PANEL NO ESTRUCTURAL PARA FACHADAS EXTERIORES

MUSTOPIA

SISTEMA DE PANELES PARA LA ADAPTACIÓN DE MUSGO Y POLINIZADORES

¿CÓMO PUEDE LA INTEGRACIÓN DE UNA MORFOLOGÍA ESPECÍFICA EN PANELES DE HORMIGÓN PREFABRICADO ALIGERADO, UN SISTEMA DE RIEGO EFICIENTE Y LA INCORPORACIÓN DE HÁBITATS PARA POLINIZADORES, OPTIMIZAR LA IMPLANTACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL MUSGO EN FACHADAS URBANAS?

PROBLEMÁTICAS

- Alto porcentaje de mantenimiento y costos adicionales
- Poca duración a largo plazo de las fachadas verdes
- Impacto visual y estético poco amigable de las fachadas verdes deterioradas
- Alto porcentaje de construcción y mano de obra
- Materiales de construcción no sostenibles

¿CUÁL ES EL PROCESO METODOLÓGICO QUE SE UTILIZARÁ PARA DISEÑAR Y CREAR EL PANEL MORFOLÓGICO?

1. OBJETIVOS
2. MATERIALIDAD
3. DISEÑO MORFOLOGICO
4. SISTEMA DE DESAGUE
5. SISTEMA ESTRUCTURAL
6. IMPLANTACIÓN DEL MUSGO Y ELEMENTOS POLINIZADORES

¿CUALES SON LOS DESAFIOS Y LAS CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL DESARROLLO EFECTIVO DEL PROYECTO PROPUESTO?

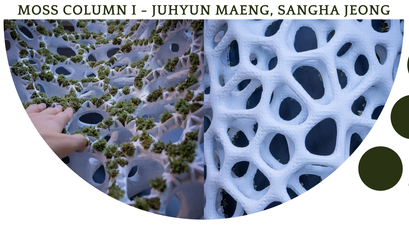
HUMEDAD · RETENCIÓN DE AGUA · POROSIDAD · TEXTURA SUPERFICIAL · SISTEMA DE DESAGUE · ESTÉTICA · SOSTENIBILIDAD Y DURABILIDAD

OBJETIVOS

- Proponer un sistema modular óptimo para lograr una implantación exitosa del musgo en un panel de hormigón prefabricado, adaptando el entorno para favorecer un ecosistema polinizador saludable.
- Documentar sobre las técnicas “Implantación del musgo en entornos urbanos y su integración en materiales de construcción”
- Diseñar un sistema de modulo donde se implante el musgo y el sistema de desague para determinar su funcionamiento
- Diseñar el sistema de anclaje y asi mismo realizar pruebas experimentales sobre las mezclas y prototipos
- Evaluación “Prototipo final”

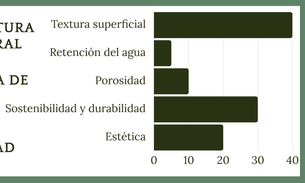
REFERENCIAS

MOSS COLUMN I - JUHYUN MAENG, SANGHA JEONG



REFERENTE DE ADAPTABILIDAD AL MODELO MORFOLÓGICO

- EQUILIBRAR ARQUITECTURA CON ENTORNO NATURAL
- INTERACCIÓN SIMBIÓTICA DE ARENA (3D) Y MUSGO
- TECNICA PIXELEADO TRIANGULAR PARA ESTABILIDAD

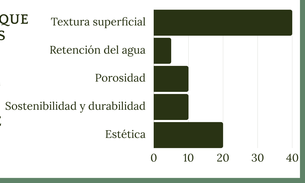


INTEGRACIÓN DEL MUSGO EN EL ARTE Y LA ARQUITECTURA: LA SERIE "CONVIVENCIA" DE MINEO MIZUNO



REFERENTE DE MATERIAL Y ESTÉTICA MORFOLÓGICA

- ESFERAS DE CERAMICA QUE ASEMEJAN AGUJEROS
- SE INCRUSTA EL MUSGO TENIENDO EN CUENTA LA MORFOLOGÍA
- RELACIÓN SIMBIÓTICA ENTRE EL MUSGO Y EL ELEMENTO ARTIFICIAL

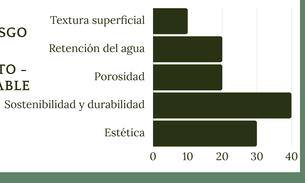


SISTEMA MODULAR - ELENA MITROFANOVA



REFERENTE DE TÉCNICA EN DISEÑO Y COSECHA DEL MUSGO

- GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON MUSGO
- AUTO - REPARADORA, AUTO - REPLICANTE, BIODEGRADABLE
- SERIE DE LADRILLOS HUECOS MODULARES DE ARCILLA

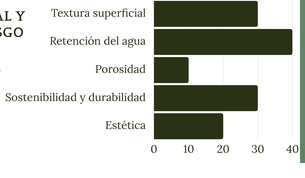


LA ALFOMBRA DE MUSGO DE NGUYEN LA CHANH: NATURALEZA EN EL INTERIOR



REFERENTE DE USO Y ADAPTABILIDAD MORFOLÓGICA

- EXPERIENCIA SENSORIAL Y CONEXIÓN CON EL MUSGO
- ARTE Y FUNCIONALIDAD - EXTERIOR CON INTERIOR
- LA HUMEDAD RESIDUAL RESIDE EN EL MUSGO



ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO

- **CAPITULO I:** INTRODUCCIÓN
- **CAPITULO II:** EL HORMIGON
- **CAPITULO III:** MORFOLIGIA DE ELEMENTOS NATURALES Y ARTIFICIALES
- **CAPITULO IV:** COMPOSICIÓN DEL MUSGO Y POLINIZADORES
- **CAPITULO V:** FASE EXPERIMENTAL: SISTEMA DE DRENAJE Y SISTEMA ESTRUCTURAL
- **CAPITULO VI:** FASE EXPERIMENTAL FINAL
- **CAPITULO VII:** CONCLUSIONES

METODOLOGÍA

- Revisión bibliográfica
- Preparación de paneles de hormigon prefabricado
- Experimentación en condiciones ambientales
- Análisis de resultados y estadísticas
- Interpretación y conclusiones

HIPÓTESIS

- La eficacia de la integración del musgo en paneles de hormigón está positivamente relacionada con su morfología, mostrando una mejor adaptación en formas morfológicas específicas.
- Los paneles de hormigón con musgo podrían requerir un mantenimiento mínimo, con el musgo creciendo de manera saludable sin necesidad de intervención frecuente.

¿EXISTIRÁN RECURSOS NATURALES QUE SEAN APROVECHABLES PARA LA PRODUCCIÓN SISTÉMICA O INDUSTRIALIZADA DE PANELES VERDES QUE AYUDEN A REDUCIR SU COSTO?

- Materiales de Construcción Sostenibles
- Fibras vegetales
- Resinas biodegradables
- Sustratos organicos
- Energia renovable para procedimientos
- Aprovechamiento de aguas residuales

PALABRAS CLAVES

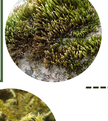
- Musgo
- Panel de hormigon prefabricado
- adaptabilidad
- Fachada verde
- Morfología en paneles
- Implantación del musgo

HEDWIGIA STELLATA



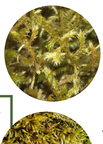
- Descripción: Este musgo forma densas alfombras de color verde intenso. Tiende a crecer en suelos húmedos y sombreados, como en bordes de caminos y debajo de árboles.
- Características: Las hojas son pequeñas y ovaladas, dispuestas en forma de roseta. Pueden ser bastante resistentes y adaptarse a diversas condiciones.

LEUCODON SCIUROIDES



- Descripción: Este musgo tiene una apariencia distintiva con tallos aplanados que se extienden horizontalmente sobre el suelo.
- Características: Son de color verde oscuro y tienen forma de hoja lobulada. A menudo se encuentran en áreas húmedas y sombreadas, como cerca de fuentes de agua o en zonas con alta humedad.

ANTITRICHIA CURTIPENDULA



- Descripción: Es un musgo que forma mechones o cojines densos de color verde brillante.
- Características: Sus tallos son ramificados y parecidos a los de un ciprés, lo que le da su nombre común de "musgo ciprés". Crece en suelos húmedos y sombreados, como en rocas y paredes.

HOMALOTHECIUM LUTESCENS



- Descripción: Este musgo forma matas densas y puede tener un tono verdoso o amarillento.
- Características: Sus tallos son erectos y las hojas están dispuestas de manera que dan un aspecto de "plumoso". Se encuentra comúnmente en suelos húmedos y sombreados, a menudo en áreas con cierta acumulación de hojas o materia orgánica.

HYLOCOMIUM SPLENDENS



- Descripción: Es uno de los musgos más grandes que se pueden encontrar en Bogotá.
- Características: Tiene tallos largos y erectos, con hojas puntiagudas dispuestas en espiral alrededor del tallo. Puede crecer en suelos húmedos y sombreados, formando colonias densas y vistosas.

