

E  
L  
L  
A  
S  
A  
L  
A  
R  
R  
U  
T  
C  
E  
T  
I  
U  
Q  
R  
A  
E  
D  
A  
L  
E  
U  
C  
S  
E

T R A B A J O F I N A L D E M Á S T E R

ALUMNO: Mónica Soledad Delgado Nauca      PROFESOR PONENTE: Enric Peña Camarillas

Reunido el Tribunal calificador en el día de la fecha, el alumno:

Mónica Soledad Delgado Nauca

Ha expuesto su Trabajo Final de Máster en Gestión Integral de la Construcción especialidad en *Sostenibilidad Y Eficiencia Energética*, el cual ha tratado sobre el tema siguiente

**Gestión de la construcción de una fachada sostenible para un edificio multifamiliar de obra nueva en el 22@.**

Acabada la exposición y contestadas por parte del alumno las objeciones formuladas por los Srs. miembros del Tribunal, este valoró el nombrado Trabajo con una calificación de:

Barcelona

VOCAL

VOCAL

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

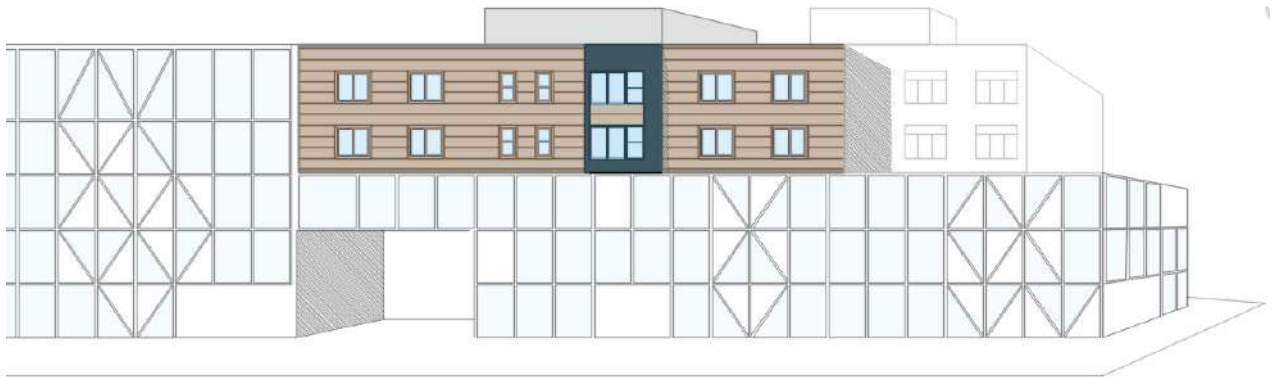
---

---

**Trabajo final de Master en Gestión Integral de la Construcción**  
**SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**PROYECTO**

**GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA FACHADA  
SOSTENIBLE PARA UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE OBRA  
NUEVA EN EL 22@, Barcelona.**



Elaborado por Mónica Soledad Delgado Nauca

Marzo, 2020.

# INDICE

	<b>Memoria de TFM.....</b>	<b>07</b>
<b>HP</b>	<b>Habilidades personales.....</b>	<b>09</b>
	1.1. Curricular Vitae	
	1.2. Proyecto Profesional	
<b>GPT</b>	<b>Gestión del Proyecto Técnico .....</b>	<b>14</b>
	2.1. Aspectos técnicos principales del proyecto	
	2.2. Agentes Intervinientes y ámbito de responsabilidades.	
	2.2.1. Agentes intervinientes del proyecto.	
	2.2.2. Responsabilidad de los agentes.	
	2.3. Relación de documentos necesarios para que el proyecto sea ejecutivo. Determinar si los planos y/o la documentación del proyecto son suficientes para su construcción y, en caso de que no sea así, relación de las carencias detectadas.	
	2.4. Resumen, por capítulos, del presupuesto definitivo resultante.	
	2.4.1. Mediciones y precios unitarios descompuestos	
	2.4.2. PEC, PEM y costo total2	
	2.5. Vialidad del proyecto en todos sus ámbitos.	
<b>GIS</b>	<b>Gestión de industriales, Subcontratistas y suministradores.....</b>	<b>64</b>
	3.1. Propuesta de industriales, subcontratistas y suministradores, para 3 capítulos y/o unidades de la obra más relevantes, en función de la tipología, dimensión y características de la misma obra. Se deberán argumentar los motivos de selección de los capítulos/unidades de obra elegidos.	
	3.2. Aspectos que hay que tener en cuenta en el momento de hacer las peticiones de ofertas a industriales, subcontratistas y suministradores para los citados capítulos y/o unidades de obra más relevantes. Se deberá hacer constar cuáles de dichos aspectos serán los más importantes a la hora de seleccionar los proveedores.	
	3.3. Presentación de 3 ofertas de las unidades de obra seleccionadas teniendo en cuenta el desarrollo y análisis de comparativos y su adjudicación correspondiente según los criterios establecidos.	
<b>GPC</b>	<b>Gestión del proceso constructivo.....</b>	<b>78</b>
	4.1. Documentación administrativa a preparar antes de iniciar una obra.	
	4.2. Calcular la dimensión de los equipos técnicos necesarios.	
	4.3. Realizar la planificación global de la obra con identificación de hitos indicando el camino crítico.	

4.4 Presentar una planificación de las compras, dentro de la planificación general, con fechas límite de aceptación de muestras, de entrega de la documentación correspondiente a las ofertas escogidas, de la recepción de las ofertas, de la selección del adjudicatario y redacción del contrato correspondiente y de inicio y final de su presencia en la obra. Global y detalle.

4.5. Determinar las herramientas a usar para llevar el control económico mensual y a origen de la obra. Se deberán hacer constar los conceptos que se han de incluir en dicho control y de qué forma (procedimiento) se utilizarán las herramientas elegidas.

4.6. Presentar la documentación administrativa que se debe preparar al finalizar la obra por todos los agentes

**GCO Gestión de la calidad de obra.....92**

5.1. Desarrollar el programa de control de calidad de la obra Recepción, ejecución, obra acabada. (Controles de recepción de materiales y componentes, certificados de calidad, garantías, etc.) Preparar una propuesta de organización de la documentación correspondiente a las auditorias de calidad medio ambiente, ISO, AENOR, etc.

5.2 Presentar ejemplos de criterios y herramientas utilizadas para el seguimiento y registro del control de calidad de las partidas más relevantes de recepción de materiales, ejecución de la obra y entrega a cliente.

5.3 Presentar la documentación archivada del Control de Calidad para su entrega al final de la obra. Libro de registro

**GOA Gestión de la obra acabada.....114**

6.1. Proponer el programa de mantenimiento en función de la tipología y uso del edificio, con especificación de las revisiones periódicas y su calendario.

6.2. Relación de las gestiones, trámites y documentación necesaria para la entrega de la obra acabada al cliente, de acuerdo con las diferentes casuísticas.

6.3. Relación de los servicios auxiliares que se requerirán para el mantenimiento y/o explotación del edificio: indicar la frecuencia y los costes estimados de las tareas a realizar

**CONCLUSIONES.....124**

**BIBLIOGRAFIA.....127**

**ANEXOS.....130**

Para mi Santiago, cuyo  
brillo en sus ojos es fuente de  
inspiración para nunca dejar de  
crecer.

A mi esposo y a mis  
padres, por su apoyo moral

A la memoria de mi  
hermano Manuel.

## MEMORIA DE TFM

## **MEMORIA**

El proyecto está basada en la gestión de la construcción de una fachada sostenible para un bloque de viviendas del 22@, como parte del ejercicio proyectual desarrollado en el curso de urbanismo sostenible.

El proyecto forma parte dentro del planteamiento integral de una nueva manzana de usos mixtos ubicada en las calles Bolivia, Tánger, Badajoz y D'ávila. La zona de viviendas se desarrolla en 2º, 3º y 4to planta de la manzana, los cuales fueron encargados a empresa constructora para su diseño y ejecución.

En este caso gestionaremos la construcción de la fachada principal del bloque "D", organizada por un patio central y cuatro apartamentos por nivel ( 02 niveles). El sistema de fachada propuesto cuenta con aislamiento térmico por el exterior de Poliestireno extruido con inclusión de una cámara de aire de 5 cm. de espesor y ventilada, revestida con placas laminadas de alta presión (HPL) y por el interior con un revestimiento térmico acústico con yeso y perlita. Se trata de una instalación delicada y expuesta, aunque es la solución más próxima al ideal de control higrotérmico de la edificación, pues aprovecha al máximo la inercia térmica de la construcción y, sobre todo, se eliminan casi por completo los puentes térmicos.

### **OBJETIVOS:**

- El objeto del presente proyecto es reducir las pérdidas energéticas por puentes térmicos en la fachada principal de un edificio de vivienda, ubicado en la zona del 22@ de Barcelona.
- Realizar una gestión integral de la construcción de la fachada sostenible, reduciendo costos y tiempo e incrementando la calidad del oficio desde el diseño de proyecto hasta el mantenimiento del edificio.





## HABILIDADES PERSONALES

## 1.1. Curricular Vitae



### MÓNICA SOLEDAD DELGADO NAUCA

Arquitecta especializada en arquitectura medioambiental y eficiencia energética  
Jr. Tahuantinsuyo 1698. Chiclayo-Peru. CP 14011  
Telf. +51979852898 e-mail: monsol.delna@gmail.com  
linkedin.com/in/monica-delgado-6b40048b

### EXPERIENCIA PROFESIONAL

#### UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO [Agosto 2014 – Actualidad]

Cargo : **Arquitecto Proyectista – Docente principal**

Logros

- Como jefa de prácticas, dirige la edición y la publicación del libro TIA Puerto Etén 2014, reduciendo los tiempos de edición a un 30% del tiempo encomendado.
- Como asistente de proyectos en Infraestructura, colabore en el diseño Plan Maestro para el crecimiento integral de su campus universitario hasta el año 2025, a con un extensión de 16 mil metros cuadrados, además de un 30% más de jardines y cerca de 4 mil metros cuadrados destinados para la socialización de estudiantes y con un presupuesto de 87 millones de soles.
- Valide y verifique el pre-cumplimiento de 35 estándares de calidad educativa según el modelo de Acreditación SINEASE de la Escuela de Arquitectura USAT, en un plazo de 03 meses, entregados antes del plazo dado, acelerando el proceso de acreditación.
- Como arquitecto docente, desarrollé el método “Una lección, un referente” en los talleres de diseño arquitectónico del segundo y tercer año de carrera, logrando incrementar el número de aprobados en hasta un 80% del total de la clase.
- Como arquitecto docente en la especialidad de acondicionamiento ambiental de los edificios, propuse el cambio de distribución de horas lectivas del 80% - 20% teórica – practico al 50%- 50% teórica – practico, con el fin de elevar el interés del estudiante de arquitectura, enfocado en lo práctico más no en los teórico, reduciendo a cero el número de retirados en el primer mes de clases.

#### CODELNA S.A.C [Agosto 2014 – Actualidad-]

Cargo : **Gerente Ejecutiva**

Logros :

- Gestioné procesos de contrataciones con el estado en el rubro de Bienes, por más de 1.9 millones de soles en los últimos 05 años.
- Elaboré 30 expedientes anuales de concurso y contratación de licitaciones públicas, en el rubro de bienes y servicios, cumpliendo a tiempo en entrega y llevándolo hasta fase evaluación económica.
- Logré la incorporación de políticas de responsabilidad medioambientales de CODELNA, reduciendo consumos energéticos, mediante el cambio de luminarias halógenas a leed, con una ahorro energético de hasta el 80 % de la tarifa eléctrica mensual.
- Desarrollé de manera integral el proyecto de la nueva planta de procesamiento de alimentos por un valor de 180 000 soles, con un área construida de 400 m<sup>2</sup>, reduciendo al 50% los costos de ejecución contractual inicialmente planteados.

#### UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO [Marzo 2017- Diciembre 2017]

Cargo : **Docente invitada en la Escuela de Arquitectura FAUI**

Logros

- Propuse la modificación de los contenidos teóricos de las asignaturas de Acondicionamiento ambiental e Acústica y luminotécnica, para alinearlos a los contenidos desarrollados en los talleres diseño, a fin de reducir la carga académica del alumno y permitir la optimización de su tiempo.

#### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL [Julio 2015- Julio 2016]

Cargo : **Asesora externa de la gerencia de Desarrollo Urbano y territorial**

Logros

- Incrementé la meta de producción diaria de 15 a 35 expedientes de informes de conformidad técnica dirigidos a la jefatura.
- Desarrollé el nuevo catastro urbano 2016 del ayuntamiento de Pimentel, logrando el procesamiento del 100% de información de 8569 viviendas existentes en el distrito hasta el 2015.

#### **ASOCIACIÓN VIDA WASI- PERU [Enero – Junio 2014]**

Cargo : **Jefa de Proyectos**

Logros

- Supervisé la construcción de 58 000 m<sup>2</sup> correspondientes al área complementaria del primer hospital oncológico pediátrico del Perú, permitiendo detectar fallas importantes en los procesos constructivos de la contratista, y mejorar la calidad del proyecto.

---

## **PROYECTOS**

Gestione el diseño, ejecución y construcción de la primera biblioteca ecológica de la región, mediante la utilización de 7.000 “ecoladrillos”. BIBLIOTELLA CHAPARRI, disponible en <http://galvez-algeciras.com/bibliotella-chaparrí-districto-de-chongoyape-peru/>

Diseño un prototipo de vivienda que reduce las temperaturas interiores en hasta 10°C, sobre el exterior, mejorando las condiciones de confort de los usuarios. PROTOTIPO DE VIVIENDA RURAL BIOCLIMÁTICA EN CHAPARRI.

Diseño de viviendas unifamiliares y multifamiliares urbanas, cuyo planteamiento logra reducir hasta un 50% los consumos energéticos de sistemas convencionales, propulsé mejoramientos de la envolvente e inclusión de sistemas activos de climatización.

---

## **FORMACION PROFESIONAL**

### **Arquitecta**

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo - Perú

### **Máster en Gestión Integral de la construcción**

*Mención en Sostenibilidad y Eficiencia energética*

Universidad Ramon LLull, Barcelona – España

## **FORMACION COMPLEMENTARIA**

### **Diplomado en Gerencia de Proyecto bajo el enfoque PMI/Junio 2014- Noviembre 2014**

Universidad de Piura, Perú

### **Diplomado en Proyectos Arquitectónicos/2019**

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo

### **Curso de Arquitectura bioclimática y eficiencia energética con software /2013**

Colegio de Arquitectos del Perú

**Curso de Posgrado Modelos urbanos emergentes/2017**  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo

**Curso de Posgrado La vida técnica y domesticación de la vida contemporánea: Arquitectura, Ciudad y Tecnología/2017**  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú

**Curso de Posgrado Taller avanzado de tecnología aplicada al proceso de diseño arquitectónico/2017**  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú

**Curso de Posgrado Taller de Ciudad Contemporánea/2017**  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú

**Curso de Gestión y Contrataciones con el estado/2018**  
Pontificia Universidad Católica del Perú

---

## HABILIDADES

### IDIOMAS:

●Inglés: EFSET 60 (Intermedio alto)  
Conversacional

●Portugués: Conversacional

●Italiano:

### SOFTWARE:

●Design Builder ●Sketch up ●Revit ●ArcGIS ●MS Project ●Adobe Creative Cloud

## 1.2. Proyecto Profesional personal en los próximos 03 años.

En los próximos tres años de carrera profesional, estaremos enfocados en potenciar y materializar todo lo aprendido en el master de Sostenibilidad y eficiencia energética de la Salle. Enfocándome en dos aspectos importantes de mi carrera: la investigación y docencia y la dirección de proyectos.

Por lo que me he propuesto como primer objetivo relatar un artículo científico sobre mi trabajo final de master en una revista europea indexada importante en el sector de la eficiencia energética. Para luego en los siguientes dos años, concretar dos nuevas experiencias como docente universitaria experta en manejo de software de simulación energética de los edificios. Me gustaría promover la inclusión del estudio de los Sistemas Activos, como materia de formación de la nueva estructura curricular de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (mi casa de estudios), a fin incrementar las habilidades de los alumnos en la eficiencia de los sistemas de climatización en los edificios, los cuales publicaran vuestros proyectos en revistas indexadas como requisito indispensable para aprobar el curso.

