



Innoinvest

Dossier prototipo Estación de autobuses de Cáceres.

Marzo, 2023

Autor:
José Javier Sánchez Sánchez

Publicación:
Interna/externa

Código de Proyecto:
0605_INNOINVEST_4_E



Interreg
España - Portugal



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

COPYRIGHT

© Copyright 2021 INNOINVEST

Este documento no puede ser copiado, reproducido o modificado en su totalidad o en parte para ningún propósito sin la autorización escrita del *Proyecto INNOINVEST*. Además, se deberá incluir crédito a los autores del documento y los textos sujetos a este copyright claramente referenciados.

Todos los derechos reservados.

Este documento puede cambiar sin aviso previo.

CONTROL DE VERSIONES

Ref. Documento: 2.-DOSSIER PROTOTIPO DGA_ INNOINVEST_F.docx

<i>Versión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Descripción</i>
01	11/2022	<i>Entrega inicial</i>
02	13/03/2023	<i>Correcciones</i>
03	20/03/2023	<i>Actualización de estilo del documento</i>
04	28/03/2023	<i>Entrega final</i>

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	5
1.1.	Antecedentes.....	5
1.2.	Objeto.....	6
2.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	6
2.1.	Proceso de diseño del prototipo.....	7
2.2.	Elección de los productos innovadores a instalar en la envolvente.....	9
2.2.1.	Fachada sur.....	9
2.2.2.	Resto de fachadas.....	10
2.3.	Originalidad del prototipo.....	11
2.4.	Diseño y modelado informático.....	12
2.4.1.	Muro Trombe.....	12
2.4.2.	Jardín Vertical.....	15
2.4.3.	Protección <i>de cubierta</i>	17
2.5.	Proceso de fabricación del prototipo. Fabricación de los distintos componentes.....	18
2.5.1.	Muro Trombe.....	18
2.5.2.	Jardín Vertical.....	20
2.5.3.	Protección <i>de cubierta</i>	22
2.6.	Proceso de montaje del prototipo.....	23
2.6.1.	Datos de emplazamiento.....	23
2.6.2.	Datos previos.....	23
2.6.3.	Protección <i>de cubierta</i>	24
2.6.4.	Fachada. Muro Trombe.....	25
2.6.5.	Fachada. Jardín vertical.....	25
3.	OPERACIÓN. EVALUACIÓN E INCIDENCIAS.....	28
4.	VALIDACIÓN. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	30
	ANEJOS.....	32
A.1.	Relación de empresas participantes.....	32
A.2.	Modelo de utilidad generado.....	33

1.-ANTECEDENTES Y OBJETO

El Proyecto INNOINVEST “Promoción de inversión empresarial en innovación de productos energéticos para edificación” tiene como objetivo impulsar el fomento de la I+D+i empresarial en productos y servicios energéticos relacionados con la construcción. Los objetivos específicos son:

- Objetivo 1: Proveer al espacio EUROACE de una estructura permanente de cooperación entre empresas y centros de investigación, denominada PROGRAMA DE ASESORAMIENTO INNOINVEST.
- Objetivo 2: Aumentar el número de empresas de la zona EUROACE que desarrollan nuevos productos y/o servicios innovadores energéticos para edificación, gracias a la cooperación en I+D+i con centros de investigación.
- Objetivo 3: Mejorar la cooperación empresas-centros de investigación de la zona EUROACE en I+D+i hasta la fase de patentado de nuevos productos, componentes y servicios.



Figura 1.1. Regiones que delimitan la zona EUROACE

1.1. Antecedentes.

El 24 de mayo de 2019, la Dirección General de Arquitectura firma el “Acuerdo entre beneficiarios para el Proyecto 0605_INNOINVEST_4_E”. El objetivo del Proyecto POCTEP INNOINVEST (Promoción de Inversión empresarial en innovación de productos energéticos para edificación) es impulsar el fomento de la I+D+i empresarial en productos y servicios energéticos relacionados con la construcción.

Entre las tareas asignadas a la D.G. dentro de la Actividad 2. Programa de Asesoramiento INNOINVEST”, concretamente dentro de la “Acción 2.3. Acciones de demostración (prototipos) y patentado”, se contempla el diseño, fabricación y montaje en 6 edificios públicos, en concreto 3 de ellos deben ser desarrollados por la D. G. de Arquitectura empleando materiales innovadores aplicados a la envolvente de los edificios.

1.2. Objeto

El objeto y finalidad es la rehabilitación de la estación de autobuses de Cáceres, como prototipos de proyecto Innoinvest, aplicando los criterios que el propio proyecto establece; aplicación de tres soluciones empleando materiales innovadores en la envolvente del edificio. Por ello se deben aplicar materiales innovadores en la envolvente del edificio; aplicados sobre la cubierta y cerramientos del edificio.

Se plantea por tanto, una rehabilitación energética del edificio que atenderá necesariamente a los criterios del proyecto anteriormente expuestos, y permitirá evaluar comparativamente los resultados obtenidos con los que proporcionaría una rehabilitación estándar y con la situación de partida.

Para ello, se realizan simulaciones de eficiencia energética, del estado actual y de las distintas configuraciones de rehabilitación objeto de estudio; utilizando herramientas para el cálculo de certificación de la eficiencia energética de acuerdo a la transposición de la Directiva 31/2010/EU.

Se analiza tanto la viabilidad técnica como el cumplimiento normativo de las distintas opciones propuestas, facilitando la toma de decisiones a la hora de optar por la que finalmente es ejecutada en el edificio demostrador.

Tras los trabajos previos de toma de datos y desarrollo de diferentes propuestas para la actuación en las diferentes fachadas del edificio y la cubierta del mismo; se opta por los siguientes sistemas constructivos, adaptadas a las diferentes fachadas dada la idoneidad de cada; para el estudio del comportamiento de los mismos:

- 1.- Muro Trombe ventilado: ejecución de dicho elemento captador de energía en las fachadas sureste y suroeste; siendo estas las idóneas para dicho sistema al ser las más soleadas.
- 2.- Fachada jardín ventilada: dicho sistema constructivo compuesto por una fachada ventilada, con aislamiento térmico de corcho expandido, cámara de aire y elemento ajardinado, se instala sobre las fachadas noreste y noroeste; protegiéndolas térmicamente.
- 3.- Protección de cubierta: el tercer elemento de actuación se instala sobre la cubierta actual, ejecutando un nuevo aislamiento de corcho expandido; impermeabilización y protección del sistema con cortezas vegetal.

2.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

2.1.- PROCESO DE DISEÑO DEL PROTOTIPO

Se estudian las condiciones iniciales de los edificios para la elección de los diferentes sistemas constructivos a desarrollar.

Debido a que las condiciones de diseño y orientación de los edificios ya están impuestas (rehabilitación) así como en la nueva edificación debido a las condiciones urbanísticas, topográficas, ..., se pretende el estudio de las soluciones constructivas más idóneas para dichas orientaciones, con sistemas y materiales actuales.

Hasta la entrada del Código Técnico de la Edificación o incluso hasta años posteriores, la mayor parte de la edificación existente, tanto pública como privada, no era energéticamente eficiente en cuanto a sus elementos constructivos de la envolvente. Sus sistemas constructivos cuenta con características técnicas deficientes al no contar con el aislamiento térmico óptimo que permita reducir el consumo de energía, deficientes soluciones técnicas en el encuentro de los diferentes sistemas o con elementos estructurales, gran cantidad de puentes térmicos y condensaciones en dichos elementos; todo ello provocando aumento de consumo de energía.

A ello, hay que sumar la disposición indiscriminada de los sistemas constructivos y sus características en la envolvente de la edificación sin tener en cuenta sus orientaciones, el soleamiento, sombras existentes y los efectos que ello conlleva térmicamente al interior de los espacios de las edificaciones.

Por lo tanto, se busca dar una solución óptima a dicha problemática y deficiencias. Así las soluciones constructivas han de adaptarse según las necesidades de la envolvente y su orientación, no utilizándolas indistintamente.

.- ORIENTACIÓN

Aunque la orientación viene predeterminada en los edificios ya construidos e incluso en los nuevos a construir por las imposiciones urbanísticas o topográficas, se analiza la misma debido a la importancia que tiene en cuanto a la repercusión que tendrá en las ganancias o pérdidas térmicas de los edificios.

La orientación es uno de los datos más interesante a la hora de plantear las diferentes soluciones constructivas sobre ellos; ya que como se puede observar en el punto anterior, los cerramientos se han tratado de manera indiscriminada e independiente de su orientación.