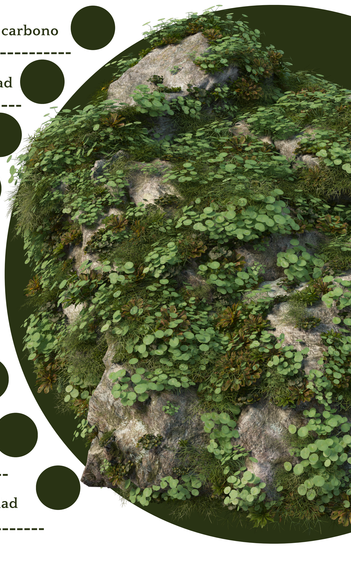
HYPNUM CUPRESSIFORME

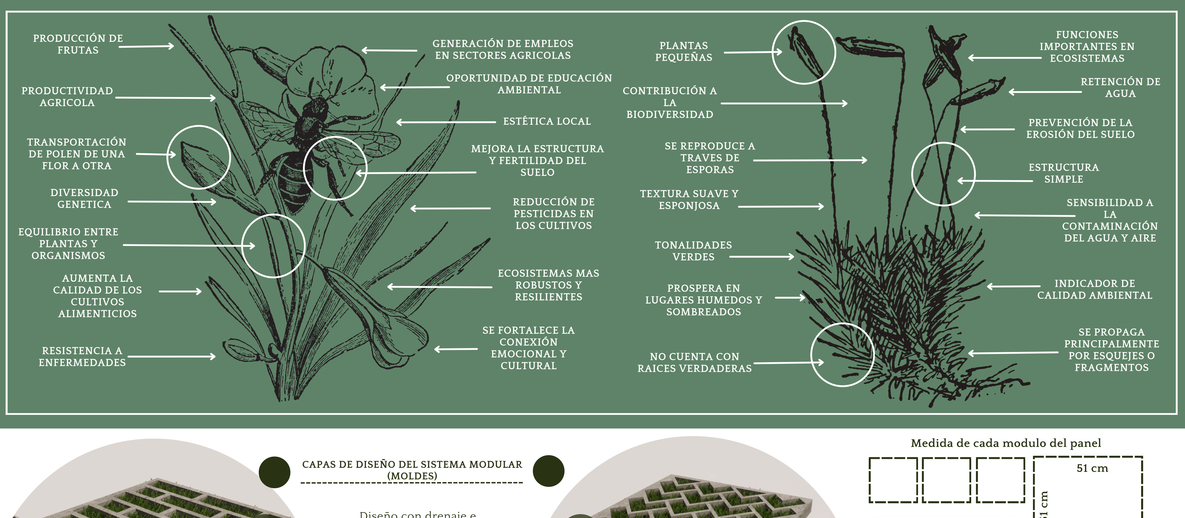


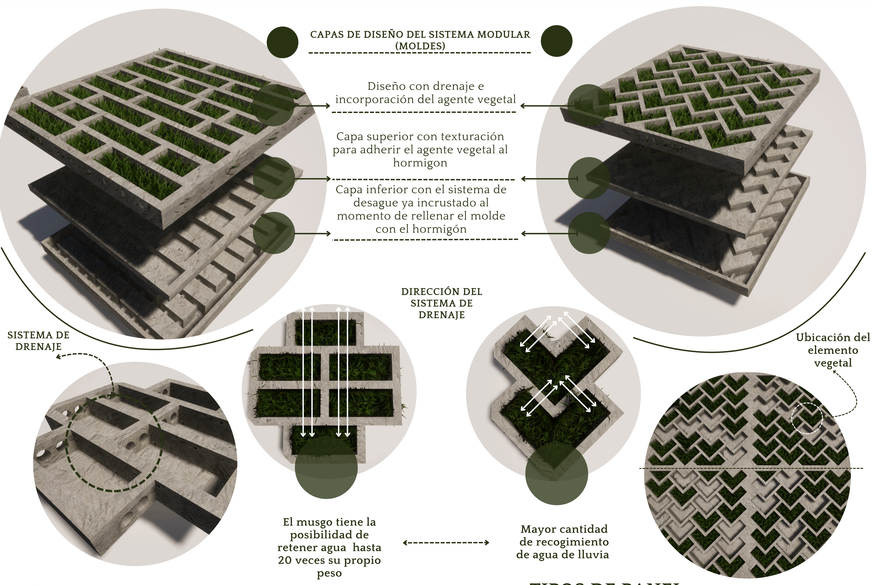
- Descripción: Este musgo es pequeño y de color verde claro.
- Características: Sus hojas son delgadas y puntiagudas, con una apariencia delicada. Crece en suelos húmedos y sombreados, a menudo en áreas con disturbios menores del suelo.

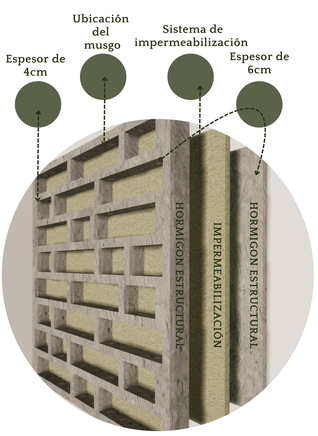
BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL MUSGO EN EL PANEL

- Absorción del dioxido de carbono
- Adaptabilidad y versatilidad
- Bajo mantenimiento
- Resistencia a la sequia
- Capacidad de filtración de agua
- Absorción del sonido
- Mitigación de los efectos del calentamiento global
- Contaminación del aire
- Contribución a la biodiversidad







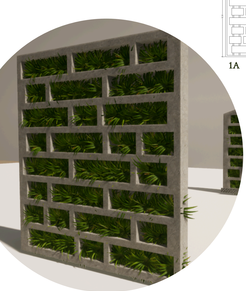


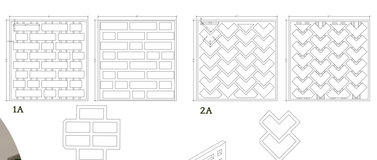
El musgo tiene la posibilidad de retener agua hasta 20 veces su propio peso

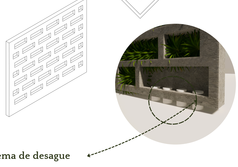
Mayor cantidad de recogimiento de agua de lluvia

