para retener agua y su efectividad para atrapar la polución del ambiente.

Desarrollo:

1. Construcción de infraestructura para cultivo experimental de membranas de musgo.



	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018 Pág. 2 de 8 Versión: 01
---	---	--	--

2. Metodología de siembra

A partir de investigación se logró desarrollar una metodología teórica para sembrar musgos.

Materiales

- Un recipiente grande
- Un rallador o tijeras (opcional)
- Un tenedor
- 2 tazas de agua
- 2 tazas del estímulo (lactosuero, cal dolomita, pulpa de café, gallinaza)
- 1 puñado de musgo seco
- Una brocha
- Tela
- Rociador con agua

Procedimiento

1. Tomar el musgo y desmenuzarlo manualmente o con la ayuda de un rallador o unas tijeras con el fin de que queden trozos muy finos.
2. Depositar el musgo picado en el recipiente.
3. Agregar dos tazas de agua y dos tazas del estímulo al recipiente que contiene el musgo.
4. Revolver con la ayuda de un tenedor hasta que la mezcla tenga una buena consistencia y se observe que el musgo está bien separado.
5. Tomar la brocha y sumergirla en la mezcla, luego con movimientos de arriba a abajo, aplicar la mezcla sobre la tela tratando de que quede lo más cubierta posible.
6. Rociar con agua cuando la mezcla se vea que está seca, esto durante las dos primeras semanas solamente.

Links de referencia:

<https://www.guiadejardineria.com/como-hacer-crecer-musgo-en-tu-jardin/>

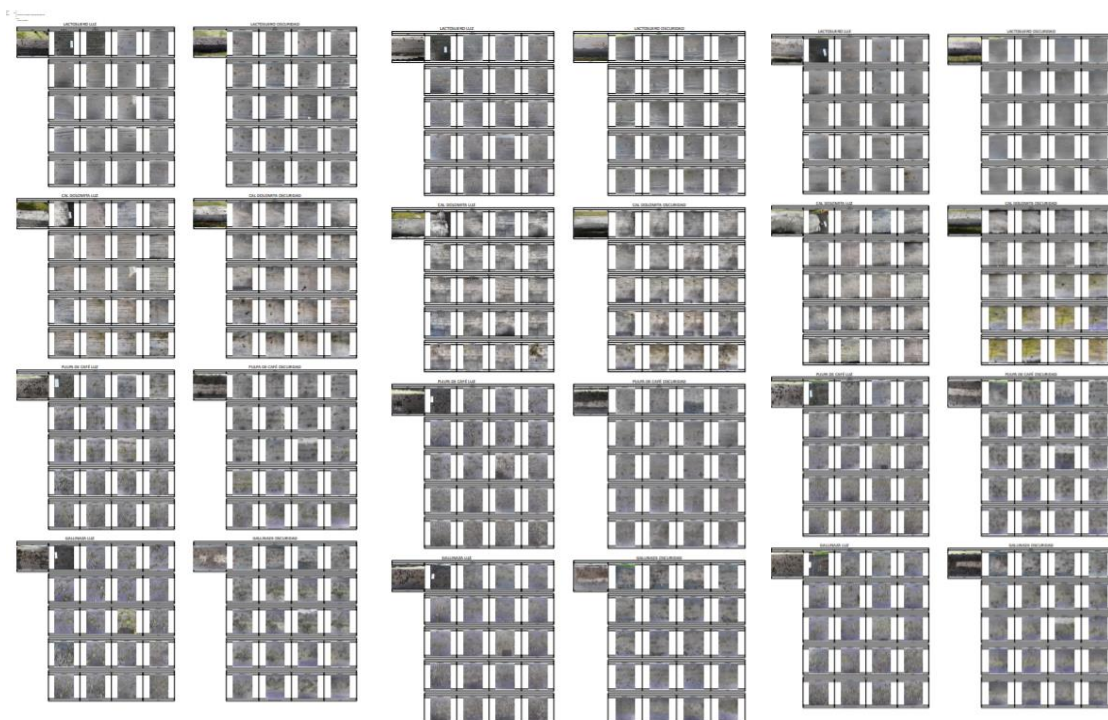
<https://es.wikihow.com/cultivar-musgo>

<https://blog.gardencenterejea.com/musgo-cultivo-beneficios/#:~:text=de%20los%20riegos.,,Propagaci%C3%B3n,el%20musgo%20en%20la%20tierra.>

3. Siembra de musgos #1



4. Seguimiento fotográfico de 24 diferentes experimentos semana tras semana.



5. Resultados bitácora de campo #1



DESCRIPCIÓN DE EXPERIMENTO

El 3 de Junio de 2021 se instaló el cultivo de prueba para la propagación y estudio del musgo denominado "proyecto biomimesis"; este consiste en seguir el desarrollo semanal de 3 diferentes especies de musgo sometidas a 4 estimulantes variables y su reacción de las diferentes cantidades de luz disponible en el ambiente.