De otro lado a finales del 2021, fundar un grupo de investigación universitaria, dedicada al desarrollo de nuevos sistemas de control solar en los edificios, el cual haya publicado hasta 03 proyectos anuales en nuestro web site, y obtenido más 5000 visitas anuales. Dentro de tres años aplicare al Doctorado en Arquitectura Medioambiental en la Universidad Politécnica de Catalunya, para continuar capacitándome en Arquitectura Sostenible en Europa, cuyo objetivo final será la creación de un nuevo sistema pasivo de climatización en las viviendas.

Como directora de proyecto me gustaría dirigir un proyecto de uso vivienda, cuya envolvente arquitectónica logre reducir el consumo energético del edificio entre 50% y 80% su consumo inicial. De otro lado trabajaré en la gestión de un proyecto con contenido social en el sector de la eficiencia energética de los edificio, que logre la reducción del consumo energético del hasta un 50% del consumo total del edificio.

Por último, me gustaría continuar enriqueciéndome científicamente y personalmente.



## GESTIÓN DEL PROYECTO TÉCNICO

## 2.1. Aspectos técnicos principales del proyecto

### SITUACION:

El proyecto es parte del planteamiento integral de una nueva manzana para el 22@, Poblenou Barcelona.

El área de intervención se localiza en el bloque de vivienda "D", de frente principal en Carrer Tanger, 65, planta 3 -4.

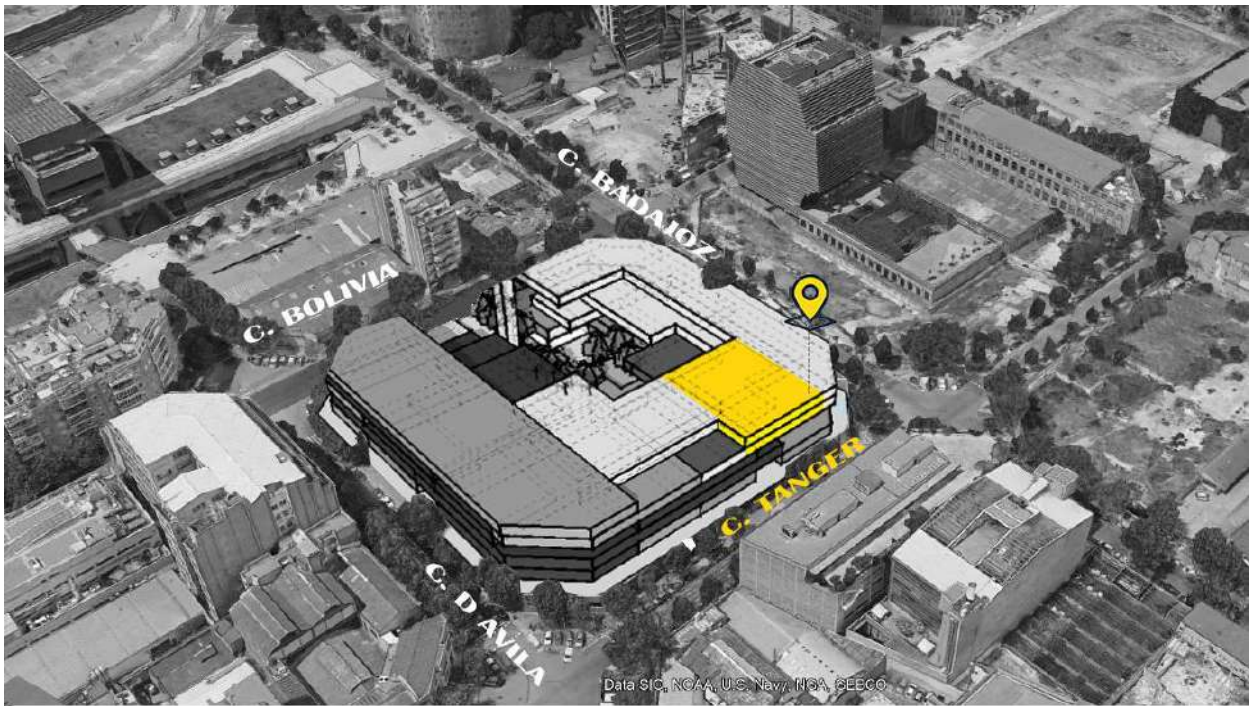


Fig. 01: Ubicación bloque de vivienda D

### DATOS GENERALES DEL EDIFICIO:

<b>Nombre</b>	: BLOQUE D
<b>Ubicación</b>	: Carrer Tanger N°65- Piso 3° y 4°,Barcelona, España
<b>Promotor</b>	: Inomobiliria Guitian
<b>Proyectista general</b>	: ACS
<b>Jefe de obra</b>	: Jurdi Reviriel
<b>Proyectista fachada</b>	: Mónica Delgado
<b>Superficie construida</b>	: 814.00 m2
<b>Superficie de fachada</b>	: 208.30 m2
<b>Nº de viviendas</b>	: 8 unidades

- Ocupantes** : 34 ocupantes
- Viviendas tipo A** : 4 viviendas de 160.00 m2
- Viviendas tipo B** : 2 viviendas de 160.00 m2
- Viviendas tipo C** : 2 viviendas de 108.00 m2

**DATOS DEL LUGAR:**

Barcelona de clima variado y cuatro estaciones marcadas que hacen de la ciudad particular climáticamente, no posee grandes áreas forestales más que la proximidad a la montaña y se encuentra muy cerca al mar, lo que otorga también lo que la vuelve según Sera florense un CLIMA CALIDO HUMEDO.

En Barcelona, la temperatura media anual es de 17.5 ° C. Hay pocos días con temperaturas extremas, de frío o calor, con una amplitud térmica mensual promedio de 6 °C.

La nieve en Barcelona es muy excepcional, no se registra nada dentro de la estación meteorológica estudiada.

Los vientos dominantes provienen del Sur, Sudoeste, Este, con velocidad promedio de 2m/s, es decir cuenta con vientos en su mayoría calmados.

Barcelona presenta altos índices de radiación solar en verano, con penetración solar totalmente vertical y horizontal., según la estación.

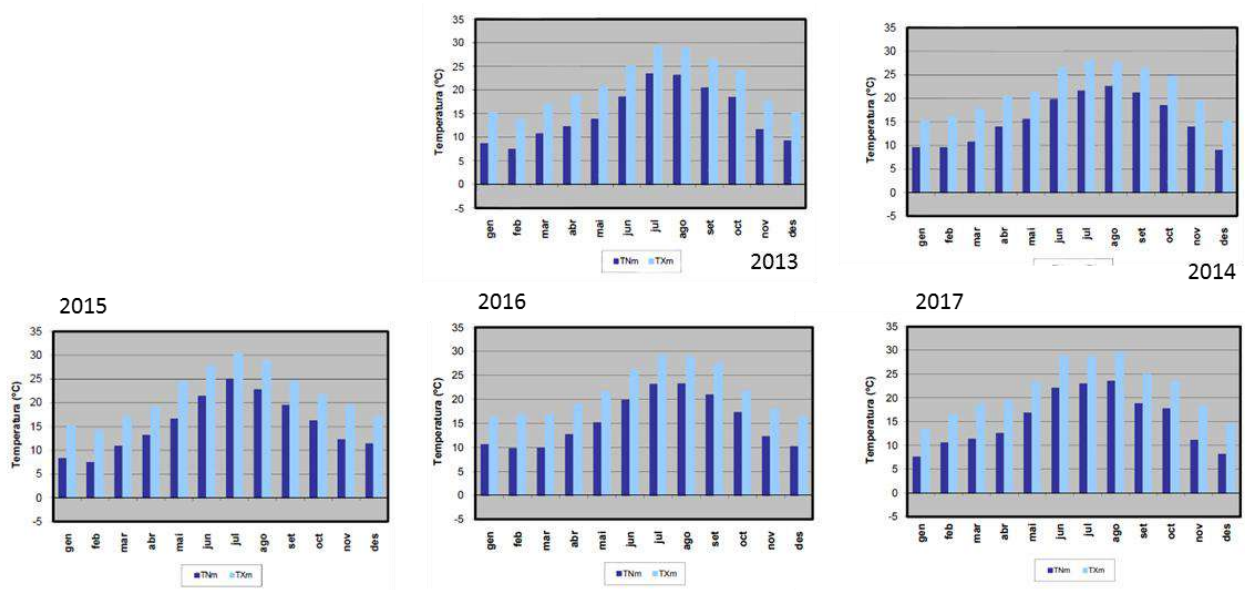
**TEMPERATURA:**

NORMALES CLIMATOLOGICAS															
MES MAS CALOR				MES MAS FRIO											
AÑOS	DEN.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
T°	PROMEDIO MAX	2013-2017	Tmax	11.8	11.9	13.6	15.8	18.4	23.2	25.8	25.6	22.8	20.1	15.1	12.3
	PROMEDIO MEDIO	2013-2017	Tmed	11.8	11.9	13.6	15.8	18.4	23.2	25.8	25.6	22.8	20.1	15.1	12.3
	PROMEDIO MIN	2013-2017	Tmin	8.8	8.9	10.7	12.9	15.5	20.3	23.1	23.0	20.1	17.6	12.1	9.5
	MAX ABSOLUTA		TmaxAb	20.4	21.1	23.6	24.6	27.3	32.2	33.1	33.2	30.1	28.1	23.5	19.5
	MINABSOLUTA		TminAb	5.0	4.4	5.8	8.9	11.7	15.4	19.1	18.8	16.6	13.7	7.2	5.5

Se registra el mes más frío en Enero, marcado por el solsticio de invierno. Julio es el mes más frío cálido con una temperatura promedio máxima de 33.1 °C y mínima de 4.4 . Además tenemos



una amplitud térmica de 25 °C, Lo que denota que no poseemos un temperatura constante, sino se tienen estaciones marcadas.



	AÑOS	DEN.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HUMEDAD RELATIVA MEDIA	2013-2017	HR <sub>med</sub>	61.4	59.8	63.6	66.0	65.6	60.2	63.2	66.0	67.8	72.8	63.6	63.4

### HUMEDAD:

El promedio de la Humedad Relativa es de 65 %, con una humedad relativa mínima de 42% y una máxima de 75%.

	AÑOS	DEN.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIPITACION ACUMULADA	2013-2017	mm	27.0	28.4	73.9	50.5	35.4	20.3	21.5	25.3	54.7	64.4	62.9	16.7

### PRECIPITACIONES + NIEVE

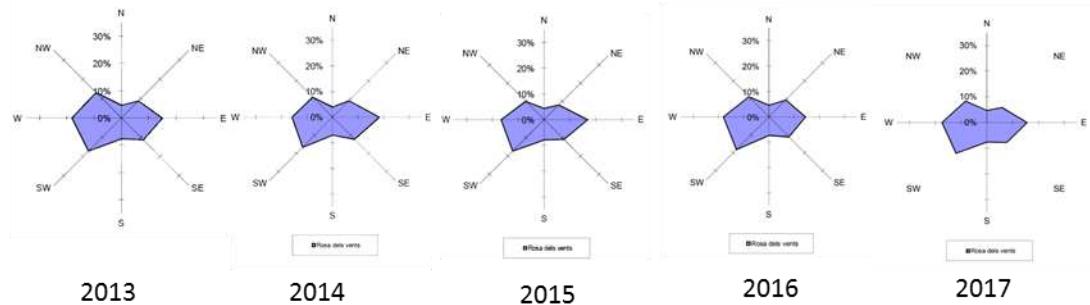
Existe un predominancia de lluvias durante todos los meses del año con con 73.9 mm como máximo (MARZO) y 16.7 mm como mínimo (DIC)

No se registran nevadas, a lo largo de todo el año.

### VIENTOS

Los vientos predominantes provienen del **Sur, Sudoeste, Este** y en muy pocos casos del Norte, Claro la variación de los vientos estará en base a la sección de la calle y la altura de los edificios colindantes del proyecto. Se cuentan con brisas ligeras de velocidad promedio de **2 m/s** siendo

constante en casi todos los meses del año.

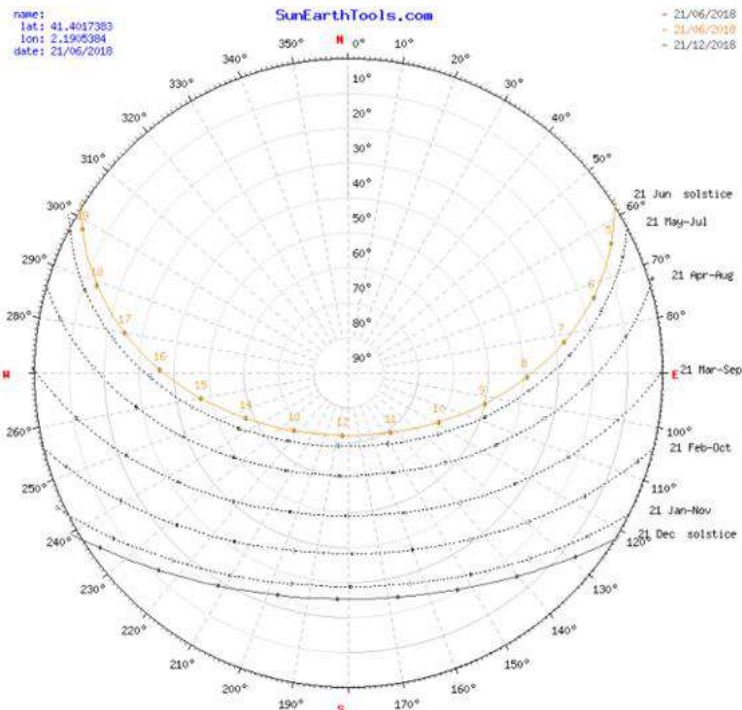


VIENTOS	ORIENTACION	2013-2017		W	W	SW-E	SW-E	SW-E	SW-E	SW-E	SW	SW-E	SW-E	NW	W
	VELOCIDAD MAX	2013-2017	m/s	2.1	2.3	2.3	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	1.9	1.6	1.8	1.6

### RADIACION SOLAR

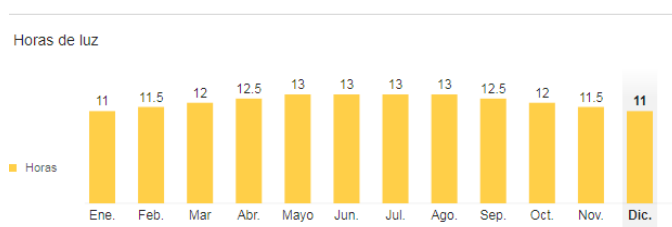
El recorrido del sol es de Este a Oeste por el Sur, con mayores horas de luz en la época de verano (13 horas). Con picos de radiación máxima 25.6 Mj/m2 de y mínima de 6.9 Mj/m2.

RADIACION SOLAR		
ENE	8.48	MJ/m2
FEB	11.76	MJ/m2
MAR	16.24	MJ/m2
ABR	20.72	MJ/m2
MAY	24.46	MJ/m2
JUN	25.56	MJ/m2
JUL	25.42	MJ/m2
AGO	21.6	MJ/m2
SEP	16.56	MJ/m2
OCT	9.22	MJ/m2
NOV	8.68	MJ/m2
DIC	6.88	MJ/m2



### RADIACION SOLAR

Mayores horas de sol en verano.



**ANTECEDENTES:**

**A. DEL PLANTEAMIENTO GENERAL:**

El planteamiento general destinado a vivienda, contempla el diseño sostenible de bloques de viviendas propuesto para la manzana 22@. El planteamiento consta de 05 bloques de vivienda. Cada bloque de viviendas puede constar desde uno a tres niveles partiendo desde la planta segunda hasta la cuarta.

Gran parte de la fachada del bloques de vivienda están orientadas al norte, por lo que se decide trabajar para el desarrollo de TFM un bloque cuya orientación de fachada este al sur (bloque D), dado que por asoleamiento es la fachada que mayor incidencia solar, además del aprovechamiento de los vientos provenientes desde el Sur.