TIPOS DE PANEL

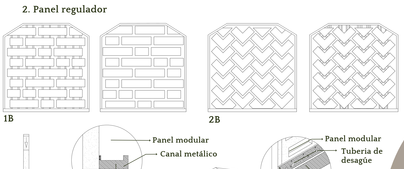
1. Panel Prefabricado simple

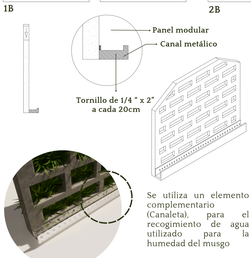






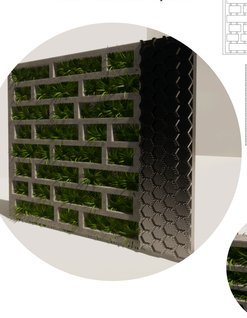
2. Panel regulador

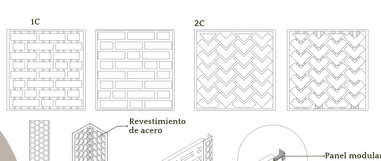


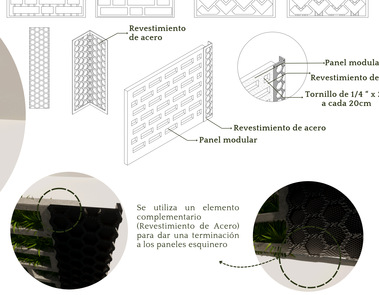




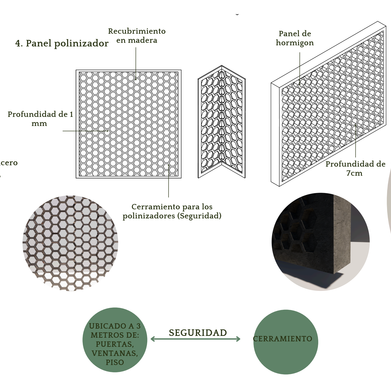
3. Panel Prefabricado esquinero

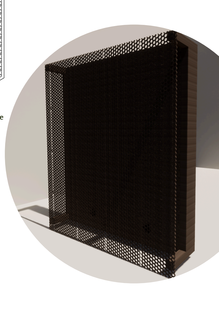






4. Panel polinizador





UBICADO A 3 METROS DE: PUERTAS, VENTANAS, PISO ⟷ SEGURIDAD ⟷ CERRAMIENTO

"LA INTEGRACIÓN DE MUSGO EN PANELES DE HORMIGÓN REPRESENTA UNA INNOVADORA CONVERGENCIA ENTRE TECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD, MEJORANDO LA CALIDAD DEL AIRE Y FOMENTANDO LA BIODIVERSIDAD URBANA."

BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS POLINIZADORES EN EL PANEL



- Fomento de la resiliencia ecológica
- Conservación de la diversidad biológica
- Favorecimiento de la estética y la funcionalidad del entorno
- Contribución al bienestar humano
- Incremento de la biodiversidad local
- Reducción de la necesidad de pesticidas
- Mejora la calidad del aire
- Estimulo del turismo
- Educación ambiental



DISEÑO DE HERRAMIENTAS

- En esta etapa, se diseñan las herramientas necesarias para el proceso de corte de las figuras modulares y el ensamblaje del panel. Esto puede incluir matrices, moldes o cualquier otro dispositivo requerido para dar forma y tamaño a las piezas modulares de manera eficiente y precisa.



CORTE DE FIGURAS MODULARES

- Utilizando las herramientas diseñadas previamente, se procede al corte de las figuras modulares a partir de materiales como madera, plástico o metal, según la especificación del diseño. Este proceso implica la precisión en las medidas y la calidad del corte para garantizar un ensamblaje adecuado y un resultado final óptimo.



DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN MODULAR

- Se planifica la disposición de las figuras modulares cortadas para crear el panel morfológico. Esto implica determinar la distribución óptima de las piezas en función del diseño deseado, la estética visual y la funcionalidad del panel. Se pueden utilizar software de diseño asistido por ordenador (CAD) para visualizar y ajustar la disposición de las figuras antes del ensamblaje.



UBICACIÓN DEL SISTEMA DE DESAGUE

- Si el panel morfológico se va a instalar en exteriores o en áreas donde se requiere drenaje de agua, se debe planificar la ubicación del sistema de desagüe. Esto puede incluir la instalación de canaletas, tuberías subterráneas o sistemas de drenaje superficial para evitar acumulaciones de agua y asegurar la durabilidad del panel y su entorno.



CERRAMIENTO DEL PANEL MODULAR

- Una vez que las figuras modulares están dispuestas según el diseño planificado y se ha instalado el sistema de drenaje si es necesario, se procede al ensamblaje de las piezas para formar el panel morfológico completo. Esto puede implicar el uso de adhesivos, tornillos u otros métodos de fijación para asegurar las piezas en su lugar y crear una estructura sólida y resistente.

COSECHA DE MUSGO

- Si el panel morfológico incluye musgo vivo, se lleva a cabo la cosecha y preparación del musgo para su instalación en el panel. Esto puede implicar la recolección del musgo de su hábitat natural, su limpieza y preparación para el trasplante, así como el mantenimiento adecuado para garantizar su supervivencia y crecimiento en el panel morfológico.