Estos datos son imprescindibles para tomar las decisiones de las distintas alternativas a llevar a cabo sobre el mismo, ya que la incidencia solar aportará unas ganancias térmicas a tener en cuenta en las diferentes épocas del año para su aprovechamiento en el interior del edificio.

Sin tomar en consideración el efecto del viento, la mejor orientación solar para un edificio es la sur. Además para evitar, según las necesidades, la incidencia de los rayos solares de verano, puede tamizarse la radiación directa mediante sencillas estrategias de protección solar, sobre las fachadas afectadas.

En **invierno** la mayor cantidad de cargas solares inciden sobre la fachada sur, a medio día, disminuyendo de manera muy elevada su incidencia en las fachadas este y oeste por la propia inclinación del sol.

En cambio en **verano**, el sol se sitúa más vertical, por lo que la incidencia en la fachada sur es importante, pero con importancia también en las fachadas este y oeste.

Estudio de soleamiento según orientaciones:

- **Norte:** El Sol incidirá en verano, en las primeras horas de la mañana y las últimas de la noche.
- **Noreste:** En invierno no afecta. El resto del año hasta mediodía.
- **Este:** el sol incide todos los días del año desde el amanecer hasta el mediodía.
- **Sureste:** tendremos radiación solar durante todo el día en el invierno. Mientras, que en el resto del año sólo hasta el mediodía.
- **Sur:** En invierno, primavera y otoño el sol está siempre presente. Por otro lado, en verano sólo en las horas centrales del día.
- **Suroeste:** presencia del sol durante todo el invierno. En el resto de épocas del año sólo podremos disfrutarlo desde mediodía hasta el ocaso.
- **Oeste:** presencia del sol durante todo el año desde el mediodía hasta el ocaso.
- **Noroeste:** la cantidad de sol en invierno es nula. Sin embargo, durante el resto del año si podremos disfrutarla. Concretamente, desde mediodía hasta el ocaso.

Una orientación solar óptima sirve para conseguir que se cumplan todos los requisitos de la arquitectura sostenible y de la mejor eficiencia energética. Con todo ello, se consigue aprovechar al máximo la energía gratuita del sol. A la hora del diseño se ha de tener en cuenta las orientaciones del edificio, para aprovechar las ganancias térmicas aportadas desde el exterior o protegerse de ellas según la incidencia solar y estación.

2.2.- Elección de los Productos innovadores a instalar en la envolvente del edificio

Tras lo expuesto en los puntos anteriores, se seleccionan los sistemas constructivos para la envolvente térmica vertical: el jardín vertical en fachada ventilada con aislamiento térmico ecológico; y el Muro Trombe. Se combinarán dichas soluciones constructivas según las orientaciones de la edificación en busca de optimizarlos y así obtener el mayor aprovechamiento térmico de ellos en los edificios.

Para ello, en la fachada de mayor soleamiento proyectaremos el Muro Trombe, aprovechando la radiación solar que es captada por dicho muro y acumulada en su cámara de aire; y que irá transmitiendo progresivamente al interior de la edificación por radiación, convección.

Esta solución se aplicará en la orientación más óptima, la sur de la edificación; contando con elementos de protección para evitar el soleamiento en verano.

Para el resto de orientaciones, donde la radiación solar baja considerablemente en invierno y aumenta en verano, se busca una solución que aisle al edificio del exterior; evitando la transmisión térmica en las diferentes épocas del año. Para ello se busca un sistema de fachada ventilada con acabado vegetal y aislamiento térmico interior ecológico. Dicho sistema contribuirá a estabilizar la temperatura exterior, a través del muro vegetal, y evitar el traspaso térmico mediante el aislamiento.

2.2.1.- FACHADA SUR

Para dicha fachada se opta por un muro que aproveche las ganancias solares en invierno y que se cargue térmicamente para que posteriormente dicha carga la vaya radiando al interior del edificio; pero que, a la vez, en verano, dicha carga térmica no llegue al muro o la que llegue la expulse al exterior, afectando mínimamente a las condiciones térmicas del edificio.

Para ello se opta por un sistema de "MURO TROMBE VENTILADO" para esta orientación, debido a las ganancias térmicas que se obtiene, que se transmiten al interior de los espacios. Sin embargo, para anular dicha función en las épocas estivales, se protege el mismo con un voladizo que lo protege de las radiaciones directas solares.

El muro Trombe es un muro o pared orientado hacia el sol, al sur en el hemisferio norte y al norte en el hemisferio sur. Está construido con materiales que puedan acumular calor bajo el efecto de masa térmica, combinado con un espacio de aire y una lámina de vidrio.

El muro de Trombe trabaja básicamente absorbiendo radiación solar en la cara exterior y transfiriendo este calor a través del cerramiento por conducción. Es posible añadir orificios de ventilación al elemento para distribuir el calor en los espacios, por convección (termocirculación), exclusivamente durante las horas de luz (día). Consiste básicamente de un elemento vertical gruesa (confinador o de masa), y enfrente un

vidrio (cristal) solo o doble. El vidrio se coloca entre 5 a 20 cm para generar una cámara de aire, en la cual no se pueda producir efectos conductivos. Adicionalmente es posible colocar una película oscura sobre el paramento, en la parte exterior, para absorber parte del espectro solar visible y emitir una pequeña porción del rango infrarrojo. Esta absorción transforma la luz en calor disminuyendo la reflexión. Por lo general los muros son de elementos de baja difusividad térmica para que exista un almacenamiento rentable de energía durante el día y en la noche mediante un proceso lento ésta sea transmitida al interior.

El Muro Trombe es un sistema pasivo de recolección de energía solar de forma indirecta, que se puede utilizar para el calentamiento interno de las estancias por medio de la transferencia de calor, ya sea por conducción, convección y/o radiación. Es un sistema indirecto ya que la captación la realiza a través de un elemento dispuesto entre el vidrio y el interior, y se trata de un sistema pasivo porque no utiliza elementos mecánicos en su funcionamiento.

Basado en el efecto invernadero, consta de un vidrio exterior orientado al sur, una cámara de aire y un elemento confinador o pared de masa. Este último es un muro de gran espesor y densidad que puede ser de cualquier material de gran inercia térmica (fábrica de ladrillo, piedra, agua, hormigón armado), en general pintado de un color oscuro para captar una mayor cantidad de energía. Sus funciones son la captación, la acumulación de la energía aportada por la radiación solar y la restitución del calor por radiación al espacio habitable.

La rehabilitación de edificios existentes es una oportunidad para hacerlos eficientes desde el punto de vista energético, incorporando dicho sistema.

2.2.2.- RESTO DE FACHADA.

En cambio, en estas orientaciones, se busca una solución constructiva que evite la entrada o salida del calor dependiendo de la época del año, de tal manera que no entre el calor en verano y que no se “escape” del interior en invierno.

El sistema constructivo de fachada ventilada con acabado de jardín vertical y aislamiento térmico en el paramento de la fachada existente, es un sistema que reduce hasta 5°C la temperatura interior de un edificio en verano (Akira Hoyano - Profesor, Tokyo Ins_tute of Technology), con un consumo de agua equilibrado; reduce la contaminación acústica debido a la capa vegetal del exterior del sistema mediante la absorción de las ondas en el sustrato y la reflexión en la vegetación.

Además, cada un m² de cobertura vegetal genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año. (Darlington, 2001). Se integra arquitectónicamente y ahorran espacio al encontrarse las plantas colgadas verticalmente; aprovechando los espacios existentes.

2.3 Originalidad del prototipo

Los sistemas constructivos pasivos descritos cuentan con una alta eficiencia energética que permiten una ganancia térmica para el edificio como el control de la transmisión térmica; así el Muro Trombe proporcionará captación solar que la radiará al interior del edificio proporcionando unas temperaturas más estables en el interior del edificio.

Mientras que el sistema de fachada ventilada con jardín vertical moderará la transmisión térmica del cerramiento, regulando la temperatura en el espacio interior a lo largo del año en las fachadas aplicada.

Si a los puntos anteriores, se une una correcta combinación, de forma adecuada, de sistemas constructivos ejecutando el Muro Trombe en las fachadas Sur y la fachada ventilada con jardín vertical en las más desfavorable climatológicamente, norte-este-oeste, se potenciará la eficiencia energética del edificio, con el correspondiente ahorro energético. De esta manera, el muro Trombe aprovechará la radiación solar en invierno, mientras que en verano la protección solar le protegerá a ella. Entre tanto, la fachada ventilada protegerá al edificio térmicamente de manera eficaz en las otras fachadas, en las diferentes épocas del año.