Las 3 especies de musgo han sido denominadas así:

1. Cemento, se refiere a aquella especie abundante en en placas de concreto, andenes, muros de contención, etc.
2. Blanco, se refiere a una especie de musgo que en particular tiene una tonalidad más clara que tiende al blanco
3. Pelos, se refieren a aquella especie de musgo que su estructura se asemeja a muchos pelos por su forma lineal y vertical.

Los 4 estimulantes utilizados en cada una de las especies fueron los siguientes:

1. Lactosuero
2. Cal agrícola
3. Pulpa de café descompuesta
4. Gallinaza

Por último cabe aclarar que el experimento se replicó en dos ambientes con diferentes condiciones de luz, uno sobre el otro.

FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO



MES #5

ANOTACIÓN 1: Culmina este experimento y la especie blanco ha demostrado tener un sistema reproductivo mucho más eficaz e invasor que las demás. La especie pelos es la menos eficiente.

ANOTACIÓN 2: Suplementos adicionales a la especies de musgo:

1. **Lactosuero:** Mínimos resultados visibles pero no gracias al lactosuero.
2. **Cal Agrícola:** Sin resultados visibles
3. **Pulpa de café:** Aunque se hayan obtenido muy buenos resultados en el primer mes, para el tercer mes decrece su reproducción y se degradó aún en temporada de lluvias. La pulpa de café con el tiempo toma una consistencia dura que dificulta la retención de líquidos.
4. **Gallinaza:** La gallinaza ha demostrado tener las mejores propiedades para la reproducción del musgo, pues dispone de nutrientes por largas temporadas.

ANOTACIÓN 3: Se considera que los factores de luz no han tenido mayor relevancia y más bien sí la cantidad de agua que reciben los ambientes.

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO	Fecha: Marzo de 2018 Versión: 01 Pág. 4 de 8
---	---	---

6. Siembra de musgos #2. Se decide evaluar el crecimiento en bandejas para conservar un poco más la humedad del sustrato



7. Seguimiento fotográfico de 6 experimentos adicionales en base a resultados anteriores semana tras semana.



	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO	Fecha: Marzo de 2018 Pág. 5 de 8 Versión: 01
---	---	--

8. Resultados bitácora de campo #2



DESCRIPCIÓN DE EXPERIMENTO

El 15 de Julio de 2021 se instaló un segundo cultivo de prueba para la propagación y estudio del musgo denominado "proyecto biomimesis", este consiste en seguir el desarrollo semanal de una sola especie de musgo denominada "Blanco" que estará plantada sobre 3 diferentes sustratos y en 2 tipos de recipiente. También se plantea nutrir con lactosuero semanalmente la totalidad de muestras.

La especie de musgo ha sido denominada así:

1. Blanco, se refiere a una especie de musgo que en particular tiene una tonalidad más clara que tiende al blanco. Se elige esta especie por sus buenos resultados de propagación y resistencia en experimentaciones anteriores.

Los 3 sustratos utilizados fueron los siguientes:

1. Gallinaza
2. Tierra o (suelo)
3. Pulpa de café descompuesta

Por último cabe aclarar que el experimento se replicó en dos recipientes con diferentes condiciones filtrantes, uno con orificios de desagüe y el otro sin estos.

FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO



MES #4

ANOTACIÓN 1: El musgo sobre la gallinaza alcanzó su estado más óptimo para ser trasladado a superficies con radiación directa.

ANOTACIÓN 2: Se aplicaron hormonas de crecimiento en pequeñas cantidades (2ml/litro) cada 15 días y se notó un desempeño considerable de crecimiento en todos los experimentos.