SISTEMA DE DESAGUE CON TERMINACIÓN EN RECOGIMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

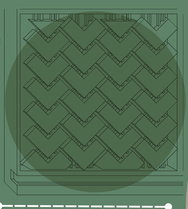


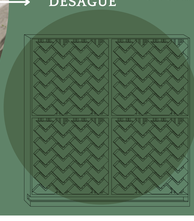
MUSGO

HORMIGÓN

DESAGUE

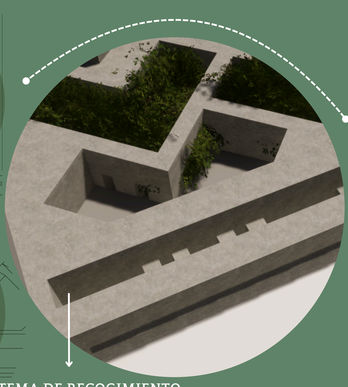
- **Recogimiento agua de lluvia:** Ayuda en la recolección de agua para volverla a reutilizar, ya sea en el ambiente cotidiano o en el mantenimiento de riego en el musgo





- **Reducción de consumo de agua potable:** Reducción del 30%- 50% del costo
- **Ahorro en sistemas de riego:** entre un 20% y un 40%
- **Aumento del valor de la propiedad:** 2% al 5% del valor inicial
- **Menor desgaste en infraestructuras:** 5% al 15% del costo



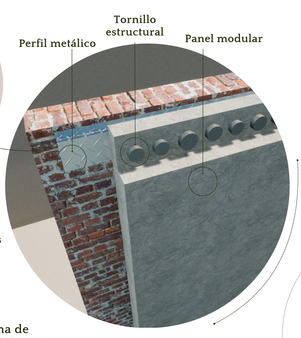


SISTEMA DE RECOGIMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

SISTEMA DE ANCLAJES DE SUPERPOSICIÓN MODULAR

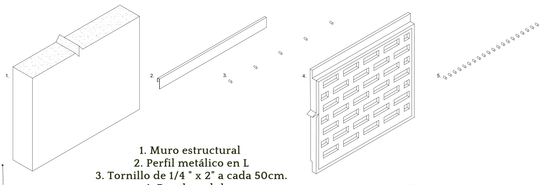
El sistema de anclajes de superposición modular se basa en la utilización de módulos o paneles prefabricados que se instalan sobre una estructura de soporte utilizando anclajes específicos.



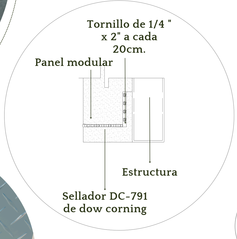


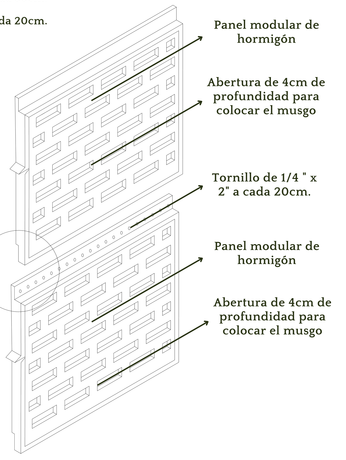


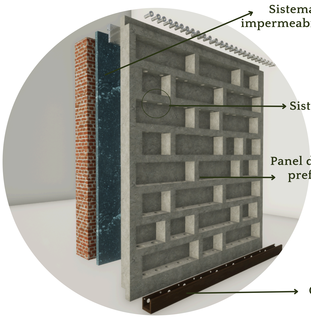
Los paneles están diseñados para encajar de manera precisa unos sobre otros, facilitando una superposición segura.

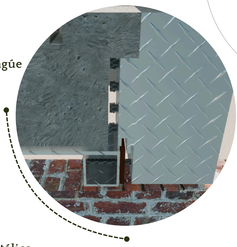


1. Muro estructural
2. Perfil metálico en L
3. Tornillo de 1/4 " x 2" a cada 50cm.
4. Panel modular
5. Tornillo de 1/4 " x 2" a cada 20cm.







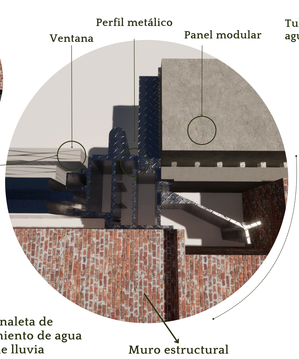


El proceso constructivo cuenta con un paso a paso como se evidencia en la parte superior, esto con la finalidad de que su posicionamiento sea más eficiente

SISTEMAS DE ANCLAJE

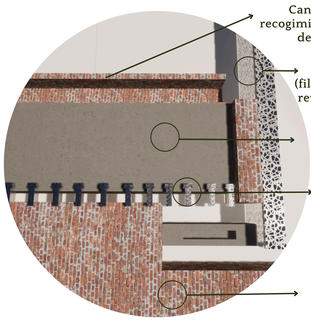
Se utiliza una canaleta para el recogimiento de agua de lluvia, asi mismo esta agua utiliza un filtro de piedra para amortiguar el riego del agua