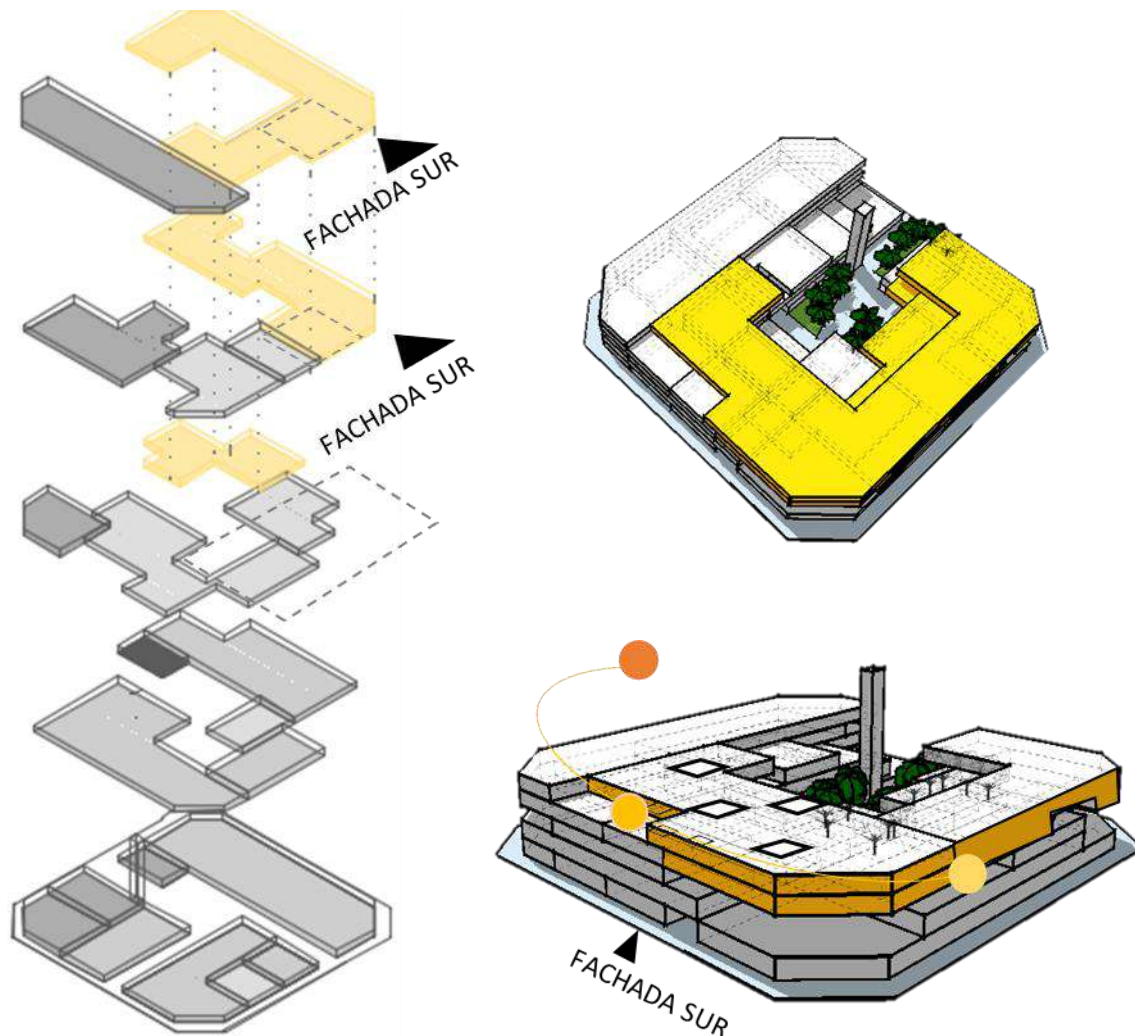


Fig 02. Palnteamiento general proyecto

**B. ESTRATEGIAS PROYECTUALES PASIVAS:**

El proyecto plantea para todos los bloques estrategias proyectuales que se adapten a las cuatro estaciones del año. Esto incluye sistemas de protección solar, sistemas de refrigeración y renovación de aire, así como sistemas de captación de calor, incremento de la inercia térmica y control del acceso solar para los días fríos, en ambos casos se deberán combinar estrategias para optimizar el uso del edificio

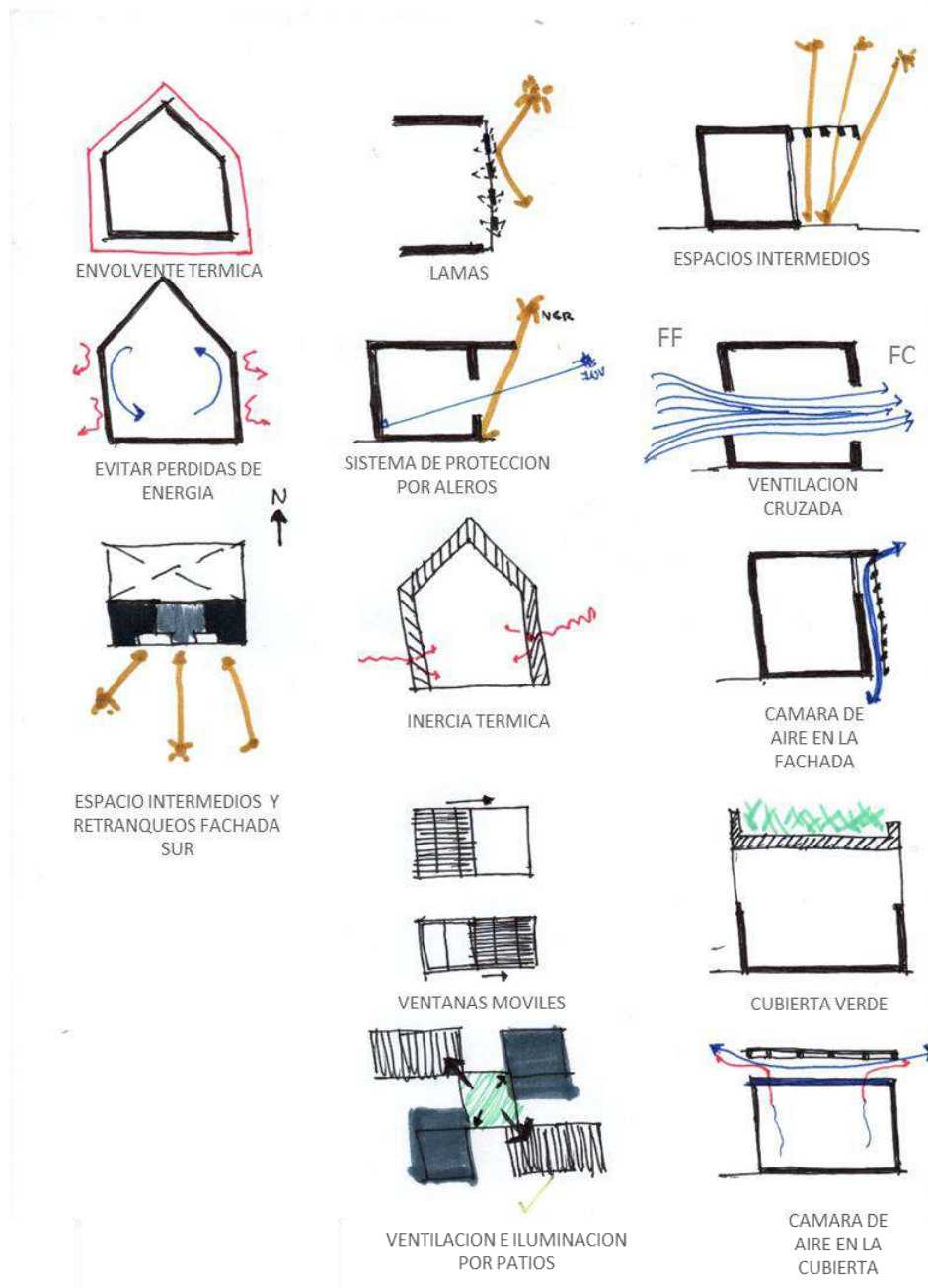


Fig 02. Palnteamiento general proyecto

**C. SISTEMA DE ORGNIZACION:**

Organizado en 05 bloques de vivienda, con patios centrales, bloques de doble fachada, al exterior e interior de la manzana. Bloque de 900 metros, dos jerarquías de patio: patio central de 100 m<sup>2</sup> m y patios privados de 9 m<sup>2</sup>

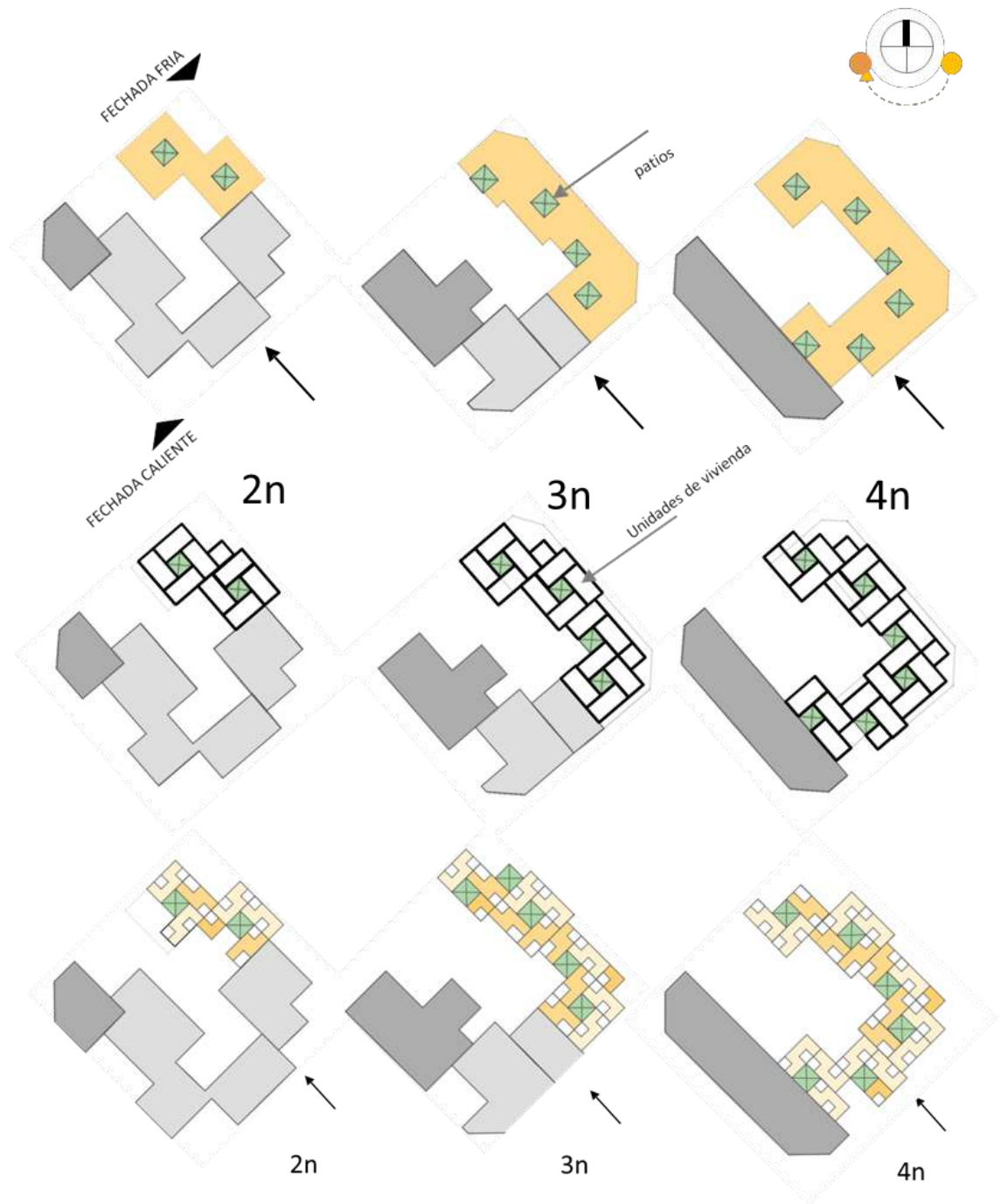
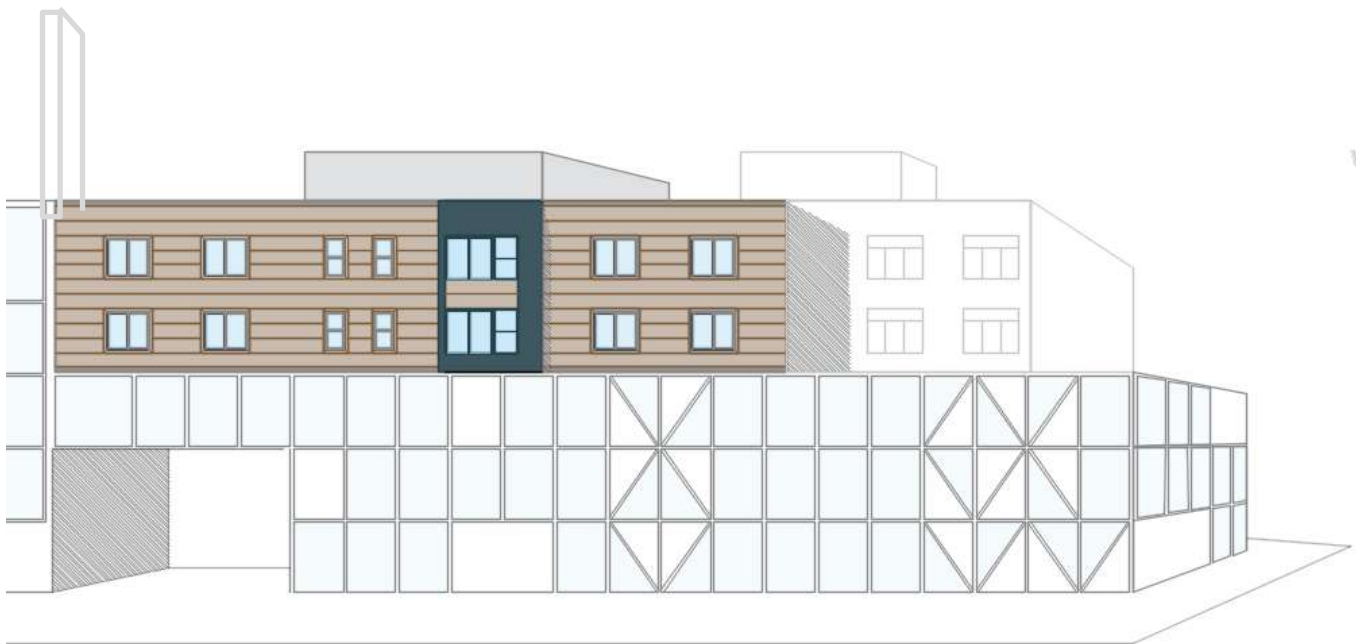


Fig 04: sistema de Organización bloques de viviendas- Planteamiento general.

### C. BLOQUE “D”

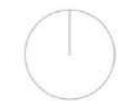
Bloque de vivienda “D”, forma parte del conjunto de bloque propuestos para viviendas en una nueva manzana para el distrito del 22@, Barcelona.

Cuenta con un área total de 900 m<sup>2</sup>, abarca dos niveles (Tercera y cuarta planta), cuatro apartamentos por nivel de hasta 160 m<sup>2</sup>, escaleras, ascensor, doble fachada, cumplimiento del CTE DB HE- ahorro de energía y validación para certificación leed.