La utilización de materiales ecológicos en ambas soluciones constructivas es sin duda un elemento importante y muy relevante a la hora de buscar sistemas constructivos energéticamente eficientes y ecológicos; tales como el bloque de tierra compactada, el aislamiento térmico de corcho expandido y plantas vegetales.

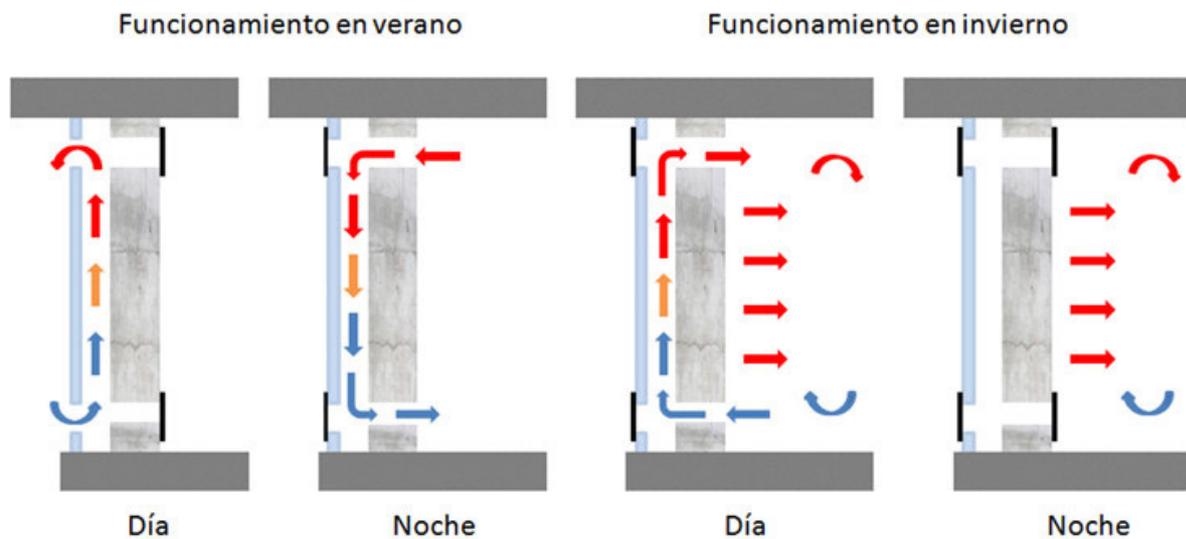
2.4 Diseño y modelado informático

2.4.1.- MURO TROMBE



ejemplo muro Trombe

Se presenta a continuación el funcionamiento del sistema constructivo en las diferentes épocas del año y para cada momento del día.



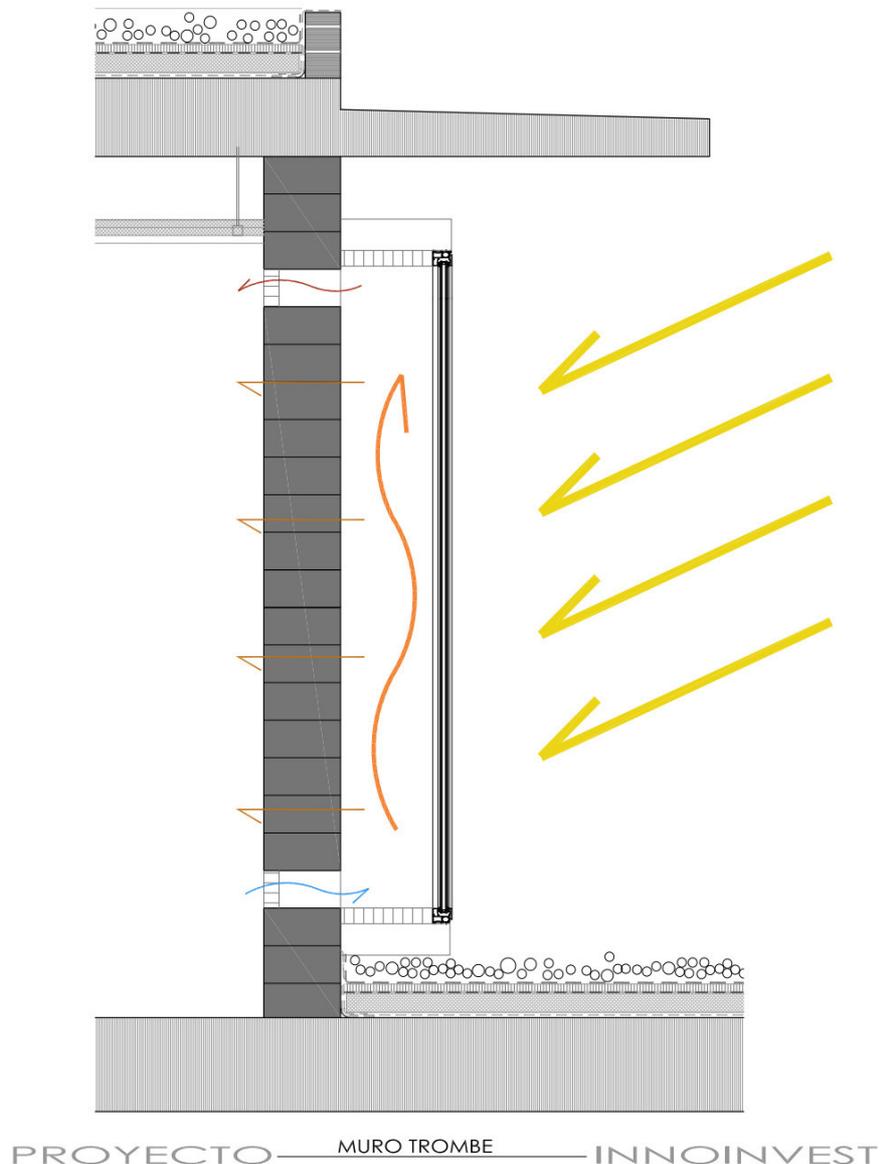
funcionamiento del muro Trombe

Como se puede observar en la imagen, el muro funciona de manera diferente a lo largo del año.

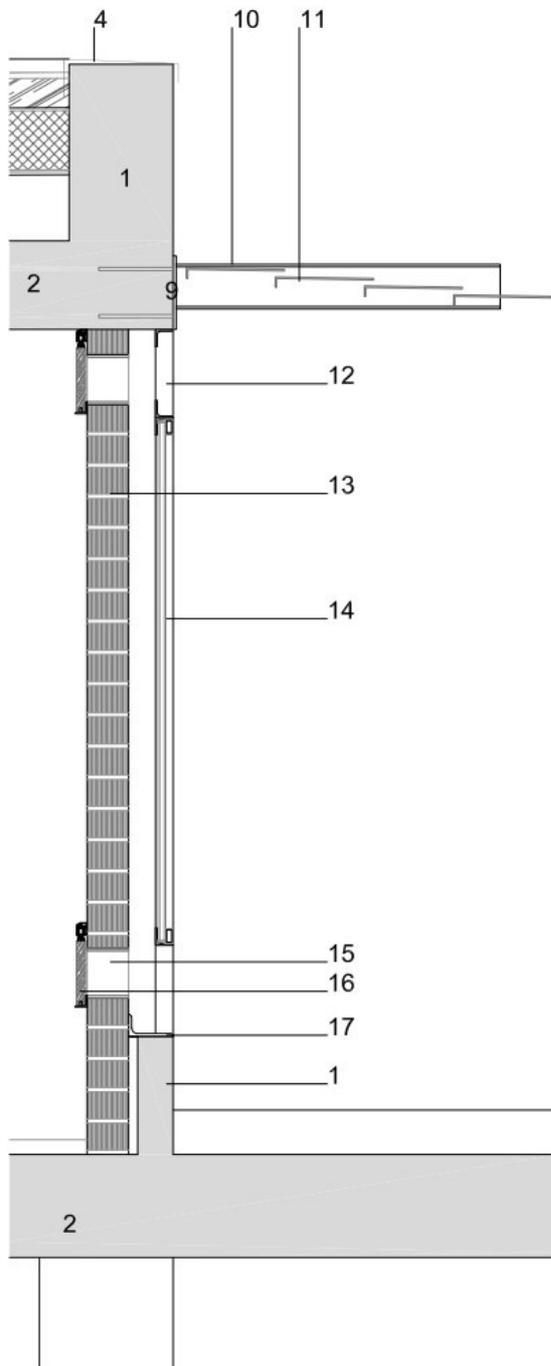
Así en época de invierno, capta la radiación solar a través del elemento acristalado, almacenándola en la cámara de aire. Ésta se transmite al interior, durante el día, mediante las rejillas abatibles situadas en la parte superior e inferior del muro opaco, por convección; mientras que por la noche, cerradas las rejillas, se transmite mediante conducción.