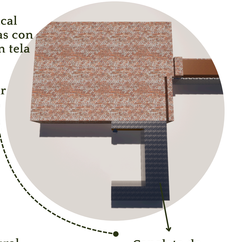




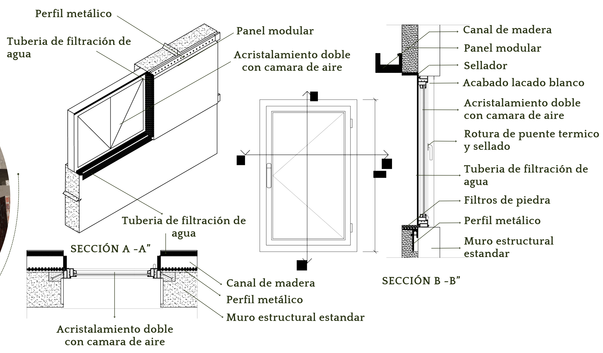


Se diseña este sistema para tener un recogimiento de agua de lluvia controlada

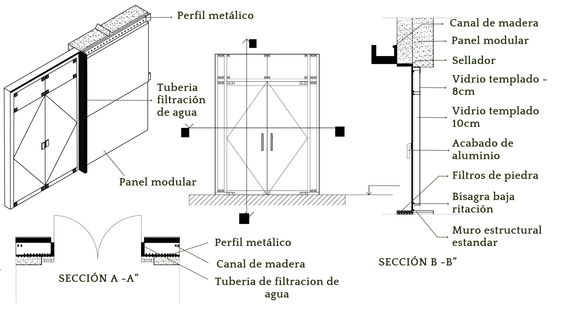




SISTEMA DE ANCLAJES EN VENTANA

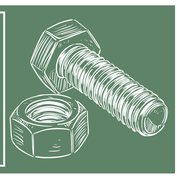


SISTEMA DE ANCLAJES EN PUERTA



1. Conexión firme y resistente
2. La fluidez del sellador permite una distribución uniforme y la penetración en cualquier cavidad o irregularidad en la superficie
3. Unión robusta y duradera
4. Sin necesidad de perforaciones adicionales

Sistema de anclajes mecánicos: Se utilizan pernos, tornillos para fijar el muro no portante al muro estructural. Estos anclajes se insertan en el muro no portante y se fijan al muro estructural, proporcionando una conexión resistente entre ambos.



RESISTENCIA Y DURABILIDAD

- Resistencia estructural: Los perfiles metálicos ofrecen una alta resistencia a la carga y a las fuerzas externas, como el viento y los sismos, lo que garantiza la estabilidad y seguridad del sistema de anclaje.
- Durabilidad: Los metales, especialmente cuando están tratados adecuadamente (por ejemplo, galvanizados o con recubrimientos protectores), son altamente duraderos y resistentes a la corrosión y al desgaste.

PRECISIÓN Y UNIFORMIDAD

- Fabricación precisa: Los perfiles metálicos se producen con altos estándares de precisión, lo que asegura la uniformidad en las dimensiones y tolerancias. Esto facilita la instalación y asegura un ajuste perfecto de los paneles.
- Consistencia: La uniformidad de los perfiles metálicos permite una instalación homogénea y estéticamente coherente.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN

- Sistema modular: Los perfiles metálicos suelen formar parte de sistemas modulares que permiten una instalación rápida y eficiente. Estos sistemas pueden incluir elementos de anclaje, fijaciones y soportes diseñados para trabajar conjuntamente.
- Compatibilidad: Los perfiles metálicos son compatibles con una amplia variedad de materiales de paneles, incluyendo vidrio, aluminio, materiales compuestos, etc.

FLEXIBILIDAD DE DISEÑO

- Adaptabilidad: Los perfiles metálicos pueden ser diseñados y fabricados para adaptarse a diferentes formas y tamaños de paneles, lo que permite una mayor flexibilidad en el diseño arquitectónico.
- Estética: Permiten acabados que pueden mejorar la apariencia estética del edificio, ofreciendo opciones para ocultar las fijaciones y proporcionando líneas limpias y modernas.

COSTO Y MANTENIMIENTO

- Eficiencia en costos: Aunque el costo inicial puede ser más alto que otros materiales, la durabilidad y la baja necesidad de mantenimiento a largo plazo pueden resultar en un costo total más bajo.
- Mantenimiento sencillo: Los perfiles metálicos requieren menos mantenimiento comparado con otros sistemas de anclaje, y cuando es necesario, las reparaciones o reemplazos suelen ser más fáciles y rápidos.

SEGURIDAD

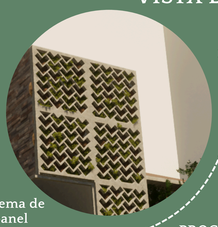
- Cumplimiento de normativas: Los perfiles metálicos generalmente cumplen con las normativas y estándares de construcción más rigurosos.

BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DE ESTE SISTEMAS DE ANCLAJES

- Sistema de fachadas modulares inteligentes
- Sistema de energia solar integrada
- Aislamiento térmico y acústico
- Integridad estructural original
- Muros cortina de alto rendimiento
- Modulación y flexibilidad de diseño
- Sistema de iluminación integrada
- Monitoreo y mantenimiento eficiente
- Fachadas verdes sostenibles

VISTA DE MURO VERDE EN VIVIENDA

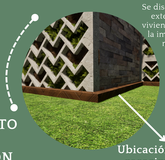




Sistema de panel

CICLO PARA EL RECOGIMIENTO DE AGUA

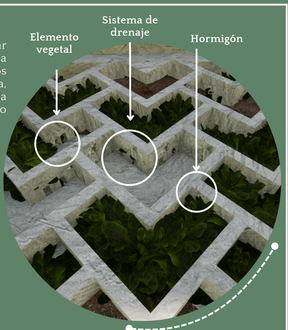
El recogimiento de agua como un ciclo para regar muros verdes y reutilizar el agua es una práctica sostenible que maximiza el uso eficiente de los recursos hídricos. Este sistema cierra el ciclo del agua, integrando la captación, el almacenamiento, la distribución y la reutilización del agua, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental



Se diseña las fachadas exteriores de una vivienda donde se vea la implantación del muro verde



Ubicación del sistema de recogimiento de agua





BENEFICIOS:

- **Eficiencia Hídrica**: Reduce el consumo de agua potable al reutilizar el agua captada y reciclada.
- **Sostenibilidad Ambiental:** Disminuye la escorrentía superficial y la carga sobre los sistemas de alcantarillado.
- **Ahorro Económico:** Menores costos de agua a largo plazo debido a la reutilización.
- **Mejora del Microclima:** Ayuda a enfriar el aire y reducir el efecto de isla de calor urbana.

PROCEDIMIENTO CICLO DE REUTILIZACIÓN

- Captación de agua
- Almacenamiento
- Filtración y tratamiento
- Distribución del agua

CONSIDERACIONES

- FILTROS DE AGUA: Se establece un elemento de filtración de agua por el sistema de drenaje, así se evita el movimiento del musgo y del elemento polinicador por este medio
- RECOGIMIENTO DE AGUA: Se plantea que el recogimietno de agua dado por el muro verde sea reutilizable dando un ciclo de riego y recogimiento para el muro

ENSAYO DE PESO DE HORMIGÓN Y ALIGERANTES

Las pruebas de mayor tamaño contiene el 80% de aligerante y el 20% de cemento; Las pruebas de menor tamaño tienen un porcentaje de 50% aligerante y 50% cemento.



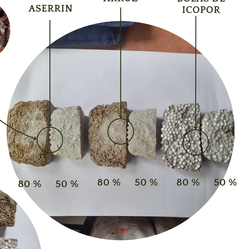


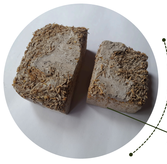
- **PESO: Todos los aligerantes reducen el peso del hormigón, siendo el EPS el más efectivo en este aspecto.**
- **SOSTENIBILIDAD: La cascarilla de arroz y el aserrín son materiales más sostenibles y promueven la reutilización de residuos.**
- **AISLAMIENTO: EPS proporciona el mejor aislamiento térmico, seguido por la cascarilla de arroz y el aserrín.**
- **PPOPIEDADES MECANICAS: La incorporación de estos aligerantes puede afectar la resistencia a la compresión del hormigón, siendo crucial encontrar el equilibrio adecuado en la mezcla.**

Se realizó el experimento de resistencia con cada una de las muestras, donde se observo que sin importar su tamaño o masa son resistentes a **15,25 Kg**





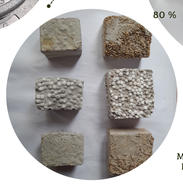




Se cortaron las muestras de cemento donde quedaran con las mismas medidas, asi seria posible la comparación de sus pesos

ASERRIN

PESO EN KG		
	80%	50%
CASCARILLA DE ARROZ	420	397
ASERRIN	420	347
BOLAS DE ICOPOR	440	322



MUESTRAS FINALES

ENSAYO DE ADAPTABILIDAD CON EL MUSGO



MITAD DE LAS MUESTRAS UTILIZADAS PARA EL EXPERIMENTO

Se tomaron la mitad de la muestra cortada de cada uno de los moldes para la implantación del musgo, teniendo en cuenta el 50% de aligerante y el 80% de aligerante





Los moldes aligerados con **aserrín** demostraron ser los **más efectivos para la implantación del musgo**. Desde los primeros días, el musgo mostró una excelente **adherencia a la superficie** del hormigón aligerado con aserrín. La capacidad del aserrín para **absorber y retener la humedad** fue clave para el crecimiento sostenido del musgo a lo largo de los 15 días. Además, la textura porosa creada por el aserrín proporcionó un sustrato ideal para que el musgo **se fijara de manera estable**.

Anclaje de los rizoides al hormigon

RIZOIDE



POROSIDAD





Es importante para la adaptabilidad del musgo, tener un material con retencion de agua y porosidad, asi su anclaje es más efectivo

El presupuesto necesario para estos paneles está alineado con los costos de materiales de alta calidad y las especificaciones técnicas para asegurar la durabilidad y funcionalidad ecológica. Esto representa una inversión orientada hacia el desarrollo sostenible, que puede generar valor a largo plazo al contribuir a la mejora de la calidad ambiental y la biodiversidad urbana.