*Fig 05: Vista exterior bloque “D”*





laSalle  
UNIVERSITAT RAMON LLULL



PROYECTO:  
FACHADA  
VENTILADA EN  
EDIFICIO DE  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EN  
EL 22@

PLANO:  
PLANTA TIPICA  
PROYECTO VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR  
VIVIENDA 22@

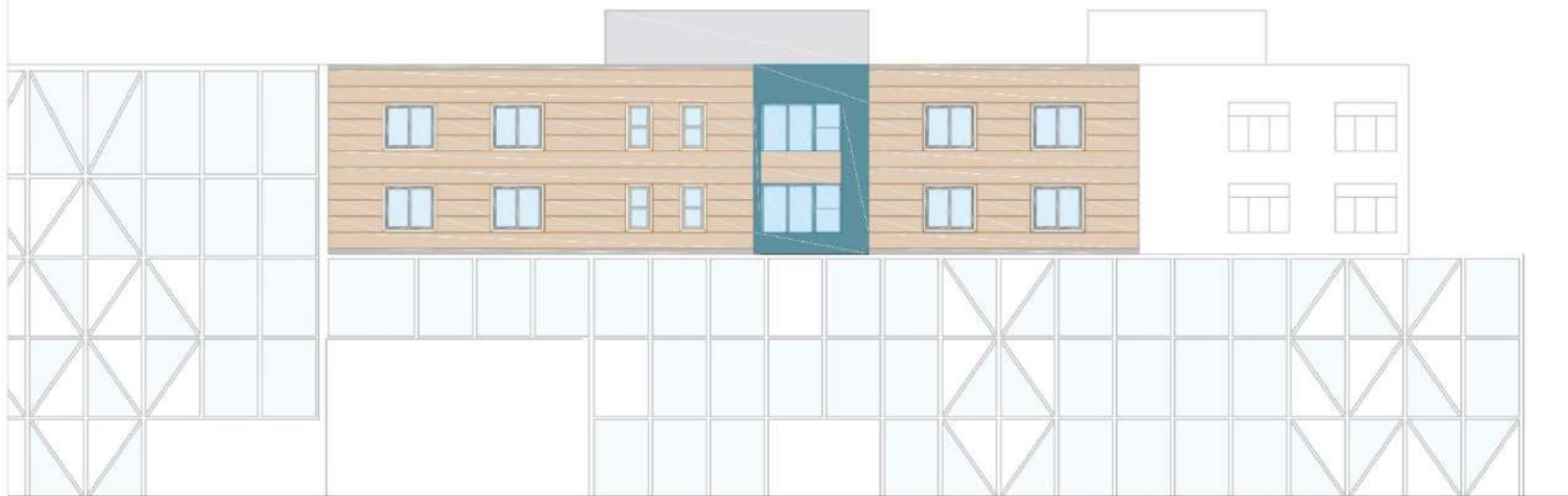
PROYECTISTA:  
MONICA SOLEDAD  
DELGADO NAUCA

ESCALA:  
1/175

FECHA:  
MAR- 2020

CODIGO:  
**A-01**





ELEVACION FACHADA SUR

laSalle  
UNIVERSITAT RAMON LLULL



PROYECTO:  
FACHADA  
VENTILADA EN  
EDIFICIO DE  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EN  
EL 22@

PLANO:  
ELEVACION  
FACHADA SUR  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR  
VIVIENDA 22@

PROYECTISTA:  
MONICA SOLEDAD  
DELGADO NAUCA

ESCALA:  
1/175

FECHA:  
MAR- 2020

CODIGO:

A-02

## D. FACHADA SUR BLOQUE “D”

*“La estética sólo nos interesa si podemos explorar nuevas técnicas, formas y materiales en los edificios, porque no sólo disfrutamos de los resultados sino de los procesos para llegar a ellos.”*

Iñaki Ábalos

IV Congreso Internacional Fundación Arquitectura y Sociedad. Pamplona  
2016

La fachada del edificio es la primera impresión que tiene el usuario sobre una obra de arquitectura. Aporta la imagen del edificio, llegando en muchas ocasiones a convertirse en el icono que representación del mismo.

La fachada tiene un papel protagonista y activo en el desarrollo del proyecto, encargándose de proteger al edificio del exterior, satisfaciendo los requisitos de seguridad y habitabilidad necesarios, así como los requisitos funcionales exigidos, además es una herramienta de termorregulación, protección y transpiración.

*Como respuesta a estas demandas, surgieron a principios del siglo XX los primeros ejemplos de lo que hoy en día conocemos como fachada ventilada. Gracias a sus características, esta solución aportaba al edificio un gran número de ventajas, tanto técnicas como estéticas. Este sistema, aunque presente en la arquitectura desde hace años, sigue ofreciendo productos innovadores, aportando una amplia gama de soluciones a los distintos problemas que plantean las nuevas obras de arquitectura y consolidándose en el mercado. Se desarrollan cerramientos cada vez más ligeros y energéticamente eficientes, proponiendo nuevos materiales y estéticas renovadoras. Los distintos fabricantes desarrollan incesantemente nuevas investigaciones, consiguiendo productos más eficaces y competitivos, y respondiendo a la fuerte intensificación de la actividad constructiva de los últimos años en el mundo.<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Del rio Fernandez Laura. Fachadas ventiladas: Criterios de Selección. UPM. Madrid, España .2017

Nuestro proyecto propone una **fachada ventilada** como sistema principal de ahorro energético y reducción puentes térmicos. Actuando primero, como aislante térmico, ya que gracias a esta ventilación continuada por el efecto chimenea, la vivienda conservará su temperatura natural; segundo, como aislante acústico, evitando ruidos molestos al interior, tercero reduciendo Humedades y condensaciones, facilitando la evacuación del vapor procedente del interior de las viviendas, que se traducirá en menos humedades y condensaciones en la fachada y finalmente este sistema minimiza los tiempos de ejecución de la obra y el mantenimiento que requiere es bajo.

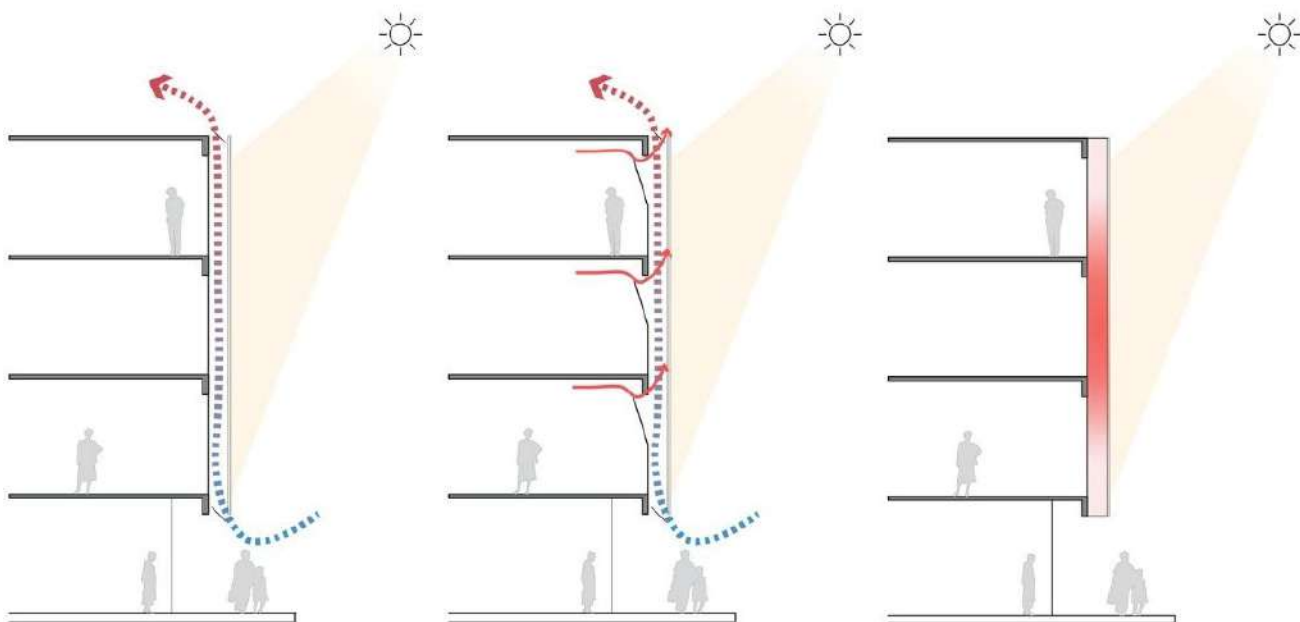


Fig 06: Esquematización de fachada ventilada. Fuente: Eduardo Souza- Archdaily

**Fachada principal** que se desarrolla en todo el proceso de gestión de la construcción, será de **tipo ventilada** pertenece al bloque de vivienda “D”, con frente principal a la calle Tángier y se orienta al sur, con una superficie de fachada de 208.3 m<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta que la intervención para instalar el aislamiento se produce en un 90% por el exterior del edificio, será la solución más óptima a fin de no interferir con los trabajos que realicen resto del equipo.

Además, una fachada ventilada proporciona una protección máxima del cerramiento frente a agresiones climáticas. En este sentido, es de destacar que la fachada ventilada, donde se produce, por un lado, la disipación de calor en condiciones estivales de intensa radiación solar, y, por otro, en condiciones invernales, la evaporación de cualquier condensación.

Ello es así gracias a la cámara muy fuertemente ventilada que se forma entre el aislamiento y el revestimiento. Se aplican planchas de XPS, sectorizando la cámara ventilada, mediante barreras de fuego. Además, el acabado exterior proporcionará la protección adecuada a las planchas rígidas de base orgánica, ante la radiación UV.

### MATERIALIDAD:

Las fachadas ventiladas son cerramientos exteriores compuestos por una hoja interior y una hoja exterior separadas por una cámara de aire que es ventilada. En el exterior de la fachada queda el acabado del edificio que consiste en un aplacado que puede ser ejecutado con diversos materiales: piedras naturales, placas de metales o plásticos, paneles de sándwich, etc. Estos aplacados se fijan con cierta separación, en forma mecánica y en seco, a la hoja interior del cerramiento.

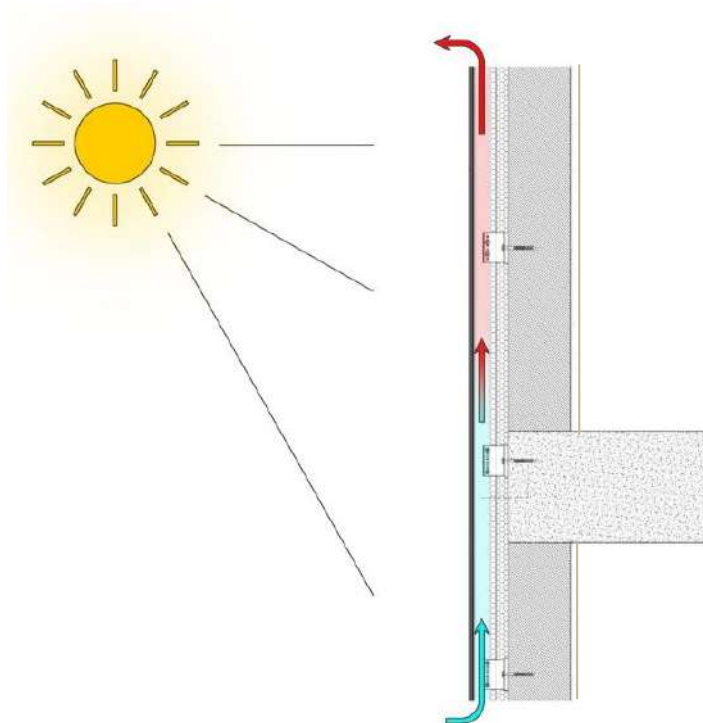


Figura 07: Funcionamiento del sistema Propuesto para fachada ventilada.

## **HOJA INTERIOR( MURO BASE)**

Hoja interior de fábrica, compuesto por un muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m<sup>2</sup>; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura.



*Nota: Este capítulo se describe como parte del sistema de fachada ventilada, pero es ejecutada y entregada por el proyectista general al proyectista de fachada para la instalación respectiva del sistema de fachada ventilada.*

## **ANCLAJE:**

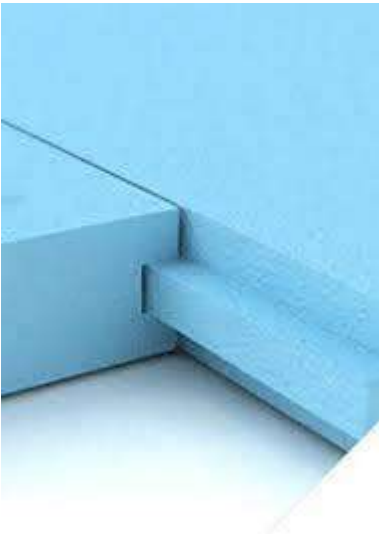
Se denomina anclaje a los elementos de unión entre el sistema elegido exterior y la hoja interior portante.

## **AISLAMIENTO:**

El aislante tiene por función principal evitar la transmisión de calor entre el interior y el exterior del edificio, garantizando el confort interior y el ahorro energético del edificio.

Gracias a que el aislante se coloca en el lado exterior de la fachada, se protege el edificio de forma continua y homogénea, envolviendo el edificio y evitando parte de los puentes térmicos que se presentan cuando el aislamiento se hace por el interior como los frentes de forjado, pilares embebidos en la fachada etc, sin realizar ningún trabajo adicional; de esta forma se optimizan las prestaciones térmicas en los edificios rentabilizando al máximo el uso del material aislante.

Así mismo, la colocación del aislamiento por el exterior reduce la oscilación térmica sobre los cerramientos y la estructura, evitando que las variaciones de la temperatura exterior (día/noche – invierno/ verano) repercutan en los cerramientos, minimizan- Componentes Fachada ventilada 27do los movimientos estructurales que pueden producirse Por la misma.



**El poliestireno extruido**, gracias a su baja conductividad térmica, asegura un nivel alto de aislamiento térmico, ayudando a que el edificio se comporte como un almacén de calor en régimen de invierno.<sup>2</sup>

Definimos de material a Panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $1,75$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK).

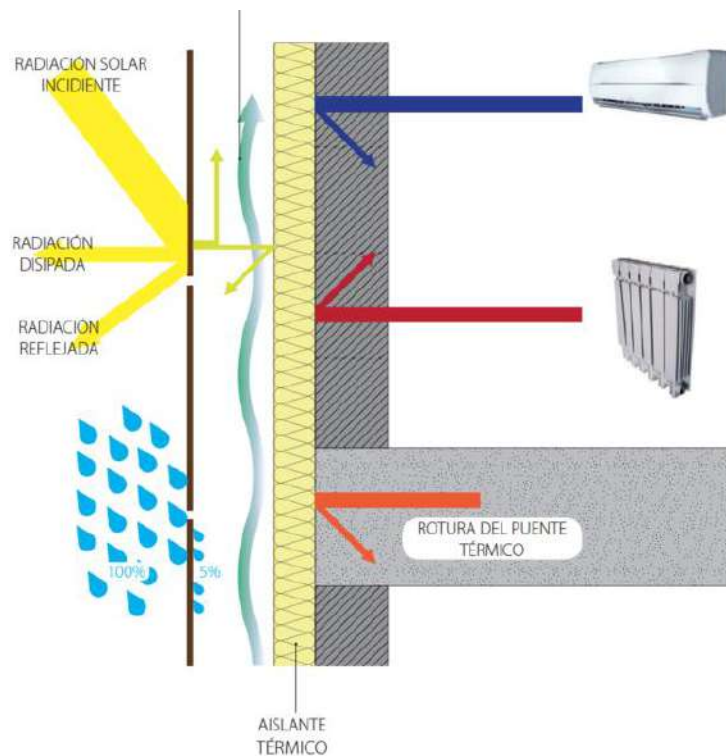
### **CAMARA DE AIRE:**

Entre los diversos de materiales conforman las fachadas hoy en día, la hoja más importante no es de material constructivo alguno. Sino la denominada cámara de aire, un entre espacio vacío entre el aislamiento y la hoja exterior. Es el aire el material más eficaz en la satisfacción de nuestro objetivo prioritario: la estanqueidad. El agua que pueda introducirse a través de las juntas de la hoja exterior de acabado se evacuará no llegando nunca hasta la superficie de la hoja interior, garantizando de esta

<sup>2</sup> Aipex. Manual de instalación de aislamiento de *Poliestireno extruido (XPS) en fachadas*. Disponible en: [www.aipex.es](http://www.aipex.es)

manera la estanqueidad de la misma. Para ellos proponemos una cámara de aire ventilada de 50 mm.

Figura 08: Cámara ventilada. Fuente: archdaily



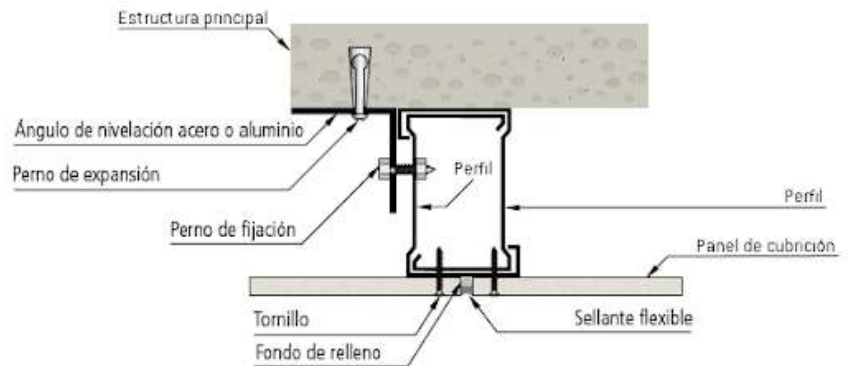
**SUB ESTRUCTURA DE SOPORTE:**

Compuesta por escuadras y perfiles de aluminio y accesorios de acero inoxidable, *esto forma parte del sistema de placas HDL, algunas partes del sistema:*

**Ménsula de sustentación.** Son las encargadas de soportar el peso del conjunto y cargas de viento. Se colocan en los elementos estructurales del edificio, normalmente los forjados.