ANOTACIÓN 3: El experimento sobre el sustrato de tierra muestra lo que al parecer es una enfermedad, una invasión o una degradación expansiva. El musgo ha decrecido y muestra textura de podrido.



9. Experimento en campo para validar la efectividad del musgo limpiando el aire.



	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018 Pág. 6 de 8 Versión: 01
---	---	--	--

10. Experimento en laboratorio para cuantificar la polución atrapada por el musgo.



Resultado peso con smog: 0.111 gramos Resultado peso sin smog: 0.09 gramos

11. Experimento en laboratorio para cuantificar capacidad de retención de la membrana de musgo en su estado óptimo.



Resultado de agua absorbida por 10cm² de membrana de musgo según tiempo sumergido.

30 segundos – 45.500 mL

1 hora – 72.115 mL

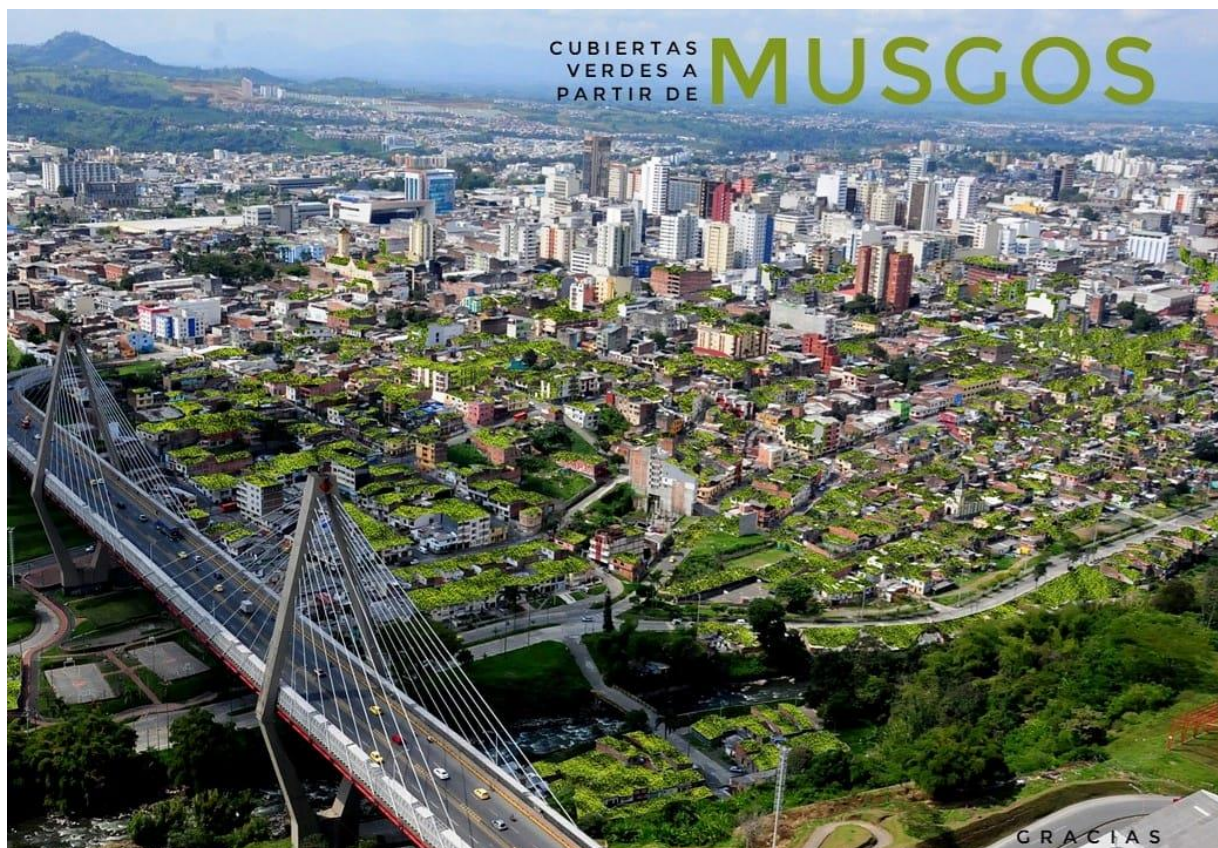
20 horas – 81.202 mL

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018 Pág. 7 de 8 Versión: 01
---	---	--	--