COSTOS DE LA FABRICACIÓN DE CADA PANEL

TABLA DE COSTOS Y PRESUPUESTOS PANEL PREFABRICADO

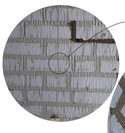
MODULO DE PANEL DE MUSGO				
UNIDAD	INSUMO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR
L	Agua	$ 4.800	1	$ 4.800
Kg	Cemento Portland ASTM C150 tipo I	$ 8.211,00	1	$ 8.211
Kg	Aserrin	$ 4.000,00	1	$ 4.000,00
M2	Cesped	$ 160,00	1	$ 160,00
VALOR TOTAL				$ 17.171
PESO UNITARIO PANEL : 7,30 Kilos				

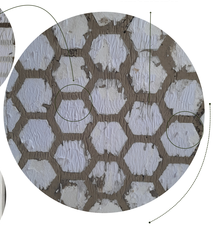
MODULO DE PANEL POLINIZADOR				
UNIDAD	INSUMO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR
L	Agua	$ 4.800	1	$ 4.800
Kg	Cemento Portland ASTM C150 tipo I	$ 8.211,00	1	$ 8.211
Kg	Aserrin	$ 4.000	1	$ 4.000
VALOR TOTAL				$ 17.011
PESO UNITARIO PANEL : 7,70 Kilos				

DISEÑO DE PANELES Y CREACIÓN DE PANELES

DISEÑO DE MOLDES

Se diseñan los moldes de los paneles en icopor, eso facilita su diseño, donde se integra el desague, y los sistemas de rejillas





Evaluación de los paneles:
Tras el proceso de vertido y fraguado, los paneles se analizaron en cuanto a su integridad estructural, capacidad de soportar el musgo y su adaptabilidad para cumplir las funciones específicas de cada diseño.

POLINIZADOR



REGULADOR



BASICO



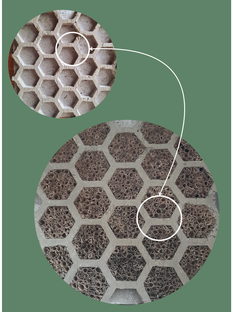
ASERRIN



- REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE PESO
- CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA
- INTEGRACIÓN EFECTIVA CON EL HORMIGON
- SOSTENIBILIDAD CON DISPONIBILIDAD
- COSTO – EFECTIVIDAD



1. PANEL POLINIZADOR



2. PANEL REGULADOR



3. PANEL BÁSICO



La integración de materiales sostenibles, sistemas naturales y estructuras arquitectónicas es no sólo posible, sino necesaria para el futuro de la construcción urbana.

El aserrín es el residuo generado por el corte y procesamiento de la madera, ha sido ampliamente estudiado como material para la construcción debido a sus propiedades ligeras y su abundante disponibilidad. Al ser un material orgánico y poroso, ofrece varias ventajas cuando se utiliza como aligerante en el hormigón y otros materiales de construcción.

CONCLUSIONES DEL PROYECTO



- Reducción significativa de peso
- Capacidad de absorción de agua
- Integración efectiva con el hormigón
- Sostenibilidad y disponibilidad
- Costo-efectividad
- Mejora del aislamiento térmico
- Mayor flexibilidad en el diseño de paneles
- Baja conductividad acústica
- Resistencia a la compresión adecuada



- En primer lugar, la elección del aserrín como aligerante principal se destaca por su capacidad para reducir el peso del hormigón, sin comprometer su resistencia estructural, y por sus propiedades únicas que facilitan la retención de humedad, condición esencial para la correcta implantación y crecimiento del musgo. Tras comparar con otros aligerantes como la cascarilla de arroz y las bolas de icopor, el aserrín demostró ser el más eficiente al proporcionar una estructura más porosa, ligera y compatible con las necesidades del musgo, asegurando así una mayor adaptabilidad y supervivencia de las especies vegetales en un entorno controlado.
- El diseño de los tres tipos de paneles (básico, regulador y polinizador) también fue fundamental en este proceso. Cada uno de ellos cumplió una función específica en la estructura general del sistema, aportando elementos técnicos y estéticos que responden a las exigencias de una fachada verde urbana. El panel regulador, con su sistema de desagüe eficiente, y el panel polinizador, diseñado con cavidades hexagonales para promover la nidificación de polinizadores. En este sentido, el panel polinizador es un hito en la fusión de la arquitectura con la biodiversidad, proporcionando un hábitat seguro para polinizadores esenciales en los ecosistemas urbanos.
- En cuanto al sistema de drenaje, su correcta implementación permitió un flujo constante y eficiente de agua a lo largo de los paneles, lo que asegura la irrigación del musgo y su salud a largo plazo. Además, la implantación del musgo en los paneles fue un desafío superado gracias a la adecuada preparación del sustrato y el aligerante, así como a las pruebas de retención de humedad, que garantizan condiciones óptimas para su crecimiento. La elección de las especies Leucodon sciuroides y Homalothecium lutescens fue clave para asegurar la viabilidad de la vegetación en estos paneles, teniendo en cuenta las condiciones específicas de un entorno urbano, donde el control de la humedad y la exposición solar son factores determinantes para la supervivencia del musgo.
- Finalmente, la integración de materiales sostenibles, sistemas naturales y estructuras arquitectónicas es no sólo posible, sino necesaria para el futuro de la construcción urbana.