**Perfil en “U”.** Perfil vertical o montante sobre el cual se fijan directamente de manera mecánica o adhesiva los paneles de acabado. Los perfiles “U” se colocan en las partes intermedias de los paneles.

**Perfil “T”.** Se utiliza normalmente como soporte auxiliar del sistema de fijación de las piezas de cerámica y piedra.



La Subestructura soporte formada por: perfiles verticales T 110/52 de 110x52x2 mm y L 50/42 de 50x42x2 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5 y escuadras de carga de 150x40 mm y escuadras de apoyo de 80x40 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5; con remaches ciegos, de aluminio o de acero inoxidable A2 o A4, para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado.

**HOJA EXTERIOR (REVESTIMIENTO SECUNDARIO):**

La función del revestimiento es constituir el acabado exterior de la fachada y por tanto es responsable de su aspecto, proporcionando una primera pantalla de protección frente a la infiltración del agua de lluvia y viento (incluso en el caso de presentar juntas abiertas). La piel del revestimiento está fijada al muro base de la fachada mediante un sistema de soporte. En este caso hemos decidido colocar una **placa laminada compacta de alta presión (HPL)** de 1000x2000x8 mm, colocación en posición horizontal mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches ciego.



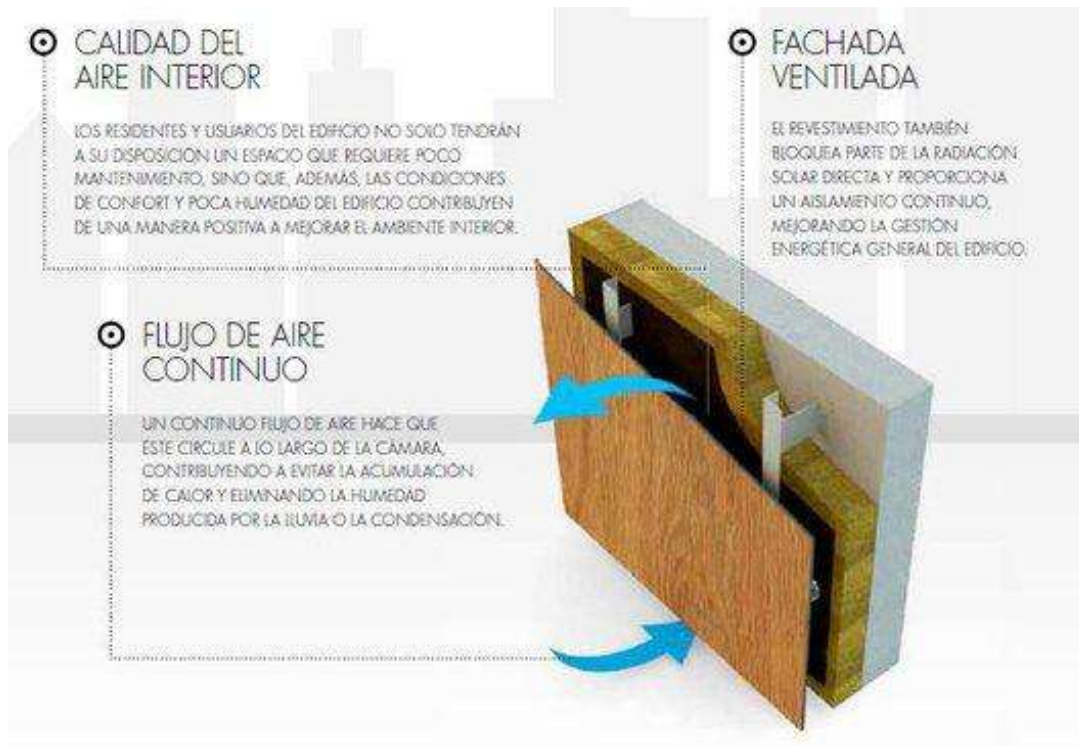


Figura 09: Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Miteon. Fuente: archdaily

## DOCUMENTACION GRAFICA:

PROYECTO:  
FACHADA  
VENTILADA EN  
EDIFICIO DE  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EN  
EL 22@

PLANO:  
DESARROLLO  
FACHADA

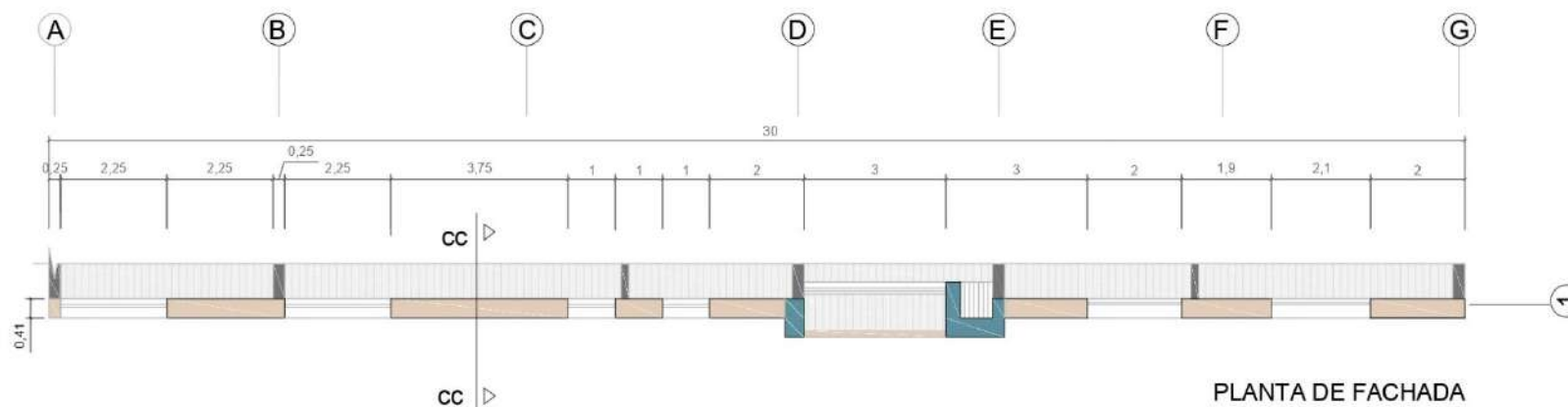
PROYECTISTA:  
MONICA  
SOLEDAD  
DELGADO NAUCA

ESCALA:  
1/100

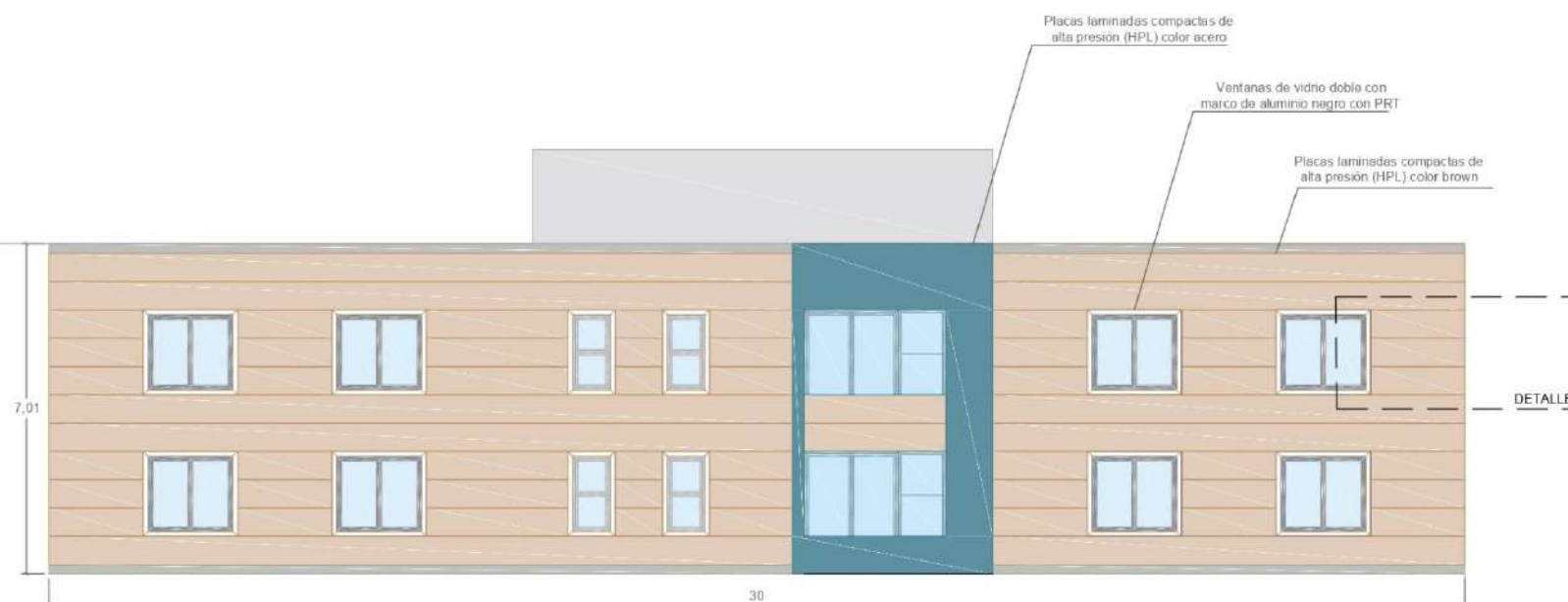
FECHA:  
MAR- 2020

CODIGO:

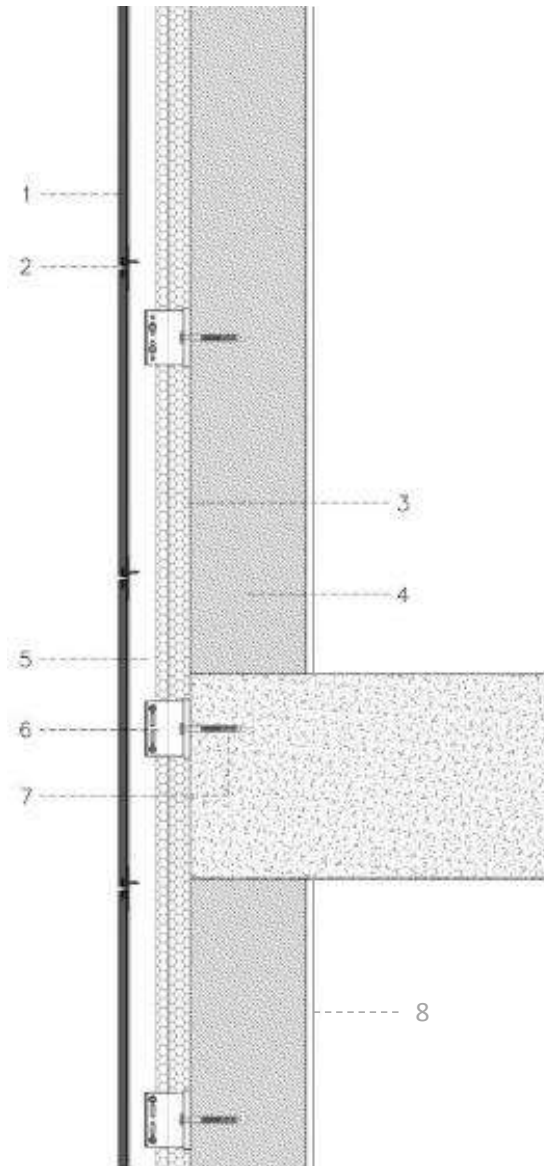
A-03



PLANTA DE FACHADA



FACHADA SUR



- (1) Revestimiento Placa HDL
- (2) Grapa
- (3) Aislante XPS
- (4) Soporte de aluminio
- (5) Perfil T
- (6) Ménsula
- (7) Anclaje
- (8) Revestimiento de yes y perlita

PROYECTO:  
FACHADA  
VENTILADA EN  
EDIFICIO DE  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EN  
EL 22@

PLANO:  
DETALLES  
CONSTRUCTIVOS

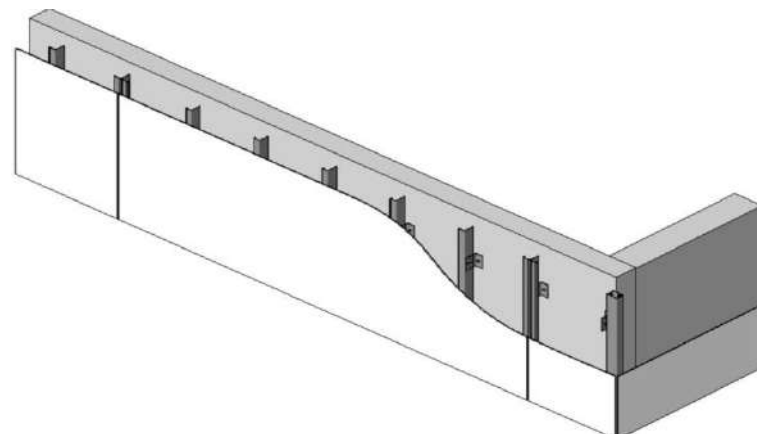
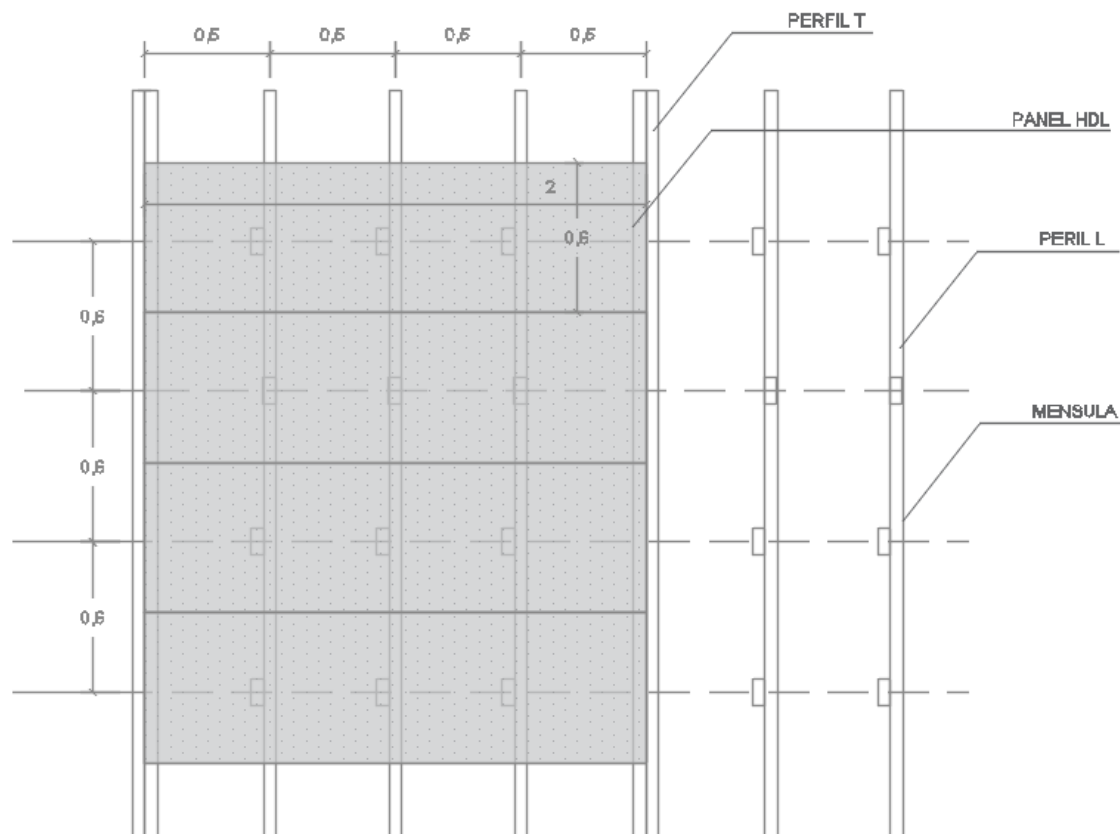
PROYECTISTA:  
MONICA  
SOLEDAD  
DELGADO NAUCA

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
MAR- 2020

CODIGO:

A-04



PROYECTO:  
FACHADA  
VENTILADA EN  
EDIFICIO DE  
VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EN  
EL 22@

PLANO:  
DETALLES  
CONSTRUCTIVOS

PROYECTISTA:  
MONICA  
SOLEDAD  
DELGADO NAUCA

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
MAR- 2020

CODIGO:

**A-05**

## CTE DB- HE AHORRO DE ENERGÍA

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía". Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

### Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

### **15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.<sup>3</sup>

## **ZONA CLIMATICA:**

Según el Documento Básico HE Ahorro de energía- CTE, Anexo B, nos encontramos en la clasificación C2, a partir de las cuales se tomaran las consideraciones para cálculo, diseño y construcción del proyecto.