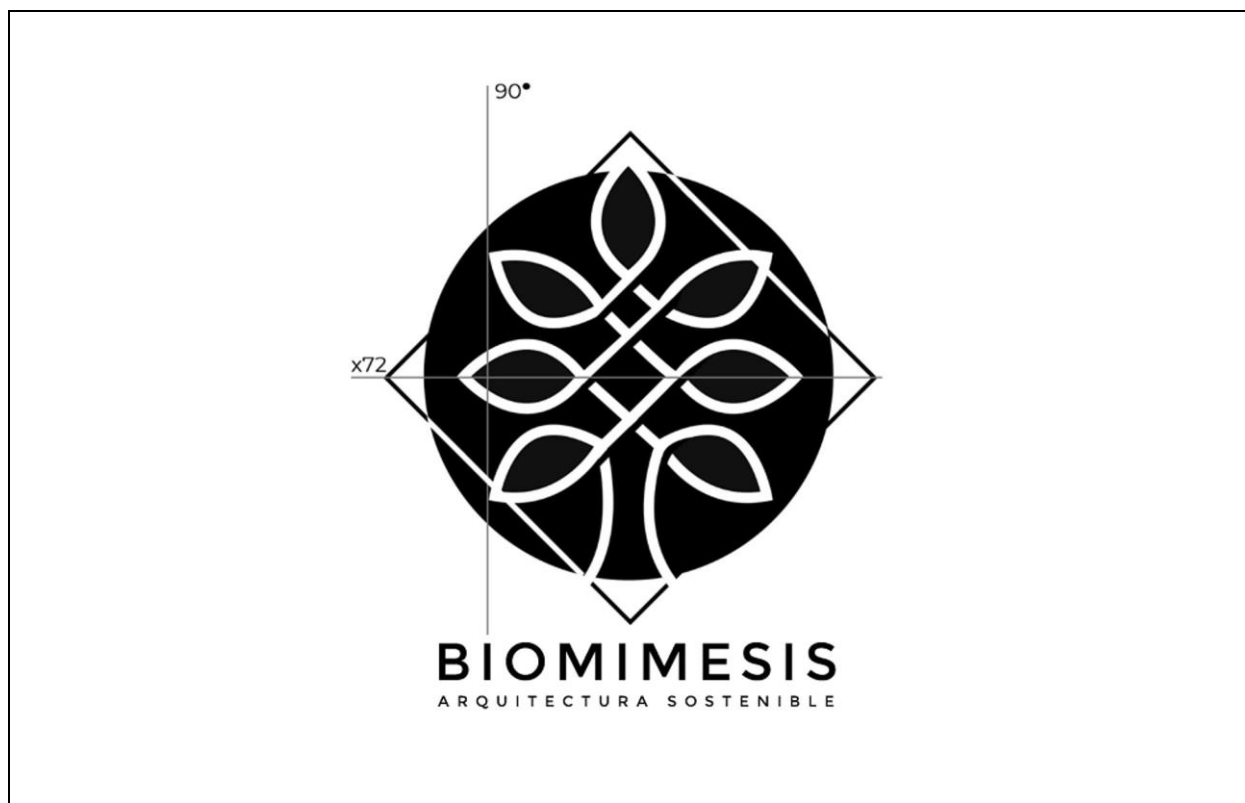
IMÁGENES DEL PROTOTIPO FINALIZADO: *Inserte en el espacio a continuación algunas imágenes representativas del primer prototipo finalizado.*



IMAGEN INICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PROTOTIPO, PRODUCTO O SERVICIO: *Agregar la imagen o imágenes que representaran al producto en los mercados potenciales.*

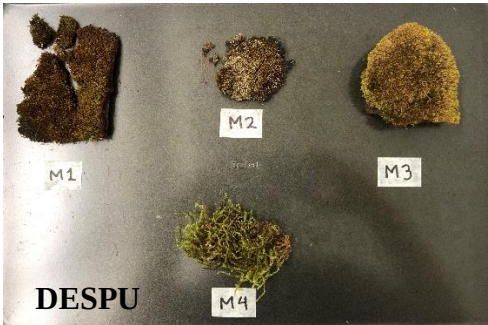


	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018 Pág. 8 de 8 Versión: 01
---	---	--	--



Fin del documento.