De la misma manera, en verano, se encuentra “fuera de servicio” durante el día, mientras que por la noche se utiliza para refrigerar el interior de las estancias.

Como ya se ha comentado, el sistema se compone de un elemento transparente en el exterior, una cámara de aire intermedia y muro interior de gran inercia térmica. Añadir el elemento de protección solar para épocas estivales.



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES DE CÁCERES



- 1.- Cerramiento existente. 2.- Elemento estructural existente. 3.- Sistema de cubierta existente, sin el elemento de protección (grava). 4.- Vierendeles de chapa de aluminio plegado y lacado en color de 80 cm. de desarrollo y 1,5 mm. de espesor. 5.- Mallazo electrosoldado de 8 mm. de diámetro sobre acabado de cubierta. 6.- Extendido de corcho de procedencia vegetal. 7.- Capa filtrante geotextil Danofelt PY 200D, o similares prestaciones. 8.- Doble panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm de espesor. 9.- Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,5 cm. 10.- Perfil HEA 150 lacado en color. 11.- Pletina en forma de L de 5 mm. de espesor y 38 cm. de desarrollo, 30x8, lacado al horno y soldada a estructura. 12.- Carpintería abatible metálica lacado en color al horno; con vidrio 4/16/4 bajo emisivo. 13.- muro de cerramiento de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de tierra comprimida (BTC) , 29x14x10,5 cm. 14.- Carpintería fija metálica lacado en color al horno; con vidrio 4/16/4 bajo emisivo. 15.- Formación de hueco con pletina de acero lacada en color, de 140x10 mm. de sección; para hueco de 30x15 cm. 16.- Carpintería de madera maciza corredera, lacado al horno. 17.- Perfil L 150.75 de acero lacado de formación de hueco. 18.- Doble tubería de riego SG-R16. Sistema de riego SG-A24, o similares prestaciones. 19.- Plantas seleccionadas para la zona climatológica, 20-40 plantas/m2. 20.- Panel SG-L40, sustrato inerte especial jardines verticales, lana de roca 100 kg/m2, o similares prestaciones. 21.- Panel PVC celular espumado de 35 mm, anclado mediante tornillería al elemento soporte. 22.- Subestructura vertical formación de cámara de aire, 60.40.2 de acero, anclado al soporte con L200. 23.- Aislamiento térmico de origen vegetal, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm de espesor. 24.- Subestructura horizontal formación de cámara de aire, 60.40.2 de acero, anclado al soporte con L200. 25.- Carpintería metálica RPT COR-VISION, o similares prestaciones. Vidrio 4/16/4/16/4 bajo emisivo con argón y control solar. 26.- Formación de hueco con chapón metálico lacado al horno de 5 mm de espesor, anclado a subestructura metálica. 27.- Canal de recogida de aguas, acero inoxidable, sección variable. 28.- Falso techo formado por paneles acústicos de viruta de madera fina y magnesita de 120x60 cm. y 35 mm. 29.- Aislamiento térmico de origen vegetal, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm. 30.- Bajante de cobre 100 mm. evacuación jardín vertical, según plano A-12. 31.- Perfil Z 200.2.5

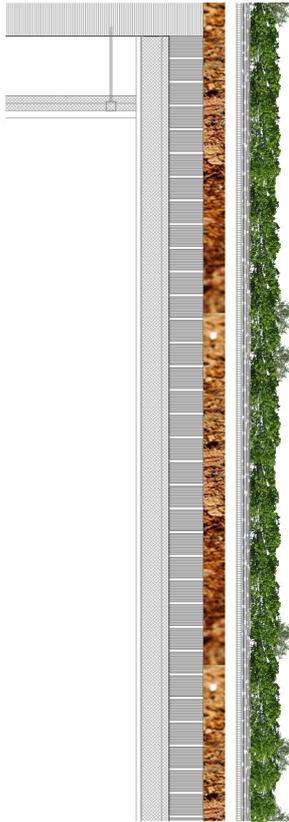
PROYECTO ————— MURO TROMBE ————— INNOINVEST

2.4.2.- JARDÍN VERTICAL



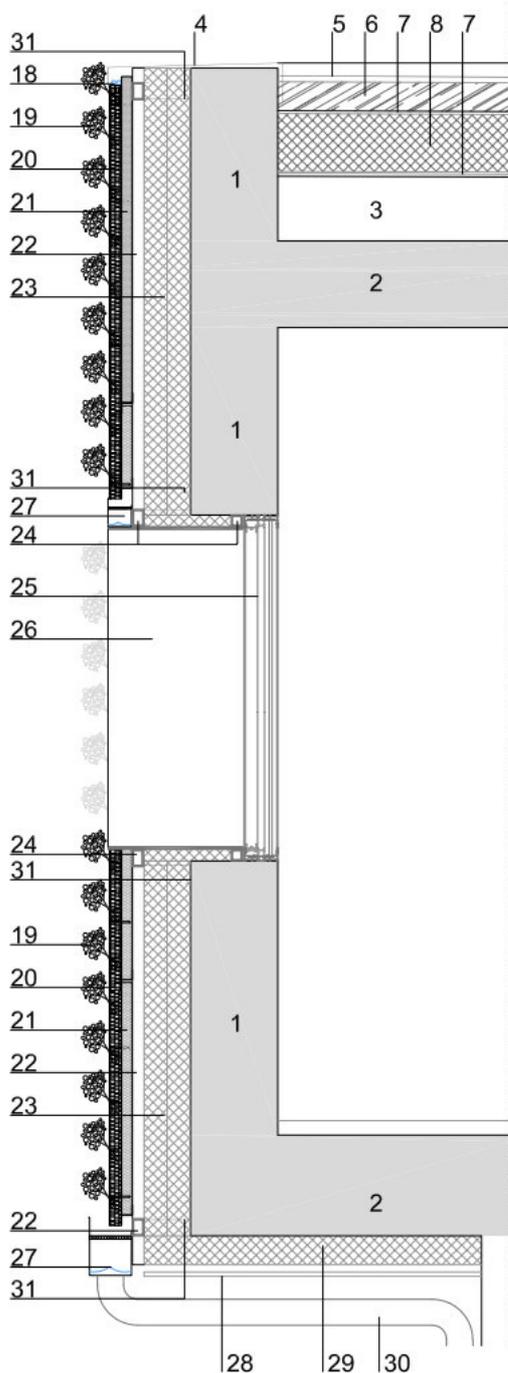
acabado de jardín vertical

Este sistema constructivo se proyecta sobre muro de fachada mediante la instalación de una subestructura metálica con el fin de crear el espacio para colocación del aislamiento térmico de corcho expandido sobre la fachada existente y creación de la cámara de aire para su ventilación. Sobre ésta, se coloca el sistema de jardín vertical propiamente dicho compuesto por un elemento impermeable y de anclaje del sistema, elemento de anclaje de las plantas y finalmente la selección de plantas según su orientación; además del sistema de riego domotizado y centralizado y el correspondiente sistema de evacuación de agua.