---

<sup>3</sup> Documento básico HE –CTE- Ministerio de Fomento – España

**1 Zonas climáticas**

1 La tabla a-Anejo B permite obtener la *zona climática* (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h):

**Tabla a-Anejo B. Zonas climáticas**

Provincia	Altitud sobre el nivel del mar (h)																						
	≤ 50 m	51-100 m	101-150 m	151-200 m	201-250 m	251-300 m	301-350 m	351-400 m	401-450 m	451-500 m	501-550 m	551-600 m	601-650 m	651-700 m	701-750 m	751-800 m	801-850 m	851-900 m	901-950 m	951-1000 m	1001-1050 m	1051-1250 m	251-300 m
Albacete	C3									D3									E1				
Alicante/Alacant	B4			C3						D3													
Almería	A4		B4		B3			C3				D3											
Araba/Alava	D1										E1												
Asturias	C1	D1							E1														
Ávila	D2								D1				E1										
Badajoz	C4						C3			D3													
Balears. Illes	B3			C3									E1										
Barcelona	C2			D2				D1				E1											
Bizkaia	C1	D1										E1											
Burgos	D1										E1												
Cáceres	C4								D3						E1								

Figura 10: Tabla zonasclimaticas- Fuente: Documento Básico HE Ahorro de energía- CTE,

**CALCULO DE TRANSMITANCIA ENVOLVENTE TERMICA:**

Según el HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética, La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U<sub>lim</sub>) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

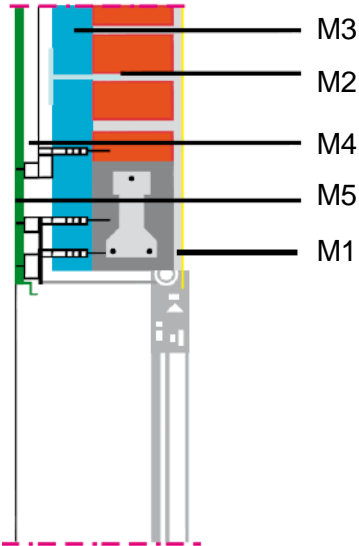
**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U<sub>lim</sub> [W/m²K]**

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>s</sub> , U <sub>M</sub> )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>c</sub> )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>T</sub> )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U <sub>int</sub> )						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U <sub>H</sub> )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U<sub>H</sub> en un 50%.

Teniendo en cuenta los valores límites de transmitancia térmica. Realizamos el cálculo de la propuesta, a fin de demostrar el cumplimiento con los límites de transmitancia.

**TRASMITANCIA TERMICA DEL MURO:**



$$R = R_{si} + R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se}$$

$$R = 0.13 + 0.11 + 1.05 + 1.76 + 0.09 + 0.53 + 0.04$$

$$R = 3.7218$$

	COEF CONDUCTIVIDAD	ESPESOR	R=ESPESOR/COEF
M1 ENLUCIDO YESO Y PERLITA	0.18	0.02	0.11
M2 BLOQUE MACIZO DE HORMIGON	0.19	0.20	1.05
M1 POLIESTIRENO EXTRUIDO	0.034	0.06	1.764705882
M4 CAMARA DE AIRE SEMI VENTILADA		0.15	0.09
M5 PLACA LAMINADA COMPACTA DE ALTA PRESION	0.15	0.08	0.53
		0.51	

$$U = \frac{1}{R}$$

$$U = \frac{1}{3.72}$$

$$u = 0.27$$

Entendemos a la transmitancia como la inversa de la resistencia, obteniéndose un U= 0.27 W/m2K.



## 2.2.- Definir los agentes que intervendrán en el proceso y el ámbito de responsabilidades de cada uno de ellos.

### 2.2.1. AGENTES INTERVINIENTES DEL PROYECTO.

De acuerdo a la ubicación del proyecto deberá regirse a la normativa española y por lo tanto acogerse a lo dispuesto en **Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.**

1. Esta Ley tiene por objeto regular en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso, así como las garantías necesarias para el adecuado desarrollo del mismo, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios.

2. Las obligaciones y responsabilidades relativas a la prevención de riesgos laborales en las obras de edificación se regirán por su legislación específica.

3. Cuando las Administraciones públicas y los organismos y entidades sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como agentes del proceso de la edificación se regirán por lo dispuesto en la legislación de contratos de las Administraciones públicas y en lo no contemplado en la misma por las disposiciones de esta Ley, a excepción de lo dispuesto sobre garantías de suscripción obligatoria.

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.<sup>4</sup>

Los agentes que intervendrán se explican en el siguiente esquema:

---

<sup>4</sup> Jefatura de estado. LOE. España

**Propuesta de Organigrama de Agentes intervinientes**  
**PROYECTO GENERAL**

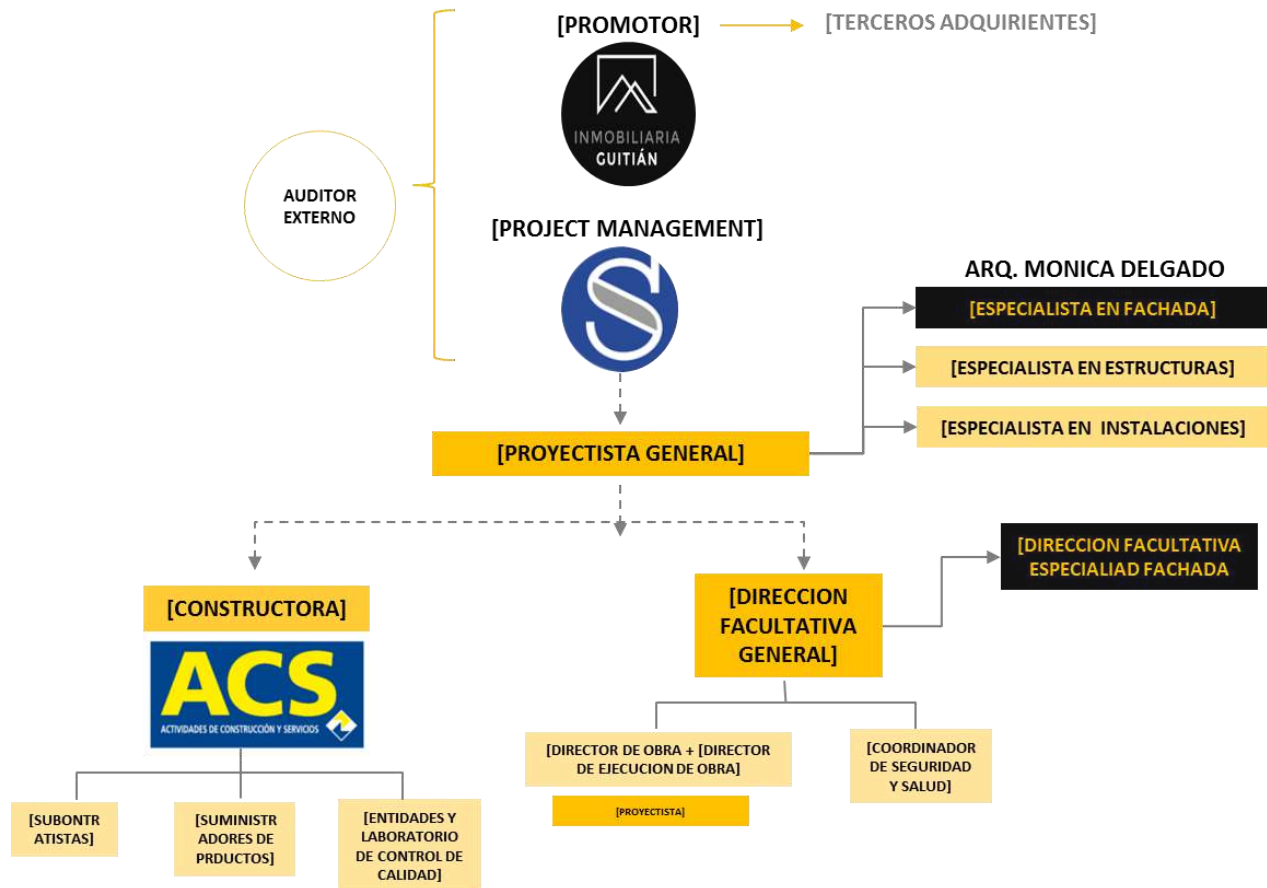


Figura 11: Agentes intervinientes del proyecto.

La propuesta de organigrama corresponde a un proyectista general que será el encargado de dirigir toda la obra por completo y todas las especialidades que se requieran, encontrándonos como parte especialista de una parte del sistema, especialista de fachada, y dentro de la dirección facultativa, formaremos parte de la dirección facultativa de especialidad fachada, además recordar que existirá un Project management que será aquel que gestione integralmente el proyecto del cual dependeremos nosotros como partner del proyecto.

**Promotor:** Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

**Project management:** Será el encargado de coordinar y dirigir a todos los intervinientes del proyecto y materiales a lo largo del ciclo de vida del edificio, mediante el uso de técnicas adecuadas, conseguir los objetivos prefijados de confirmación, alcance, costo, plazo y calidad, así como lograr la satisfacción de los participantes y partes interesadas en el proyecto.

**Proyectista:** El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

**Constructor:** El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

**Director de obra:** El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

**Director de ejecución de obra:** El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

**Coordinador de Seguridad y Salud:** El coordinador de seguridad y salud es un profesional técnico competente designado cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

**Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación:** Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en

la verificación de la calidad del proyecto, realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Para el ejercicio de su actividad en todo el territorio español será suficiente con la presentación de una declaración responsable en la que se declare que cumple con los requisitos técnicos exigidos reglamentariamente ante el organismo competente de la Comunidad Autónoma en la que tenga su domicilio social o profesional.

**Los suministradores de productos:** Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

**Los propietarios y los usuarios:** Quienes habitarán y harán uso del bien inmueble.

### 2.2.2. RESPONSABILIDAD DE LOS AGENTES

<p><b>El promotor</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.</li> <li>b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.</li> <li>c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.</li> <li>d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.</li> <li>e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.</li> </ul>
<p><b>El proyectista.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.</li> <li>b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.</li> <li>c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.</li> </ul>

**El constructor.**

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

**El director de obra.**

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones

	<p>parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.</p> <p>f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.</p>
<p><b>El director de la ejecución de la obra.</b></p>	<p>a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.</p> <p>b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.</p> <p>c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.</p> <p>d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.</p> <p>e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.</p> <p>f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.</p>
<p><b>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.</b></p>	<p>a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al responsable técnico de la recepción y aceptación de los resultados de la asistencia, ya sea el director de la ejecución de las obras, o el agente que corresponda en las fases de proyecto, la ejecución de las obras y la vida útil del edificio.</p> <p>b) Justificar que tienen implantado un sistema de gestión de la calidad que define los procedimientos y métodos de ensayo o inspección que utiliza en su actividad y que cuentan con capacidad, personal, medios y equipos adecuados.</p>
<p><b>Los suministradores de productos.</b></p>	<p>a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.</p>

<b>Los propietarios y los usuarios.</b>	b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.
	Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
	Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.
<b>Coordinador de Seguridad y Salud</b>	a) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
	b) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
	c) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
<b>Project mangement</b>	a) Analizar riesgos.
	b) Conseguir el mejor rendimiento de equipo
	c) Maximizar la eficiencia del proyecto
	d) Estudia analiza y recomienda mejorar

## 2.3 Relación de documentos necesarios del proyecto sea ejecutivo.

Dentro de todo proceso de un proyecto inmobiliario o de construcción, un apartado que no se debe dejar olvidado es tener el control necesario para que el proyecto ejecutivo sea, aunque parezca una paradoja, ejecutable, cumpliendo la normativa legal y técnica, esté bien definido y se pueda realizar cumpliendo los estándares marcados por el promotor de plazo, precio y calidad. Para conseguir esto, es necesaria una auditoría del mismo.

### 2.3.1. Revisión de las eventuales contradicciones entre documentos.

Para que el proyecto sea ejecutivo, es indispensable disponer de planos, memorias de cálculo, memorias descriptivas, especificaciones técnicas y recomendaciones para el desarrollo y adecuada ejecución de la obra. Con el fin de verificar si la cantidad y calidad de los documentos presentados como proyecto ejecutivo son suficientes para su

ejecución. Se procede con la revisión de la documentación a fin de evitar errores en el desarrollo del proyecto a continuación, se realizará el informe de revisión de dichos documentos. Al final del ejercicio, se presentará la conclusión de este informe, cuya principal finalidad es identificar si el proyecto es ejecutable.

CHECK LIST DE DOCUMENTACION							
INDICE DE PLANOS		ENTREGA		INFORMACION COMPLETA		OBSERVACION	
		SI	NO	SI	NO		
I. MEMORIA	MEMORIA DE EJECUCION	<b>A. SISTEMAS CONSTRUCTIVAS. ESPECIFICACIONES</b>					
		Condicionamiento del terreno	X		X		OK
		Cimentación, realces, pantallas		X	-	-	NO APLICA YA QUE LA EDIFICACION ESTA UBICADA EN LA PLANTA 03 Y 04 DE LA MANZANA
		Estructura	X				DEBERA DE ENTREGAR LA MEMORIA DE ACABADOS TANTO PARA INTERIOR COMO PARA EXTERIOR DE FACHADA.
		Cerramientos	X				NO APLICA, EL PROYECTO SOLO ES DE FACHADA.
		Divisorias		X	-	-	NO APLICA, EL PROYECTO SOLO ES DE FACHADA.
		Acabados		X		X	DEBERA DE ENTREGAR LA MEMORIA DE ACABADOS TANTO PARA INTERIOR COMO PARA EXTERIOR DE FACHADA.
		<b>B. INSTALACIONES ESPECIFICACIONES</b>					
		Salubridad		X	-	-	NO APLICA.  <i>NOTA: ESTA INFORMACION DEBERA SER SOBRE LA BLOQUE DE VIVIENDA EN GENERAL, PARA PODER VERIFICAR LA VIALIDAD DEL PROYECTO DEBEN SER ENTREGADOS COMO DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.</i>
		Electricidad		X	-	-	
		Fontanería y aparatos sanitarios		X	-	-	
		Proteccion		X	-	-	
	Calefacción y climatización		X	-	-		
	Ventilación y fluidos combustibles		X	-	-		
II. PLANOS	PROYECTO BASICO	PLANO DE SITUACIÓN	X		X	DETALLAR MEJOR, ACOTAR PLANOS	
		PLANO DE EMPLAZAMIENTO	X		X	OK	



		PLANO DE URBANIZACIÓN		X	-	-	COMPLETAR INFORMACION
		PLANTAS GENERALES.	X		X		OK
		PLANTA CUBIERTA		X		X	NO APLICA
		ALZADOS Y SECCIONES	X			X	EBRA PRESENTAR MAS SECCIONES EN DETALLE Y AMPLIAR ESCALA.
		PLANOS DE ESTRUCTURA		X		X	NO APLICA. NOTA: ESTA INFORMACION
		PLANOS DE INSTALACIONES		X		X	DEBERA SER SOBRE LA BLOQUE DE VIVIENDA EN GENERAL, PARA PODER VERIFICAR LA VIALIDAD DEL PROYECTO DEBEN SER ENTREGADOS COMO DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.
		PLANOS DE DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	X		X		
		MEMORIAS GRÁFICAS		X		X	ADJUNTAR DOCUMENTACION
		<b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>	<b>A. SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>				
<b>ESTRUCTURA</b>			X		X	DEBERA ESPECIFICAR DISTANCIAS DE LAS ESTRUCTURAS , DEFINIR EL TIPO Y MODELO L DE LA ESTRUCTURA A EMPLEAR PARA SOPORTES	
<b>CARPINTERIA</b>							
Alzados E:1/50, 1/100	X			X		FALTA DETALLE -AMPLIAR ESCALA	
Esquema de carpinteria int y ext. Cotas. Uds			X		X	COMPLETAR INFORMACION	
Ubicación de carpinteria-planta distribución			X		X	COMPLETAR INFORMACION	
<b>DETALLES CONSTRUCTIVOS</b>							
Sección fachada y cubierta E:1/20	X				X	AMPLIAR ESCALA	
Solución constructiva, materiales, vegetacion, estructura metalica. Barandillas, etc	X				X	AMPLIAR ESCALA	
Cerrajería E:1/5, 1/10			X		X	COMPLETAR INFORMACION	
<b>B. INSTALACIONES ESPECIFICACIONES</b>						Deberá Proporcionar información del proyecto en general.	
<b>III. PLIEGO</b>	<b>PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES</b>		<b>DISPOSICIONES GENERALES</b>		X		ANEXAR INFORMACION
		<b>DISPOSICIONES FACULTATIVAS</b>		X			

		DISPOSICIONES ECONÓMICAS		X			
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES		PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES		X			ANEXAR INFORMACION
		PRESCRIPCIONES SEN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA		X			
		PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO		X			
	IV. MEDICIONES			X		X	
V.. PRESUPUESTO	PRESUPUESTO APROXIMADO		X		X		OK
	PRESUPUESTO DETALLADO		X		X		OK

**Result ado de la Auditoria:**

Luego de haber revisado el cumplimiento de toda la documentación requerida, se concluye que no se ha podido ejecutar una auditoria detallada debida que el proyecto carece de la información detallada para su ejecución.