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 1 de 4

Nombre del Producto o Servicio: ARQUITECTURA BRIOFITA	Precio comercial: \$ 30.000 (M ²) sin instalación Costo de desarrollo aproximado: \$ 642246										
Descripción resumen del producto o servicio Las cubiertas verdes son techos que están totalmente cubiertos de vegetación. Son una innovación en diseños arquitectónicos urbanos como medio de conservación de especies naturales. En este caso, Se plantea utilizar diferentes especies de musgo con el fin practico de implementar en cubiertas verdes. Sin embargo, al no conocer sus propiedades fisicoquímicas no se puede determinar con exactitud el manejo adecuado. Para lo cual, este proyecto, logra identificar algunas propiedades importantes de caracterización fisicoquímica de diferentes especies de musgo con las cuales se busca implementar cubiertas verdes.											
Características de producción y/o técnicas: - Muestra El proyecto Briofita busca incentivar y aplicar el uso de cubiertas verdes en diseños arquitectónicos urbanos. Inicialmente se comienza con el análisis fisicoquímico de interés para cuatro especies de musgo con el fin de establecer las diferencias y perfilar una identificación particular a cada uno. - Análisis - DETERMINACIÓN DE HÚMEDAD Se tomaron las 4 muestras de musgo y se pesaron individualmente. Seguido de esto se dejaron por 48 horas en el horno de secado a una temperatura de 50°C. Una vez transcurrido este tiempo se tomaron las muestras y se pesaron individualmente. El valor de humedad se obtuvo de la relación entre los pesos pre y post secado.  ANTES  DESPU <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>Humedad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td>M2</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td>M3</td> <td>81%</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table>		Muestra	Humedad	M1	83%	M2	76%	M3	81%	M4	80%
Muestra	Humedad										
M1	83%										
M2	76%										
M3	81%										
M4	80%										

- DETERMINACIÓN DE DENSIDAD APARENTE

Las muestras fueron colocadas en un frasco de volumen conocido. Posteriormente, este frasco destapado fue secado en una estufa a 45°C hasta obtener un peso constante. Por último, para obtener la densidad de la muestra se anotó su peso seco y éste se dividió por el volumen del frasco.



Muestra	Densidad relativa (g/ml)
M1	0,190
M2	0,304
M3	0,288
M4	0,096

- DETERMINACIÓN DE pH

Los valores de pH se obtuvieron exprimiendo cada una de las muestras de musgo rehidratado. A continuación, se midió el pH y conductividad del líquido obtenido, por medio de un pH-metro.



Muestra	pH
M1	6,152
M2	5,346
M3	6,770
M4	7,214

- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA

Se tomaron las muestras posteriormente secadas. Para medir la captación de agua por del musgo, se colocó 1 g de muestra seca en un beaker de 250 mL. Luego se añadieron 100 mL de agua destilada y se dejó reposar por 30 segundos. Transcurrido este tiempo, se escurrió el musgo con un colador y se procedió a colocarlo en un vidrio reloj. Finalmente se determinó el peso del agua captada por 1 g de musgo seco.



Muestra	Cantidad de agua captada (g de agua / g de musgo)
M1	2,867
M2	2,507
M3	2,685
M4	8,926

Con la determinación de estas características se logra perfilar cuál es el tipo de musgo con el que se quiere trabajar para la elaboración de cubiertas verdes. Características como la capacidad de absorción de agua son determinantes en este proyecto, porque se busca que este parámetro sea mínimo, dado que entre más absorción de agua haya, mayor problema de humedad y por lo tanto se van a requerir más frecuencia de mantenimientos. Tal es el caso de la muestra de musgo No. 4 que tiene la mayor capacidad de agua captada en g de agua por cada g de musgo.

Características Adicionales:

- El concepto de utilizar musgo en una cubierta verde se basa en la conservación de estas especies en ambientes urbanos que ayudarían a la mitigación de cargas de contaminación ambiental.

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 4 de 4

IMÁGENES DEL PROTOTIPO FINALIZADO: *Inserte en el espacio a continuación algunas imágenes representativas del primer prototipo finalizado.*



IMAGEN INICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PROTOTIPO, PRODUCTO O SERVICIO: *Agregar la imagen o imágenes que representaran al producto en los mercados potenciales.*



Fin del documento.

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 1 de 4

Nombre del Producto o Servicio:

Desarrollo de un prototipo de validación de variables funcionales de instalación de techos verdes para la planeación y proyección de su comercialización.