PROYECTO — JARDÍN VERTICAL — INNOINVEST

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES DE CÁCERES



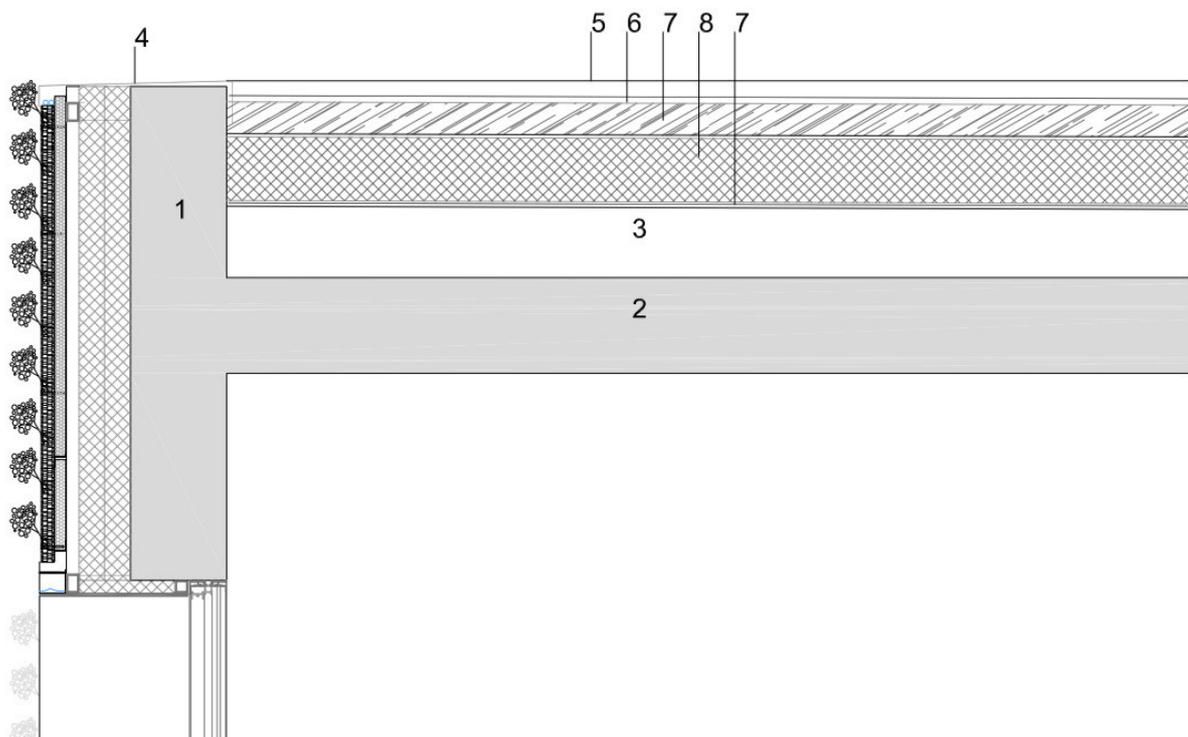
- 1.- Cerramiento existente. 2.- Elemento estructural existente. 3.- Sistema de cubierta existente, sin el elemento de protección (grava). 4.- Vierteaguas de chapa de aluminio plegado y lacado en color de 80 cm. de desarrollo y 1,5 mm. de espesor. 5.- Mallazo electrosoldado de 8 mm. de diámetro sobre acabado de cubierta. 6.- Extendido de corcho de procedencia vegetal. 7.- Capa filtrante geotextil Danofelt PY 200D, o similares prestaciones. 8.- Doble panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm de espesor. 9.- Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,5 cm. 10.- Perfil HEA 150 lacado en color. 11.- Pletina en forma de L de 5 mm. de espesor y 38 cm. de desarrollo, 30x8, lacado al horno y soldada a estructura. 12.- Carpintería abatible metálica lacado en color al horno; con vidrio 4/16/4 bajo emisivo. 13.- muro de cerramiento de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de tierra comprimida (BTC) , 29x14x10,5 cm. 14.- Carpintería fija metálica lacado en color al horno; con vidrio 4/16/4 bajo emisivo. 15.- Formación de hueco con pletina de acero lacada en color, de 140x10 mm. de sección; para hueco de 30x15 cm. 16.- Carpintería de madera maciza corredera, lacado al horno. 17.- Perfil L 150.75 de acero lacado de formación de hueco. 18.- Doble tubería de riego SG-R16. Sistema de riego SG-A24, o similares prestaciones. 19.- Plantas seleccionadas para la zona climatológica, 20-40 plantas m2. 20.- Panel SG-L40, sustrato inerte especial jardines verticales, lana de roca 100 kg/m2, o similares prestaciones. 21.- Panel PVC celular espumado de 35 mm, anclado mediante tornillería al elemento soporte. 22.- Subestructura vertical formación de cámara de aire, 60.40.2 de acero, anclado al soporte con L200. 23.- Aislamiento térmico de origen vegetal, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm de espesor. 24.- Subestructura horizontal formación de cámara de aire, 60.40.2 de acero, anclado al soporte con L200. 25.- Carpintería metálica RPT COR-VISION, o similares prestaciones. Vidrio 4/16/4/16/4 bajo emisivo con argón y control solar. 26.- Formación de hueco con chapón metálico lacado al horno de 5 mm de espesor, anclado a subestructura metálica. 27.- Canal de recogida de aguas, acero inoxidable, sección variable. 28.- Falso techo formado por paneles acústicos de viruta de madera fina y magnesita de 120x60 cm. y 35 mm. 29.- Aislamiento térmico de origen vegetal, formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de 100 mm. 30.- Bajante de cobre 100 mm. evacuación jardín vertical, según plano A-12. 31.- Perfil Z 200.2.5

PROYECTO ————— JARDÍN VERTICAL ————— INNOINVEST

2.4.3.- PROTECCIÓN DE CUBIERTA

Sobre la cubierta existente se procede a la retirada de la capa de protección, grava, para la colocación del aislamiento térmico de corcho expandido, sobre el existente; entre capas separadoras. Sobre éste se impermeabilizará con lámina de PVC; procediendo a continuación a la protección con cortezas vegetales.

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES DE CÁCERES



1.- Cerramiento existente. 2.- Elemento estructural existente. 3.- Sistema de cubierta existente, sin el elemento de protección (grava). 4.- Vienteaguas de chapa de aluminio plegado y lacado en color de 80 cm. de desarrollo y 1,5 mm. de espesor. 5.- Mallazo electrosoldado de 8 mm. de diámetro sobre acabado de cubierta. 6.- Extendido de corcho de procedencia vegetal. 7.- Capa filtrante geotextil Danofelt PY 200D, o similares prestaciones.

PROYECTO ————— PROTECCIÓN CUBIERTA ————— INNOINVEST

2.5 Proceso de fabricación del prototipo. Fabricación de los distintos componentes

2.5.1.- MURO TROMBE

Los elementos que lo componen, se describen a continuación:

a).- Muro de alta capacidad calorífica.

Se deben utilizar materiales de alta capacidad calorífica y alta conductividad y transmisión térmicas. Es necesario prestar atención a la cantidad de calor que puede almacenar un material y a la rapidez con que se puede transmitir el calor (por conducción) a través del material para irradiarlo al interior del espacio a calefactar. Estas características están determinadas por cuatro propiedades físicas de los materiales: densidad, conductividad, calor específico, y capacidad térmica.

b).- Cámara de aire en la cara exterior del muro, que contará de los elementos necesarios para su ventilación según las condiciones exteriores e interiores.

Como regla general, el espacio entre el vidrio y la pared de masa debe ser de entre 3 y 15 cm, estando su espesor óptimo en 9 cm (según datos de Alex Wilson, New México Solar Energy Association).

Un elemento muy importante que mejora el sistema del muro trombe es la *domotización de la ventilación de la cámara de aire*; que se encargará de abrir o cerrar las compuerta interiores y exteriores según las temperaturas, lo que nos permite introducir las ganancias térmicas de la cámara al interior del edificio y la ventilación de la misma cuando no esté en uso, en verano, permitiendo a su vez la ventilación de las estancias en las que se ubica.

c).- El elemento que proporciona las ganancias térmicas estará constituido por cerramiento acristalado:

La superficie de vidrio debe tener un buen comportamiento en invierno y no comprometer la refrigeración en verano. Por lo general se utiliza un vidrio ordinario de forma vertical, aunque también es posible girarlo para obtener la inclinación a través de la cual se pueda captar la mayor cantidad de radiación.

Estará directamente expuesto a duras condiciones meteorológicas y rayos ultravioletas.

Deberá contar con método de limpieza del interior de la zona comprendida entre el acristalamiento y la parte de almacenamiento de un muro Trombe, sobre todo si este es ventilado.

La función del vidrio en el muro Trombe es la de generar el efecto invernadero, impidiendo que la radiación retorne al exterior una vez captada. La utilización de vidrios con una alta transmitancia (monolítico) maximiza las ganancias solares a la pared de masa. En cambio, la utilización de un doble acristalamiento aislante puede mejorar el rendimiento del sistema al tener una menor transmitancia térmica y retener hacia el interior una mayor cantidad de energía captada.

En el caso del doble acristalamiento aislante, el acristalamiento exterior debe ser duradero. Estará directamente expuesto a duras condiciones meteorológicas y rayos ultravioletas, pero las temperaturas alcanzadas por el acristalamiento exterior no serán tan elevadas como a las que se expone el cristal interior.

Para conseguir un buen funcionamiento del muro a lo largo del año se ha de diseñar una protección solar que arroje sombra a la zona acristalada en verano.

ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

.- El elemento más singular del sistema constructivo, muro de alta capacidad calorífica, se compone por el Bloque de Tierra Comprimida, cogido con mortero de cal y pintado con pintura mineral al silicato:

Los bloques de tierra comprimida (BTC) son bloques de construcción uniformes y crudos de tierra de arcilla comprimida, adecuada para el uso en muros de carga, en muros normales, en muros que acumulen calor, en muros de calor y en hornos Finoven. Se producen a partir de tierra arenosa tamizada para evitar la presencia de piedras y gravas. Ésta se introduce en una prensa, que puede ser manual o mecánica, que produce un bloque que no necesita ser cocido, a diferencia de los ladrillos convencionales. Para que el BTC pueda resistir cargas importantes, es necesario añadir a la mezcla un conglomerante hidráulico (normalmente cemento o cal) en una proporción que varía entre el 4% y el 8%.



bloque de tierra comprimida

En el mismo se instalarán aperturas en la parte superior e inferior para transmitir la radiación solar al interior.

.- La cámara de aire contará con un espesor de 9 cm. y estará ventilada por el exterior y es la encargada de almacenar el calor. Dicha cámara ha de ser accesible para su mantenimiento y limpieza.

.- El acristalamiento será doble formado por dos lunas, de 4 mm. de baja emisividad, con cámara de aire de 16 mm, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral y luna de 4 mm.

En éste se dispondrán elementos abatibles, en su parte superior e inferior, para la ventilación de la cámara. Dichos elementos tendrán las mismas características al resto de acristalamiento.

Además se instalarán elementos abatibles que den acceso a todo el interior de la cámara para poder llevar a cabo el mantenimiento.



ejemplos de muro trombe

2.5.2.- JARDÍN VERTICAL

Componentes del sistema constructivo:

a).- Aislamiento térmico, además de proporcionar el aislamiento térmico y acústico al interior del edificio, evita los puentes térmicos en la fachada debido a su continuidad, al estar ejecutado por el exterior del edificio; mejorando el rendimiento en términos de dilatación y contracción.

b).- Cámara de aire ventilada, para una constante circulación del aire; contando con aperturas en su parte superior e inferior y mediante convección natural renueva el aire; en los fríos meses de invierno, equilibra y suaviza la temperatura del muro, lo cual reduce los riesgos de humedad por condensación evitando la transmisión de humedades al muro soporte,...

c).- Revestimiento exterior, protege al muro y permite crear la cámara de aire, mediante el elemento ajardinado. Dicho revestimiento proporciona una serie de valores y beneficios como son:

.- Reduce el efecto "isla de calor" en los núcleos urbanos.

.- Reduce hasta 5°C de la temperatura interior de un edificio en verano y mantenimiento de la misma en invierno. Esto puede suponer un ahorro de 500€ por metro cuadrado al año.

- .- Reduce el riesgo de inundaciones, ya que retienen buena parte del agua de lluvia.
- .- Habilita espacios urbanos en desuso.
- .- Múltiples beneficios para salud: reducen el riesgo de estrés y depresión.
- .- Tener vegetación en el lugar de trabajo mejora el rendimiento de las personas y reduce sus malestares.
- .- Una cobertura vegetal sirve también como aislante, reduciendo hasta en 10 decibelios la contaminación acústica.
- .- Un m² de cobertura vegetal genera el oxígeno que necesita una persona al año, atrapa 130g de polvo al año, 0,67 toneladas de gases nocivos al año y puede atrapar y procesar 0,25 kg de metales pesados al año.

ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

.- Aislamiento térmico, Placas de corcho expandido: aislamiento térmico de origen vegetal, sostenible y reciclable, fabricado a través de un proceso de calcinación que no necesita la adición de resinas químicas y aprovecha las mismas resinas naturales del corcho; formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de espesor variable, color negro, de densidad entre 90 y 110 kg/m³, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, resistencia a compresión ≥ 100 kPa.

.- Jardín vertical, anclado sobre subestructura metálica, conformada mediante perfilera de tubos rectangulares 60x40 anclado al elemento estructural horizontal del edificio en su parte inferior y superior.

Es un sistema de ajardinamiento vertical hidropónico para fachadas.

Se basa en la hidroponía, es decir, el cultivo de las plantas sin suelo.

Todo ello dotado de un sistema de riego por goteo integrado en el jardín y recogida de aguas.

Se compone de:

.- Placas rígidas extrusionadas de policloruro de vinilo expandido de 10 mm de espesor, con juntas selladas con masilla adhesiva-sellante monocomponente de poliuretano.

.- Lámina bicapa P-URB 702 Paisajismo Urbano, formada por un 90% de fibras sintéticas y 10% de fibras biodegradables, punzonado sobre soporte de polipropileno, de espesor 3+3 mm; fijada al soporte mediante grapas 80-10 de acero inoxidable AISI 316.

.- Especies seleccionadas según las características de la obra, hasta 40 plantas/m² con un peso entre 10-15 kg/m².

.- Línea de riego mediante conducto de polietileno PE-40; con gotero cada 5 cm, alimentado mediante grupo de bombas de potencia según solicitudes, con un estándar de 1 kW, depósito de acumulación y recirculación de 250L y control automatizado.

2.5.3.- PROTECCIÓN DE CUBIERTA

Componentes del sistema constructivo:

a).- Aislamiento térmico, además de proporcionar el aislamiento térmico y acústico al interior del edificio, evita los puentes térmicos en la fachada debido a su continuidad, al estar ejecutado por el exterior del edificio; mejorando el rendimiento en términos de dilatación y contracción.

Placas de corcho expandido de origen vegetal, sostenible y reciclable, fabricado a través de un proceso de calcinación que no necesita la adición de resinas químicas y aprovecha las mismas resinas naturales del corcho; formado por panel de aglomerado de corcho expandido, de espesor variable, color negro, de densidad entre 90 y 110 kg/m³, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, resistencia a compresión ≥ 100 kPa.

b).- Impermeabilización, lámina sintética en posición flotante a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado y reforzada mediante armadura de malla de poliéster que confiere a la lámina prestaciones mecánicas para su aplicación mediante fijaciones mecánicas al soporte.

Con elevada resistencia a la tracción y punzonamiento; con gran estabilidad dimensional y resistencia al desgarro.

c).- Protección mediante corteza vegetal de pequeño tamaño colocado bajo enrejado metálico 10x10; que actuará mediante protección de la lámina impermeable.

2.6. Proceso de de montaje del prototipo

Una vez estudiados los sistemas constructivos, se describe el proceso de montaje en el edificio de referencia.

2.6.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Dichas soluciones se han planteado sobre el edificio sito en la calle Túnez 4, referencia catastral 5313806QD2751C0001JR, en el término municipal de Cáceres; actual estación de autobuses de dos plantas de altura y forma rectangular, llevándose cabo la actuación en la planta primera, de forma rectangular, con uso de oficina y localizado en la esquina norte de la edificación principal, dando a las fachadas noreste y noroeste. Encontrándose las otras dos fachadas de dicha planta, sureste y suroeste, sobre la cubierta del edificio de planta baja y pérgolas de las dársenas de los autobuses.

2.6.2 DATOS PREVIOS

.- SISTEMA CONSTRUCTIVO Y CLIMATIZACIÓN

Se analizan los sistemas constructivos afectados del edificio tipo de estudio:

El edificio de estudio, construido a principio de los años 90, cuenta con soluciones constructivas de dichos años:

.- Cubierta: cubierta invertida plana no transitable, con capa de protección de grava, aislamiento térmico de poliestireno extrusionado sobre la lámina impermeable y formación de pendiente. Todo ello sobre el elemento estructural.

.- Fachadas: ladrillo cara vista al exterior con ensabanado de mortero de cemento, aislamiento térmico de lana mineral y tabique de ladrillo hueco doble con guarnecido y enlucido de yesos al interior; sin tratamiento de puentes térmicos.

.- Vuelo de planta primera: el vuelo de planta primera sobre vial o aparcamientos se realiza, de interior a exterior, con acabado cerámico sobre capa de mortero y elemento estructural; mientras que en la cara exterior del elemento estructural revestimiento continuo de mortero; sin aislamiento.

.- Se cuenta con sistemas de climatización individualizados por estancias, tipo Split, con máquinas ubicadas en las diferentes fachadas de dicha planta. Además, existen una serie de máquinas exteriores de climatización antiguas e inutilizadas.

.- Además, se cuenta con todo un catálogo de canalizaciones para diversas instalaciones del edificio, que discurren vistas por las fachadas de forma indistinta.

.- ORIENTACIÓN

El edificio cuenta con la fachada principal a vial noroeste; por lo que el resto de orientaciones son noreste, sureste y suroeste. La fachada sureste se encuentra cubierta parcialmente por la marquesina de los aparcamientos de autobuses, que la cubre en su mayor parte. La fachada suroeste da a la cubierta de la planta baja; mientras que la noreste a los aparcamientos de la estación.

fachada noreste



fachada noroeste-principal



fachada suroeste

fachada sureste

2.6.3.- PROTECCIÓN DE CUBIERTA

Se procede al levantado de la capa de protección de grava hasta llegar al aislamiento existente.