Por lo tanto, se concluye que a la fecha el proyecto: **no es viable para su ejecución.**

**Resumen de la Auditoria:**

Resumen documentación gráfica:

Faltan algunos planos y documentación escrita que permitan corroborar el cumplimiento de lo dispuesto en la normativa. La escala solicitada en la normativa deberá ajustarse a lo solicitado. Detalles constructivos se deben mostrar mas a detalle. Sin embargo tiene información general para el desarrollo y ejecución de la fachada.

Resumen documentación escrita:

Documentación entregada de manera general, deberá profundizar en la descripción del sistema, materiales y simulaciones realizadas. Existe información que deberá proporcionar sobre toda el proyecto en general, a fin de analizarla viabilidad de la construcción de la fachada y que esta no intervenga o altere ningún sistema existente.

Resumen de mediciones:

La auditoría no ha encontrado documentos relacionados a mediciones del proyecto. Se solicita la realización de los mismos para su futura auditoría.

Resumen de presupuesto:

Existe un presupuesto por ratios, pero deberá ser complementada con un presupuesto detallado por capítulos.

**2.4. Resumen, por capítulos, del presupuesto definitivo resultante.**

**2.4.1. Mediciones y precios unitarios descompuestos**

Se realizó las medidas correspondientes a los planos adjuntados en la investigación.

**Mediciones:**

MEDICIONES FACHADA SUR					
FACHADA VENTILADA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR EN PLACA LAMINADA DE ALTA PRESION (HDL)				UD	TOTAL
				m2	161.50
COLOR 01 - CLARO		GLOBAL		137.55	
COLOR 02 - OSCURO		GLOBAL		24.00	
CARPINTERIA EXTERIOR				UD	TOTAL
				m2	46.8
	ALTO	ANCHO	CANTIDAD	SUB TOTAL	
VENTANA TIPO 01	2	1.8	8	28.8	
VENTANA TIPO 02	1	1.8	4	7.2	
VENTANA TIPO 03	3	1.8	2	10.8	
SUPERFICIE TOTAL DE FACHADA					208.30

Desglose de precio unitarios según unidades que conforman los diferentes capítulos, tomamos

de referencia la base de datos de CYPE.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 01 ALQUILER DE ANDAMIO TUBULAR DE FACHADA</b>					
alquiler, durante 15 días naturales, de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 20 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, compuesto por plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para la ejecución de fachada de 250 m <sup>2</sup> .					
1	Equipo y maquinaria				
	Ud	Alquiler diario de m <sup>2</sup> de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 20 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	3781.660	0.09	340.35
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>340.35</b>
2	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2.000	340.35	6.81
<b>Costes directos (1+2):</b>					<b>347.16</b>

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 02 TRANSPORTE Y RETIRADA DE ANDAMIO TUBULAR</b>					
Transporte y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 208 m <sup>2</sup> .					
1	Equipo y maquinaria				
	U	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de transporte a obra y retirada de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	209.756	1.92	402.73
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>					<b>402.73</b>
2	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2.000	402.73	8.05

Costes directos (1+2): 410.78

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 04</b>	<b>UD</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR DE FACHADA.</b>			
		Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 208 m <sup>2</sup> , considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje.			
<b>1</b>		<b>Equipo y maquinaria</b>			
	Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de montaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	209.756	4.15	870.49
	Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de 10 m de altura máxima de trabajo, constituido por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, sin duplicidad de elementos verticales, fabricado cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001, según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811; compuesto de plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, dispuestas cada 2 m de altura, escalera interior con trampilla, barandilla trasera con dos barras y rodapié, y barandilla delantera con una barra; para ejecución de fachada incluso red flexible, tipo mosquitera monofilamento, de polietileno 100%.	209.756	2.76	578.93
		<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>			<b>1449.42</b>
<b>2</b>		<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2.000	1449.42	28.99
		<b>Costes directos (1+2):</b>			<b>1478.41</b>

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 05</b>	<b>M2</b>	<b>PROTECCION CON ANDAMIO CON LONA</b>			
		Protección de andamio con lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde.			
<b>1</b>		<b>Materiales</b>			
	m <sup>2</sup>	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	0.500	0.44	0.22
		<b>Subtotal materiales:</b>			<b>0.22</b>
<b>2</b>		<b>Mano de obra</b>			
	h	Peón ordinario construcción.	0.150	17.28	2.59
		<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>2.59</b>
<b>3</b>		<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2.000	2.81	0.06

Costes directos (1+2+3): 2.87

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 06 M2 REVESTIMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO CON MORTERO LIGERO DE YESO Y PERLITA, SOBRE PARAMENTO INTERIOR.</b>					
Revestimiento térmico y acústico continuo, de 20 mm de espesor, a buena vista, de mortero ligero de yeso y perlita, aplicado manualmente, sobre paramento interior vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso guardavivos de plástico y metal con perforaciones para la formación de aristas. El precio incluye la resolución de puntos singulares.					
1	Materiales				
	m³	Mortero ligero de yeso y perlita.	0.020	242.97	4.86
	m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0.215	0.35	0.08
Subtotal materiales:					<b>4.94</b>
2	Equipo y maquinaria				
	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.	0.282	7.96	2.24
Subtotal equipo y maquinaria:					<b>2.24</b>
3	Mano de obra				
	h	Oficial 1ª yesero.	0.213	25.08	5.34
	h	Ayudante yesero.	0.111	22.78	2.53
Subtotal mano de obra:					<b>7.87</b>
4	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2.000	15.05	0.30
Coste de mantenimiento decenal: 2,61€ en los primeros 10 años.					
<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>					<b>15.35</b>

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 07 m² Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.</b>					
Aplicación manual de dos manos de pintura plástica Nóxex M-500 "REVETÓN", color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.					
1	Materiales				
	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0.125	3.30	0.41
	l	Pintura plástica para interior Nóxex M-500 "REVETÓN", a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, de gran resistencia al frote húmedo, color blanco, acabado mate, textura lisa, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, antimoho, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0.200	6.92	1.38
Subtotal materiales:					<b>1.79</b>
2	Mano de obra				
	h	Oficial 1ª pintor.	0.097	18.56	1.80
	h	Ayudante pintor.	0.097	17.53	1.70

Subtotal mano de obra: **3.50**

<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>			
%	Costes directos complementarios	2.000	5.29	0.11
Coste de mantenimiento decenal: 9,72€ en los primeros 10 años.		<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>5.40</b>

<b>UD 08</b>	<b>M2</b>	<b>AISLAMIENTO TÉRMICO CON XPS POR EL EXTERIOR EN FACHADA VENTILADA.</b>			
Aislamiento térmico por el exterior en fachada ventilada, formado por panel rígido de poliestireno extruido ChovAFOAM 250 H "CHOVA", según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente.					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>	<b>Materiales</b>				
Ud		Fijación mecánica para paneles aislantes de poliestireno extruido, colocados directamente sobre la superficie soporte.	6.000	0.19	1.14
m²		Panel rígido de poliestireno extruido ChovAFOAM 250 H "CHOVA", según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7.	1.050	12.61	13.24
Subtotal materiales:					<b>14.38</b>
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>				
h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	0.154	19.11	2.94
mo 101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0.077	17.53	1.35
Subtotal mano de obra:					<b>4.29</b>
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios		2.000	18.67	0.37
Coste de mantenimiento decenal: 0,38€ en los primeros 10 años.		<b>Costes directos (1+2+3):</b>			<b>19.04</b>

<b>UD 09</b>	<b>M2</b>	<b>Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.</b>			
Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", de 1000x2000x8 mm, Wood Decors acabado NW05 Loft Brown, textura natural Matt, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, a base de resinas termoendurecibles que no contienen urea-formaldehído, reforzada de forma homogénea con fibras de madera certificada FSC o PEFC, con superficie decorativa EBC (Electron Beam Curing), no melamínica y con propiedades antigraffiti durante toda su vida útil, con resistencia a los rayos ultravioleta según UNE-EN 438-2 y Ensayo Florida no inferior a 4-5 al contrastar con la escala de grises de UNE-EN 20105-A-02; colocación en posición vertical mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches ciegos, sobre subestructura soporte formada por: perfiles verticales T 110/52 de 110x52x2 mm y L 50/42 de 50x42x2 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5 y escuadras de carga de 150x40 mm y escuadras de apoyo de 80x40 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5; con remaches ciegos, de aluminio o de acero inoxidable A2 o A4, para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado; con piezas especiales para la resolución de puntos singulares.					
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>	<b>Materiales</b>				

	r Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR	1.000	120.34	1
	<sup>2</sup> "TRESPA", de 1000x2000x8 mm, Wood Decors acabado NW05 Loft Brown, textura natural Matt, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, a base de resinas termoendurecibles que no contienen urea-formaldehído, reforzada de forma homogénea con fibras de madera certificada FSC o PEFC, con superficie decorativa EBC (Electron Beam Curing), no melamínica y con propiedades antigraffiti durante toda su vida útil, con resistencia a los rayos ultravioleta según UNE-EN 438-2 y Ensayo Florida no inferior a 4-5 al contrastar con la escala de grises de UNE-EN 20105-A-02; colocación en posición vertical mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches ciegos, sobre subestructura soporte formada por: perfiles verticales T 110/52 de 110x52x2 mm y L 50/42 de 50x42x2 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5 y escuadras de carga de 150x40 mm y escuadras de apoyo de 80x40 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5; con remaches ciegos, de aluminio o de acero inoxidable A2 o A4, para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado; con piezas especiales para la resolución de puntos singulares.			20.34
				<b>120.34</b>
				<b>4</b>
	<b>Subtotal materiales:</b>			
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>			
	h Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0.810	19.11	1
				5.48
	h Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0.810	17.53	1
				4.20
				<b>29.68</b>
	<b>Subtotal mano de obra:</b>			
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>			
	% Costes directos complementarios	3.000	150.02	4.50
	Coste de mantenimiento decenal: 12,05€ en los primeros 10 años.			0.00
				<b>Costes directos (1+2+3):</b>

UD 10	UD	Instalacion de Ventanas de aluminio de doble vidrio	Precio
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento unitario Importe
1	Ud	<b>Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 01</b> Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 4,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. TSAC. El precio no incluye el sistema de triple barrera.	



Ud	Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1.000	936.49	936.49
Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	1.000	15.58	15.58
m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería.	9.400	2.20	20.68
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>972.75</b>
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>			
h	Oficial 1ª cerrajero.	1.828	18.82	34.40
h	Ayudante cerrajero.	0.964	17.58	16.95
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>51.35</b>
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>			
%	Costes directos complementarios	2.000	1024.10	20.48
Coste de mantenimiento decenal: 114,90€ en los primeros 10 años.				1044.58
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>1044.58</b>

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales	<p><b>Ud Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 02</b></p> <p>Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 4,0 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. TSAC. El precio no incluye el sistema de triple barrera.</p>			

Ud	Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas correderas, dimensiones 2000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 4,0 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1.000	569.05	569.05		
Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	1.000	15.58	15.58		
m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería.	7.400	2.20	16.28		
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>600.91</b>		
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>					
h	Oficial 1ª cerrajero.	1.690	18.82	31.81		
h	Ayudante cerrajero.	0.896	17.58	15.75		
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>47.56</b>		
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>					
%	Costes directos complementarios	2.000	648.47	12.97		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Coste de mantenimiento decenal: 72,76€ en los primeros 10 años.</td> <td style="width: 20%; text-align: right;"><b>Costes directos (1+2+3):</b></td> </tr> </table>				Coste de mantenimiento decenal: 72,76€ en los primeros 10 años.	<b>Costes directos (1+2+3):</b>	661.44
Coste de mantenimiento decenal: 72,76€ en los primeros 10 años.	<b>Costes directos (1+2+3):</b>					

**Ud Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 03**

Ventana de aluminio, serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1700 mm, acabado anodizado, con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla Minimalista y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,9 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 55 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. TSAC. El precio no incluye el sistema de triple barrera.

Código	Unidad	Descripción	Precio	
			Rendimiento unitario	Importe
1		<b>Materiales</b>		

	Ud	Ventana de aluminio, serie Cor-70 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1700 mm, acabado anodizado, con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla Minimalista y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,9 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 55 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	1.000	548.24	548.24
	Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	1.000	23.25	23.25
	m	Premarco de aluminio, de 36x19x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos para la fijación al paramento y para la fijación de la carpintería.	5.400	2.20	11.88
					<b>583.37</b>
		<b>Subtotal materiales:</b>			
<b>2</b>		<b>Mano de obra</b>			
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1.553	18.82	29.23
	h	Ayudante cerrajero.	0.827	17.58	14.54
					<b>43.77</b>
		<b>Subtotal mano de obra:</b>			
<b>3</b>		<b>Costes directos complementarios</b>			
	%	Costes directos complementarios	2.000	627.14	12.54
		Coste de mantenimiento decenal: 70,36€ en los primeros 10 años.			639.68
					<b>Costes directos (1+2+3):</b>

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>UD 12</b>	<b>M2</b>	<b>Doble acristalamiento "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR"</b>			
		Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m <sup>2</sup> ; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA" compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m <sup>2</sup> .			
<b>1</b>	m <sup>2</sup>	<b>Materiales</b> Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior LOW.S 4 mm, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m <sup>2</sup> ; 16 mm de espesor total.	1.006	110.67	111.33

Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	0.290	2.47	0.72
m	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	1.667	0.90	1.50
Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1.000	1.26	1.26
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>114.81</b>
<b>2</b>	<b>Mano de obra</b>			
h	Oficial 1ª cristalero.	0.344	19.85	6.83
h	Ayudante cristalero.	0.344	18.75	6.45
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>13.28</b>
<b>3</b>	<b>Costes directos complementarios</b>			
%	Costes directos complementarios	2.000	128.09	2.56
Coste de mantenimiento decenal: 27,44€ en los primeros 10 años.				130.65
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>130.65</b>

Realizamos el cálculo de los gastos complementarios, lo cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Complementarios				17,036.07 €	14.06%
<b>Técnicos</b>		<b>% sobre cost construcción</b>	<b>9,894.25 €</b>	<b>9.50%</b>	
	Geotécnico	0.00%	- €		
	Topográfico	0.00%	- €		
	Arquitecto	5.00%	5,207.50 €		
	Ingeniero Instalaciones	1.50%	1,562.25 €		
	2002	0.00%	- €		
	Arquitecto Técnico	1.50%	1,562.25 €		
	Project Manager	0.00%	- €		
	Coordinador Seguridad y Salud	0.30%	312.45 €		
	Control de Calidad	1.20%	1,249.80 €	*	
<b>Licencias</b>			<b>6,256.54 €</b>	<b>6.01%</b>	
	Licencia Obras (sobre coste Const.)	4.00%	4,166.00 €		
	Tasas OOMM (Euros/Sup.Const.)	4.96 €/m2	1,033.17 €		
	Licencia Ambiental (sobre coste Const.)	0.00%	- €		
	Licencia de ocupación de calzada para la instalación de andamios u otros medios		557.38 €		
	Visado Colegial		500.00 €		
<b>Compañías de Servicios</b>			<b>208.30 €</b>	<b>0.20%</b>	
	Acometida de agua	0.80 €/m2	166.64 €		
	Acometida de electricidad	0.20 €/m2	41.66 €		
<b>Notaria/Registro</b>			<b>- €</b>	<b>0.00%</b>	
	Declaración Obra Nueva (formula)		-		
	División Horizontal (formula)		-		
<b>Seguros</b>			<b>676.98 €</b>	<b>0.65%</b>	
	Control técnico	0.50%	520.75 €		
	Seguro decenal de daños	-	-		
	Todo-riesgo construcción	0,15%	156.23 €		