Precio comercial: Ver modelo de negocio.

Costo de desarrollo aproximado:
\$ 876.153.76

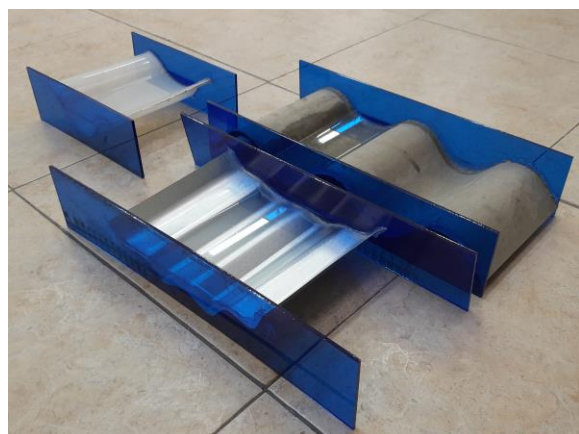
Descripción resumen del producto o servicio

Proyecto enfocado a la proyección y construcción de un prototipo a escala que permita identificar las principales características funcionales y constructivas a considerar en la escalabilidad del modelo de negocio con proyección hacia la comercialización del producto a median escala.

Membranas de musgo cultivadas bajo condiciones especiales y que posteriormente se utilizan para cubrir los techos de edificaciones a forma de cubierta verde. De esta manera limpiamos el aire, purificamos el agua, regulamos las temperaturas y reconstruimos la naturaleza. Una técnica innovadora y única en el mundo con la cual se espera transformar la esencia de las ciudades tropicales.

Características de producción y/o técnicas:

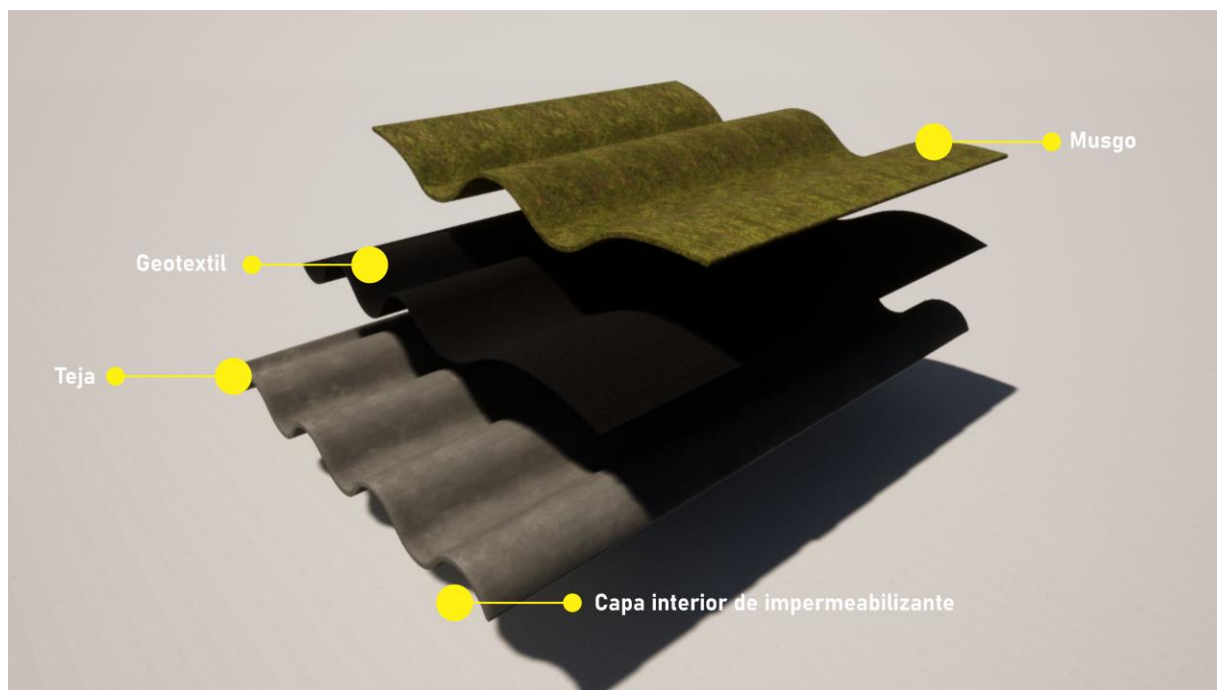
Durante el desarrollo del proyecto se lograron validar afectaciones de humedad en distintos tipos de materiales empleados en cubiertas obteniendo como resultado casi nulas afectaciones en los materiales.