Sobre éste se coloca el corcho expandido en doble capa para llegar al espesor deseado. Para la impermeabilización se instala lámina flotante de PVC soldada en las uniones y perímetro.



Para la protección del sistema se ejecuta la corteza vegetal bajo mallazo metálico.



2.6.4.- FACHADA. MURO TROMBE.

Para proceder a su ejecución, se ha de levantar la carpintería de aluminio y vidrio simple y demoler la fachada donde se ha de ubicar, fachada de doble hoja según lo anteriormente descrito.

Se procede en primer lugar a la ejecución del muro de bloque de tierra comprimida cogido con mortero de cal, que será la hoja interior del sistema, de suelo a techo. Dicho muro irá simplemente pintado con pintura a la cal blanca en varias manos en el interior; mientras que al exterior no se le aplica ningún acabado.



Una vez ejecutado, se procede a la realización del cerramiento vidriado exterior; cogido a carpintería metálica. Dicho vidrio, 4/16/4, se le coloca capa bajo emisiva que, aunque afecte a la entrada de calor, también mejora el sistema ya que el calor transmitido al interior se retiene.

Todo este sistema vidriado exterior se lo proyecta una serie de ventanas en la parte inferior y superior para la ventilación de la cámara de aire; según las épocas del año y funcionamiento del muro Trombe.



Además, también se instalan puertas abatibles para el mantenimiento y limpieza de dicha cámara.



Para la protección del presente cerramiento, se proyecta sobre él un sistema de protección metálica, anclado a la estructura existente mediante perfiles laminados y lacados. Dicha celosía es corredera para evitar la proyección de sombra sobre el vidrio en los meses de captura de calor, meses fríos del año.



2.6.5.- FACHADA JARDÍN.



En primer lugar, se coloca el aislamiento térmico de doble capa de corcho expandido cogido con adhesivo y espigas, al muro fachada del edificio. Seguidamente, se procede a la instalación de la subestructura metálica de perfiles rectangulares cogidos a la estructura principal del edificio, forjado de suelo y techo de la planta afectada.

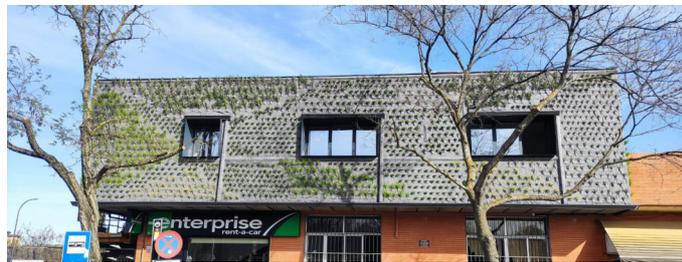


Tras estas actuaciones, se procede al montaje del jardín vertical mediante panel de placas rígidas extrusionadas de policloruro de vinilo expandido de 10 mm de espesor, con juntas selladas con masilla adhesiva-sellante monocomponente de poliuretano.



Sobre éste, lámina bicapa P-URB 702 sobre la que se colocará la cobertura vegetal.

Todo ello con un sistema de riego con control automatizado. El sistema cuenta con recogida de agua de riego y evacuación.



3.- OPERACIÓN. EVALUACIÓN E INCIDENCIAS

Los proyectos y obras de los edificios existente de cierta antigüedad no cuentan con espacios para la ampliación o ejecución de nuevas instalaciones y además, si existiesen, no cuentan con un libro de edificio o documento que recoja el trazado de dichas instalaciones así como los lugares y espacio para sus ampliaciones o nuevas ejecuciones.

A lo largo del periodo de vida, las edificaciones tienen la necesidad de llevar a cabo actuaciones en sus instalaciones o la realización de nuevas para la mejora de su habitabilidad así como para adaptarse a las nuevas tecnologías.

Por ello y debido a la falta de previsión, los elementos de la envolvente se llenan de instalaciones de toda índole, como maquinas de climatización, antenas, cableados eléctricos o de telecomunicaciones, nuevas tuberías, etc.



Todo ello influye en la realización de actuaciones de rehabilitación de la envolvente térmica, fachadas y cubierta, que de una u otra manera afectan a los trabajos a efectuar; teniendo que reubicar dichas instalaciones o desmontar para su posterior colocación.

En la ejecución de las obras descritas en el edificio de primera planta de la Estación de Autobuses de Cáceres, se ha tenido que actuar sobre estas instalaciones para que los sistemas descritos sean lo más eficientes evitando discontinuidades en los sistemas.

Por consiguiente, se han tenido que actuar en las siguientes instalaciones:

.- Placas solares en cubierta: se ha procedido al desmontaje de las placas solares para ejecutar el nuevo aislamiento e impermeabilización, para su posterior colocación. Dicha actuación no ha incidido en la continuidad de los nuevos elementos salvo en la capa de acabado.

.- Máquinas exteriores de climatización: todas las fachadas, excepto la principal, contaban con maquinas exteriores, unas en desuso y otras más nuevas; existiendo once aparatos exteriores. Se ha procedido a su

desinstalado y reciclado, ejecutándose un nuevo sistema con máquinas exteriores colocadas en cubierta. Esta actuación ha favorecido la ejecución del muro Trombe y el jardín vertical.

- .- Cableado: el cableado existente tanto eléctrico como de telecomunicaciones se ha desplazado y canalizado para poder proceder con el muro Trombe.
- .- Otras instalaciones, como tuberías de agua, líneas eléctricas o bajantes de pluviales han quedado embebidas en los sistemas debido a su leve incidencia o imposibilidad de desplazamiento.

4.- VALIDACIÓN. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para el correcto funcionamiento de las obras ejecutadas, es de gran importancia el control y seguimiento de los sistemas instalados; realizándose las correspondientes labores de mantenimiento.

JARDÍN VERTICAL

Existen muchos aspectos a tomar en cuenta a la hora de realizar estos tipos de mantenimiento.

1.- Poda

Un paso crucial y el más fácil de detectar. Las plantas de los jardines verticales naturales tienden (por naturaleza) a crecer con el paso del tiempo. Esto puede arruinar un poco el diseño del jardín y también causar daños. Por lo que se vuelve indispensable podar las plantas y sus raíces según sea la situación.

Existen diferentes tipos de podas que debemos seleccionar en función de las especies que plantemos en el jardín vertical: podas de formación, de pinzado post formación, aclarado.

Cada especie tiene un tiempo diferente de crecimiento, dependiendo del entorno y sus características innatas. Por esta razón, hay que periodizar los ciclos de podado, en base al crecimiento de las plantas.

En el proceso de poda también se replanta. Las plantas tienen un promedio de vida, pero hay algunas que mueren de una forma precoz.

Estas deben ser retiradas y plantar en su lugar una nueva. Siguiendo dicho principio, evitamos deterioros estéticos en el diseño y disminuimos riesgos posteriores a las demás plantas.

2.- Control de pH

La regulación del pH es esencial para el correcto funcionamiento de cualquier sistema hidropónico. El pH debe estar continuamente siendo monitorizado y corregido para lograr el correcto funcionamiento del jardín vertical.

3.- El sustrato

El sustrato forma parte de los elementos principales del jardín vertical natural. Este contiene nutrientes esenciales para las plantas, lo que les permite mantener un desarrollo correcto.

El sustrato debe ser removido o cambiado cada cierto tiempo. Al ser productos orgánicos tienden a perder sus capacidades y nutrientes. Es importante mantener una supervisión ideal sobre este y reemplazarlo en el momento justo a fin de no perjudicar a nuestras plantas.