Validaciones en probetas a escala.



	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 2 de 4



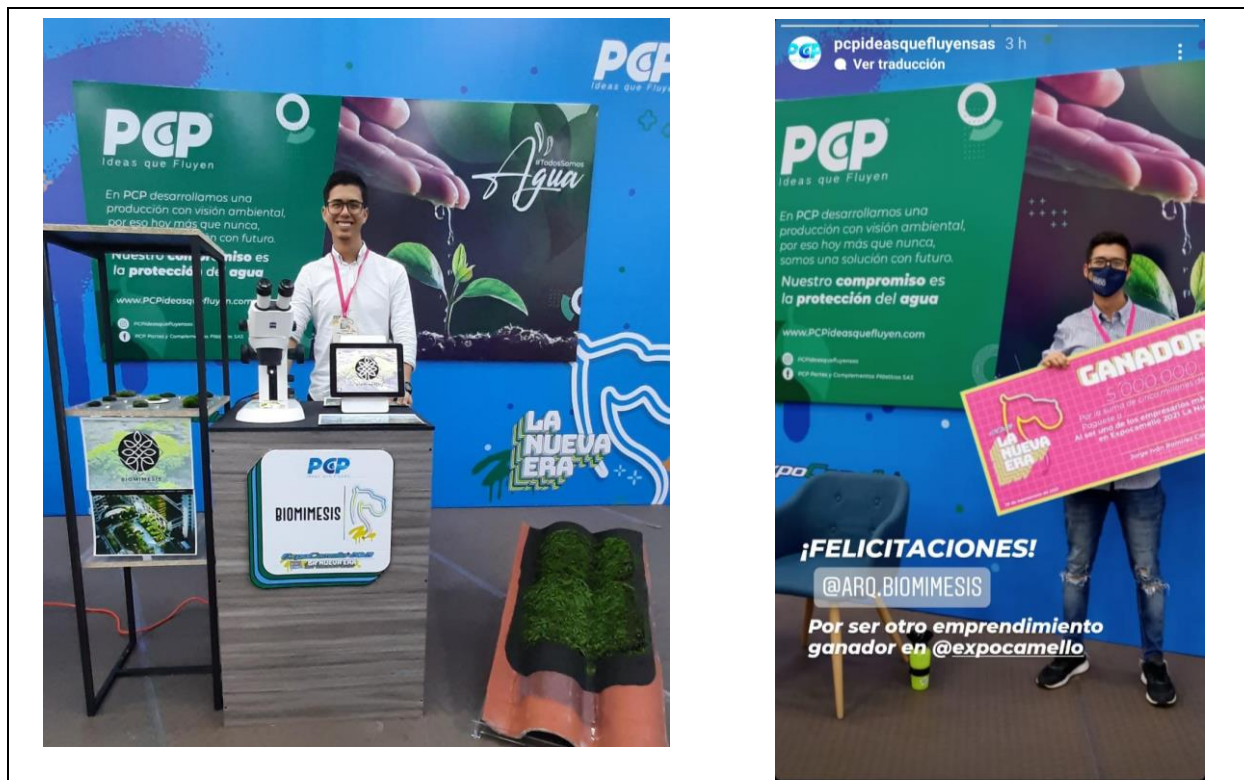
Características Adicionales:

La validación de asimilación del proyecto por el segmento de mercado se realizó en el marco del evento de emprendimiento Expocamello 2021, donde el proyecto obtuvo premio como emprendimiento innovador con un apoyo de \$5.000.000.