4.- Sistema de riego

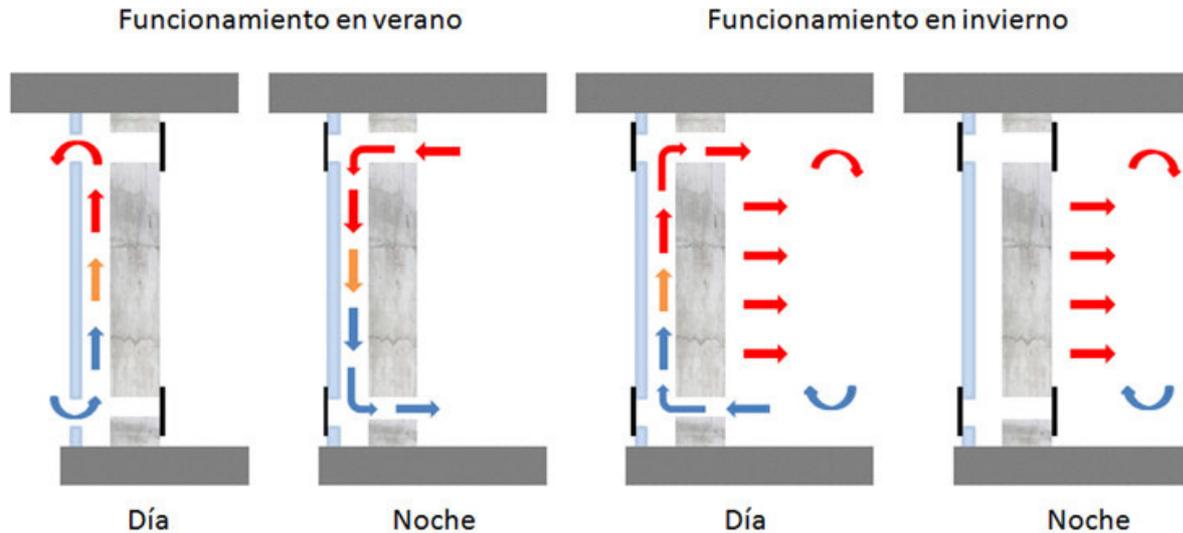
El agua es vital en cualquier tipo de jardín. Los jardines verticales requieren una cantidad precisa de agua para evitar desequilibrios.

5.- Tratamientos de cuidado

Es de vital importancia realizar un mantenimiento jardines verticales naturales para poder detectar con anticipación cualquier alteración de del muro verde y atacarla a tiempo para evitar pérdidas mayores.

MURO TROMBE

El muro trombe ventilado es muy polivalente. Como podemos ver en los esquemas, permite un uso diferenciado de noche y de día, tanto en invierno como en verano.



La efectividad del sistema puede ser regulada a través de mecanismos de control en las ventilaciones. Su funcionamiento se basa en la diferencia de densidad del aire caliente y el aire frío, que provoca corrientes en una u otra dirección dependiendo de las trampillas que estén abiertas. Estas corrientes de aire caliente o templado calientan o refrescan introduciendo o extrayendo el aire caliente del edificio.

Por ejemplo, si en ausencia de sol nos olvidamos de cerrar los orificios, la termocirculación funcionará a la inversa, lo que significa que durante la noche, la inercia del muro extraerá el calor del interior de la estancia para cederlo al exterior, que se encuentra a menor temperatura. Pasaríamos de tener un sistema de calentamiento, a uno de refrigeración. Esta situación puede volverse de utilidad en verano, convirtiendo el muro Trombe en una chimenea solar para extraer el aire de las estancias y ventilarlas. Esto se consigue abriendo exclusivamente los huecos inferiores, lo que permite que el aire de la cámara se eleve conforme se calienta, succionando el aire del interior.

Por consiguiente, es de vital importancia el control del muro Trombe ventilado para sacar el máximo rendimiento, que evite un funcionamiento adverso; consiguiéndose un aporte de calor en invierno y permita la ventilación de la cámara y las estancias en verano.

ANEXO A1. RELACIÓN DE EMPRESAS PARTICIPANTES

EQUIPO TÉCNICO

1.- REDACTOR DE PROYECTO	José Javier Sánchez Sánchez
2.- DIRECTOR DE OBRA	José Javier Sánchez Sánchez
3.- DIRECTOR DE EJECUCIÓN	Carlos Casado Delgado
4.- COORDINADOR S.S.	Carlos Casado Delgado

CONTRATISTA

1.- CONSTRUCTOR	Construcciones Jimenez Nevado s.l.
-----------------	------------------------------------

SUBCONTRATAS

1.- JARDÍN VERTICAL	Paisajismo Urbano
2.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	Saneamientos Cortes, s.l.
3.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	Satelca, s.l.
4.- CARPINTERÍA DE ALUMINIO	Mikel Rajado Expósito
5.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	Julián Guerra Guerra

SUMINISTROS

1.- AISLAMIENTO CORCHO	Frankory, s.l.
2.- BLOQUE TIERRA COMPACTADA	Solbloc
3.- JARDÍN VERTICAL	Paisajismo Urbano
4.- MATERIALES GENÉRICOS	Comercial de Materiales Manzano, s.l.

ANEXO A2. MODELO DE UTILIDAD GENERADO (PATENTE)

TELÉFONO: FAX: CORREO ELECTRÓNICO: EL INVENTOR RENUNCIA A SER MENCIONADO:	[]
(7) TÍTULO DE LA INVENCION:	CERRAMIENTO DE FACHADAS PARA EDIFICACIÓN
(8) NÚMERO DE INFORME TECNOLÓGICO DE PATENTES (ITP):	P
(9) CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES (CIP):	
(10) EXPOSICIONES OFICIALES: NOMBRE: LUGAR: FECHA:	
(11) DECLARACIONES DE PRIORIDAD: PAÍS DE ORIGEN: CÓDIGO PAÍS: NÚMERO: FECHA:	
(12) REMISIÓN A UNA SOLICITUD ANTERIOR: PAÍS DE ORIGEN: CÓDIGO PAÍS: NÚMERO: FECHA:	
(13) RECURSO GENÉTICO: NÚMERO DE REGISTRO: NÚMERO DE CERTIFICADO DE ACCESO AL RECURSO: UTILIZACIÓN DEL RECURSO GENÉTICO: CONOCIMIENTO TRADICIONAL ASOCIADO A UN RECURSO GENÉTICO:	
(14) AGENTE DE PROPIEDAD INDUSTRIAL: APELLIDOS: NOMBRE: CÓDIGO DE AGENTE: NÚMERO DE PODER:	Álvarez López Sonia 0866/4
(15) DIRECCIÓN A EFECTOS DE COMUNICACIONES: DIRECCIÓN ASOCIADA AL PRIMER SOLICITANTE DOMICILIO: LOCALIDAD: CÓDIGO POSTAL: PAÍS RESIDENCIA: CÓDIGO PAÍS: TELÉFONO: FAX: CORREO ELECTRÓNICO: MEDIO PREFERENTE DE COMUNICACIÓN	
(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN: DESCRIPCIÓN: REIVINDICACIONES: DIBUJOS: ARCHIVO DE PRECONVERSION: DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN: JUSTIFICANTE DE PAGO (1): OTROS (Aparecerán detallados):	<input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 6 <input checked="" type="checkbox"/> N.º reivindicaciones: 14 <input checked="" type="checkbox"/> N.º de dibujos: 1 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 1 <input checked="" type="checkbox"/> N.º de páginas: 1
(17) EL SOLICITANTE SE ACOGE A LA REDUCCIÓN DE TASAS PARA EMPRENDEDORES PREVISTA EN EL ART. 186 DE LA LEY 24/2015 DE PATENTES Y, A TAL EFECTO, APORTA LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN ADJUNTA:	[]

(18) NOTAS:	
(19) FIRMA: FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE: LUGAR DE FIRMA: FECHA DE FIRMA:	



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

Justificante de presentación electrónica de solicitud de modelo de utilidad

Este documento es un justificante de que se ha recibido una solicitud española de modelo de utilidad por vía electrónica utilizando la conexión segura de la O.E.P.M. De acuerdo con lo dispuesto en el art. 16.1 del Reglamento de ejecución de la Ley 24/2015 de Patentes, se han asignado a su solicitud un número de expediente y una fecha de recepción de forma automática. La fecha de presentación de la solicitud a la que se refiere el art. 24 de la Ley le será comunicada posteriormente.

Número de solicitud:	U202330436	
Fecha de recepción:	15 marzo 2023, 13:44 (CET)	
Oficina receptora:	OEPM Madrid	
Su referencia:	Cerramiento	
Solicitante:	JUNTA DE EXTREMADURA	
Número de solicitantes:	1	
País:	ES	
Título:	CERRAMIENTO DE FACHADAS PARA EDIFICACIÓN	
Documentos enviados:	Descripcion.pdf (6 p.) Reivindicaciones.pdf (2 p.) Dibujos.pdf (1 p.) OLF-ARCHIVE.zip POWATT.pdf (1 p.) FEERCPT-1.pdf (1 p.)	package-data.xml es-request.xml application-body.xml es-fee-sheet.xml feesheet.pdf request.pdf
Enviados por:	CN=ALVAREZ LOPEZ SONIA - 50831016G,SN=ALVAREZ LOPEZ,givenName=SONIA,serialNumber=IDCES-50831016G,C=ES	
Fecha y hora de recepción:	15 marzo 2023, 13:45 (CET)	
Codificación del envío:	90:38:ED:DC:16:FA:EC:B2:AE:93:6B:6C:39:39:19:30:68:E5:78:08	