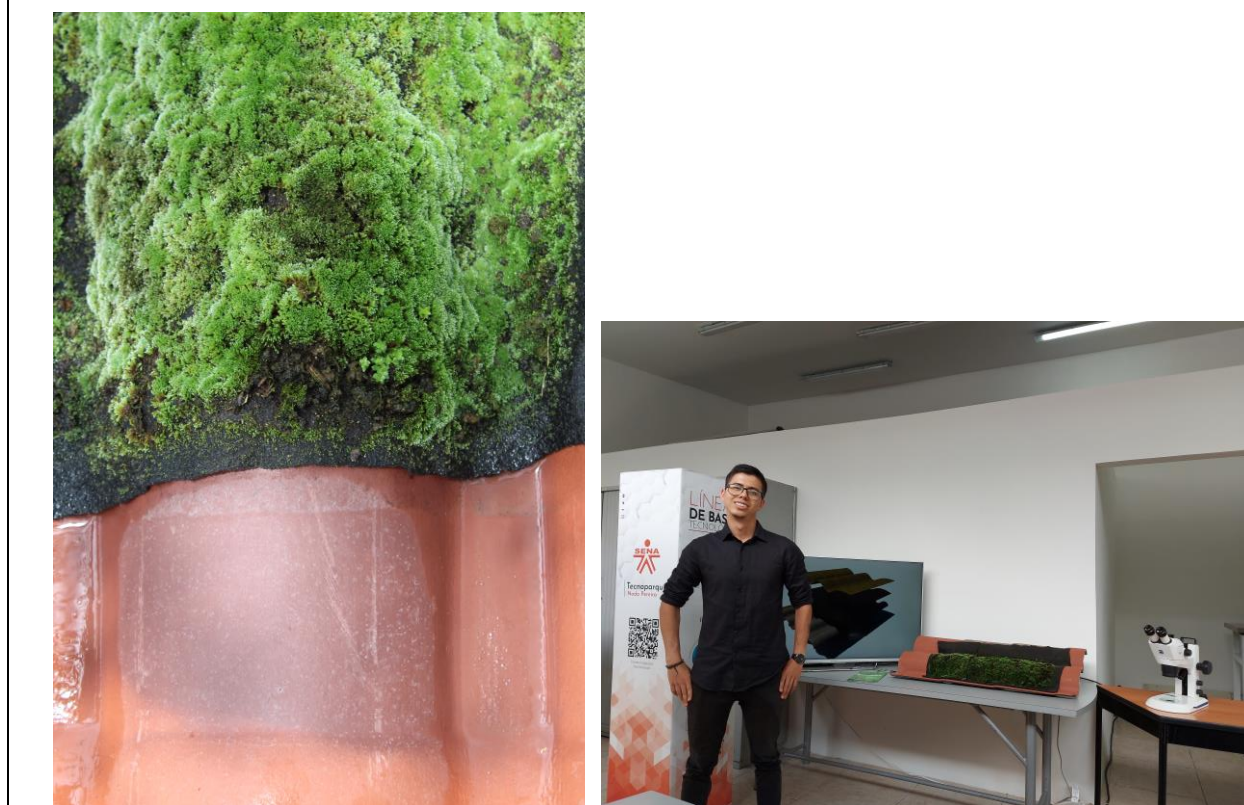
En el evento se lograron realizar acercamiento con posibles clientes y se consolidó una articulación para iniciar producción a mediana escala.

La participación en expocamello fue apadrinada por la empresa PCP, la cual ha manifestado la intención de apoyar el registro de diseño industrial del producto.

	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 3 de 4



IMÁGENES DEL PROTOTIPO FINALIZADO:



	FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROTOTIPOS FINALIZADOS O PRODUCTOS/SERVICIOS PUESTOS EN EL MERCADO		Fecha: Marzo de 2018
		Versión: 01	Pág. 4 de 4

HIPERVÍNCULO A VIDEO COMERCIAL DEL PRODUCTO O SERVICIO: *Agregar la dirección del sitio en la que se encuentra disponible el video o productos comerciales.*

<https://drive.google.com/file/d/1-xvDROoyhMZhb9Jjr3q2Z6YSiovhq2hi/view?usp=sharing>

IMAGEN INICIAL PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PROTOTIPO, PRODUCTO O SERVICIO: *Agregar la imagen o imágenes que representaran al producto en los mercados potenciales.*



Fin del documento.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0007650
Recibo: 24-172
Fecha: 03/01/2024

WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS S.A.S.
NI: 830.029.907
Pago PSE No: 916792
CUS: 375733408

Patente de Invención Nacional
MEMBRANAS DE MUSGO COMO RECUBRIMIENTO AL TECHO DE EDIFICACIONES

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 215,000	\$ 215,000
TOTAL					\$ 215,000