### 2.4.2. PEC, PEM y costo total2

Una vez realizado todo el análisis de costos unitarios, procedemos a realizar el resumen del presupuesto por capítulos y unidades, para finalmente obtener los costos directos de la obra, le añadimos los costos indirectos para obtener el PEM, del cual se desglosaran los GASTOS GENERALES correspondientes al 13% y el BENEFICIO INDUSTRIAL al 6% del PEM, todo ellos nos dará resultado el PEC. A ese último valor se le agregara el IVA 21% para obtener el costo de total de la obra, añadiéndole los GASTOS COMPLEMENTARIOS, como licencias, permisos, seguros, etc., para finalmente obtener el presupuesto total

<b>RESUMEN PRESUPUESTO DETALLADO FACHADA SOSTENIBLE</b>					
<b>CAPITULO</b>		<b>UD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. U</b>	<b>SUB TOTAL</b>
<b>CAPITULO 01: TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>1,919.35 €</b>
UD 01:	Alquiler de andamio tubular	ud	1	347.16 €	347.16 €
UD 02:	Transporte y retirada de andamio tubular	ud	1	410.78 €	410.78 €
UD 03:	Actuaciones previas	ud	1	250.00 €	250.00 €
UD 04:	Montaje De andamio tubular de fachada.	ud	0.5	1,478.41 €	739.21 €
UD 05:	Protección de andamio con lona.	m2	60	2.87 €	172.20 €
<b>CAPITULO 02: REVESTIMIENTO INTERIOR</b>					<b>3,340.75 €</b>
UD 06:	Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.	m2	161	15.35 €	2,471.35 €
UD 07:	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.	m2	161	5.40 €	869.40 €
<b>CAPITULO 03: REVESTIMIENTO EXTERIOR</b>					<b>28,020.42 €</b>
UD 08:	Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.	m2	161	19.04 €	3,065.44 €
UD 09:	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)	m2	161	154.52 €	24,954.98 €
<b>CAPITULO 04: CERRAMIENTOS</b>					<b>16,053.82 €</b>
UD 10:	Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT				9,939.40 €
	Ventana Tipo 01	ud	2	1,044.58 €	2,089.16 €

	ventana Tipo 02	ud	8	661.44 €	5,291.52 €
	Ventana Tipo 03	ud	4	639.68 €	2,558.72 €
UD 11:	Instalacion de doble acristalamiento en ventanas	m2	46.8	130.65	6,114.42 €
<b>CAPITULO 05: TRABAJOS FINALES</b>					<b>739.21 €</b>
UD 12	Desmontaje de Andamios tubular de fachada.				739.21 €
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>50,073.54 €</b>

	Porcentaje sobre PEM	Costo Total
Gestion de Residuos	2%	1,001.47 €
Seguridad y Salud	2%	1,001.47 €
<b>2. COSTOS INDIRECTO</b>		<b>2,002.94 €</b>

<b>PRESUPUESTO DE LA EJECUCION MATERIAL - PEM</b>	<b>52,076.48 €</b>
GASTOS GENERALES - 13% DEL PEM	6,769.94 €
BENEFICIO INDUSTRIAL-6% DEL PEM	3,124.59 €
<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA (PEC)</b>	<b>61,971.01 €</b>
<b>IVA 21%</b>	<b>13,013.91 €</b>
<b>COMPLEMENTARIOS ( LICENCIAS _PERMISOS)</b>	<b>17,036.07 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>92,021.00 €</b>

## 2.5. Vialidad del proyecto en todos sus ámbitos

Las fachadas ventiladas disminuyen los consumo energético de los edificios hasta en un 20%, según estudios realizados en el programa LIDER® para cada una de las 12 zonas climáticas que se indican en el Código Técnico de la Edificación (ver figura). En nuestro caso la fachada ventilada cuenta con un 23% de acristalamiento, lo que persuadimos que podríamos estar disminuyendo en los consumos energéticos, esto implicaría no solo un AHORRO ENERGETICO sino un AHORRO ECONOMICO, además de una disminución en el IMPACTO AMBIENTAL.

	Acrislamiento en fachada	Zonas climáticas según CTE											
		A3	A4	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1
Edificio tipo U	30%									*			*
	60%		**							*			*
Edificio tipo torre con núcleo de comunicaciones en fachada	30%	**	**		**					*			*
	60%	**	**	**	**					*			*
Edificio torre con núcleo de comunicaciones central	30%	**	**							*			*
	60%	**	**		**					*			*
Edificio tipo anillo	30%	**	**							*			*
	60%	**	**							*			*
Edificio tipo L	30%	**	**							*			*
	60%	**	**		**					*	*		*
Edificio tipo lineal	30%	**	**		**					*	*		*
	60%	**	**							*			*
Edificio tipo disperso	30%	**	**		**					*	*		*
	60%	**	**		**					*	*		*
Edificio tipo compacto	30%	**	**							*			*
	60%	**	**		**					*			*

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red; border:1px solid black;"></span>	Consumo energético superior al del edificio de referencia
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span>	Hasta un 10% ahorro energético
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightyellow; border:1px solid black;"></span>	De un 10% a un 20% de ahorro energético
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span>	Más de un 20% de ahorro
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black; text-align:center; vertical-align:middle;">*</span>	El aumento es debido al incremento de la demanda de calefacción
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black; text-align:center; vertical-align:middle;">**</span>	El aumento es debido al incremento de la demanda de refrigeración

Figura 12: Tabla de ahorro energetico con fachada activa, según el % de acristalamiento.

Además, la fachada está compuesta por un revestimiento exterior de placas laminadas compactas de alta presión (HPL), de gran durabilidad y poco mantenimiento lo que contribuye en un ahorro en costos y tiempos de instalación además de disminución económica en mantenimiento y reparaciones. Por eso lo vuelve VIABLEMENTE ECONOMICA.

Para el proyecto se escogieron materiales existentes en España, por lo que es VIABLE CONSTRUCTIVAMENTE.

La fachada está compuesta exteriormente por un sistema desmontable, volviéndose un sistema versátil y reutilizable.

## **GESTIÓN DE INDUSTRIALES, SUBCONTRATISTAS Y SUMINISTRADORES**





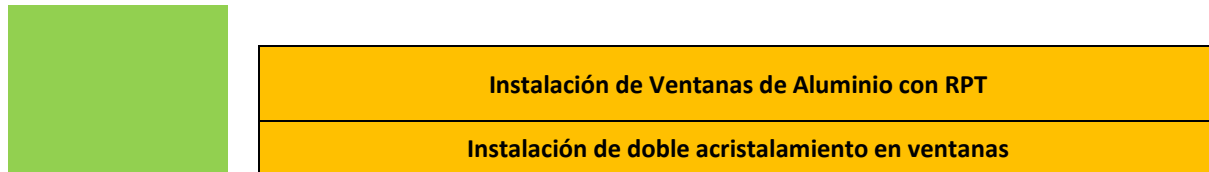
**3.1. Propuesta de industriales, subcontratistas y suministradores, para 3 capítulos y/o unidades de la obra más relevantes, en función de la tipología, dimensión y características de la misma obra. Se deberán argumentar los motivos de selección de los capítulos/unidades de obra elegidos.**

En nuestro caso en la contratación de industriales y subcontratistas lo evaluaremos de manera profunda al suministrador o empresa teniendo en cuenta el nivel de la calidad del servicio o material que provee, el costo, los tiempos y garantías y la experiencia que posea en el área en sus obras similares.

Por otro lado se tendrá en cuenta para la selección del suministrador la ubicación de la obra, siendo un ítem importante para la elección de la empresa suministradora, y así evitar retrasos en entregas. Priorizaremos en contratar a empresas locales, reduciendo no solo costos de transporte sino reduciendo los consumos y emisiones producidas por ello.

Según el organigrama de agentes intervinientes, la obra será dirigida por un contratista general de la obra, el cual tendrá a cargo diferentes contratistas por especialidad, en nuestro caso seremos el contratista que ejecute la fachada del proyecto, el cual a su vez tendrá a cargo diferentes subcontratistas de las unidades de obra y esto a la vez contarán con suministradores de producto. Organizándose tal como muestra la tabla siguiente:

<b>SUBCONTRATISTA</b>	<b>INDUSTRIAL</b>
<b>FACHADA VENTILADA EN EL 22@</b>	<b>Alquiler de andamio tubular</b>
	<b>Transporte y retirada de andamio tubular</b>
	<b>Actuaciones previas</b>
	<b>Montaje y desmontaje de andamio tubular de fachada.</b>
	<b>Protección de andamio con lona.</b>
	<b>Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.</b>
	<b>Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.</b>
	<b>Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.</b>
	<b>Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</b>



De todas las unidades que conforman la fachada hemos seleccionado los tres unidades más complejas y con mayor presupuesto asignado a su ejecución, por lo tanto seleccionamos a 3 unidades, además estamos incluyendo tres posibles empresas que ejecutaran el proyecto y de las cuales hemos solicitado cotizaciones.

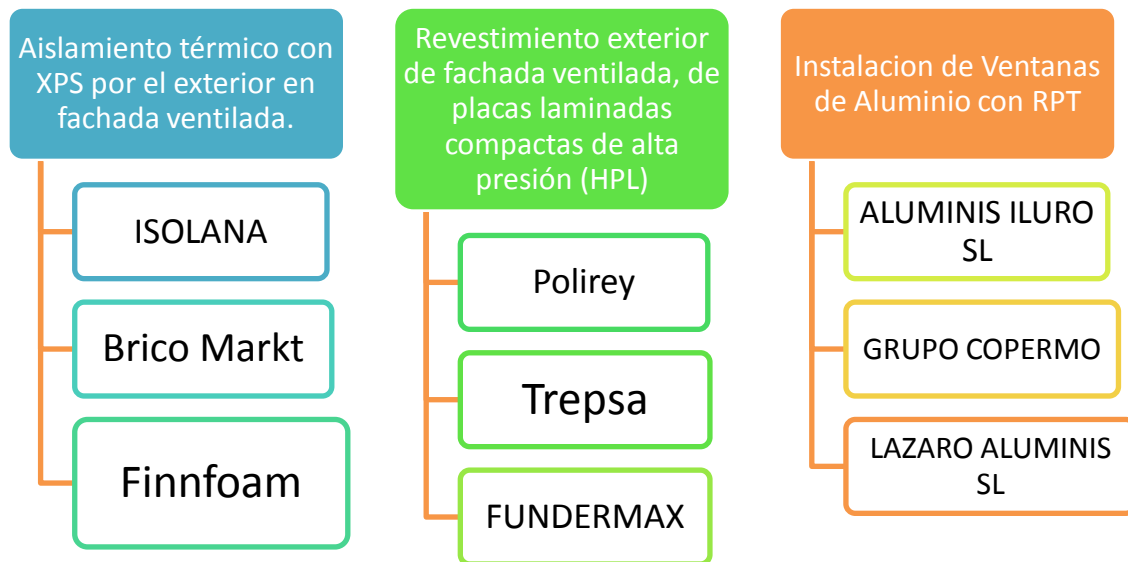
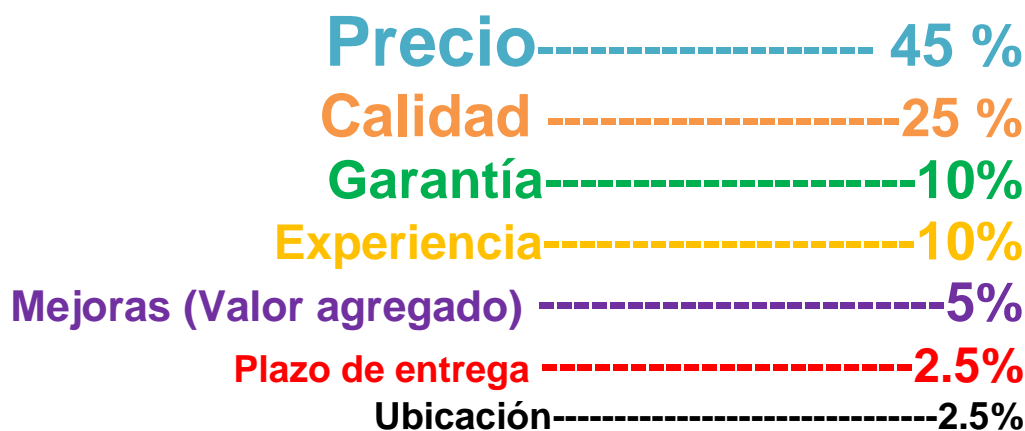


Figura 13: Propuesta de industriales y capítulos seleccionados.

Para la selección de esas tres empresas se tuvo en cuenta primero la disponibilidad del material, su localización, experiencia en obras similares.

**3.2. Aspectos que hay que tener en cuenta en el momento de hacer las peticiones de ofertas a industriales, subcontratistas y suministradores para los citados capítulos y/o unidades de obra más relevantes. Se deberá hacer constar cuáles de dichos aspectos serán los más importantes a la hora de seleccionar los proveedores**

Seleccionamos 06 aspectos importantes para la petición de ofertas de las unidades de obra. EL PRECIO como el principal aspecto a considerar en la selección, la CALIDAD DEL PRODUCTO, las GARANTÍAS que ofrece el producto en toda las etapas del proyecto, la EXPERIENCIA en número de obras ejecutadas de la empresa a contratar, las MEJORAS que ofrece el contratista es decir el valor añadido. El PLAZO DE ENTREGA del producto, mientras menos días de entrega mayor será la valoración, y finalmente la UBICACIÓN de la empresa, esto nos llevara cumplir con los aspectos de sostenibilidad del proyecto.



Se realiza la valoración de aspectos a consideraren cada uno de los apartados descritos, los cuales servirán para el análisis de las diferentes ofertas recepcionadas.

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
<b>PRECIO</b>	Precio de acorde a la unidad presupuestada	El precio excede el costo	El precio es el mismo	El precio es mejor al de la unidad presupuestada
	Análisis de precios unitarios	No especifica	Precios unitarios generales	Detalle de precio unitarios desglosados
	Facilidades de pago y descuentos	No especifica	Forma única de pago, sin descuentos	Diferentes formas de pago y descuentos.

	Transporte del producto	NO incluye	Solo incluye transporte	Incluye transporte, carga y descarga
--	-------------------------	------------	-------------------------	--------------------------------------

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
<b>CALIDAD</b>	Cumple con las especificaciones propuestas	NO	Si	Si, además ofrece asistencia para mejorarlas.
	Productos cuentan con certificados de calidad	NO	Buena calidad, pero sin sellos,	Buena calidad con sellos
	Cuenta con pruebas de ensayo y control de los materiales	NO	SI.	SI, Adjunta y realiza pruebas de calidad.

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
<b>GARANTIA</b>	Garantía de productos	No ofrece garantías	Ofrece garantía en sus productos	Ofrece garantías y detalla el tipo de garantías

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
<b>EXPERIENCIA</b>	Cuenta con experiencia en ejecución de proyectos similares	No	1	Varias
	Años de experiencia	Menor a 5 años	5 a 10 años	10 años a mas

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
<b>MEJORAS</b>	Ofrece mejorar al productos o sistema	NO	Si	Si, además ofrece asistencia para mejorarlas.

PONDERACIÓN

	Criterios	0	5	10
--	-----------	---	---	----

<b>PLAZOS</b>	Adecuación al cronograma	No	Manejable	SI
	Plazos de entrega	Menor a 7 días	8 a 15 años	15 días a mas

**PONDERACIÓN**

	<b>Criterios</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>UBICACION</b>	Localización del suministrador	Fuera de España	En el país	En la ciudad

Una vez definido la ponderación para cada uno de los apartados, se procederá al análisis de las ofertas para ellos debemos seguir una metodología para la petición y selección de ofertas, como se detalla a continuación:

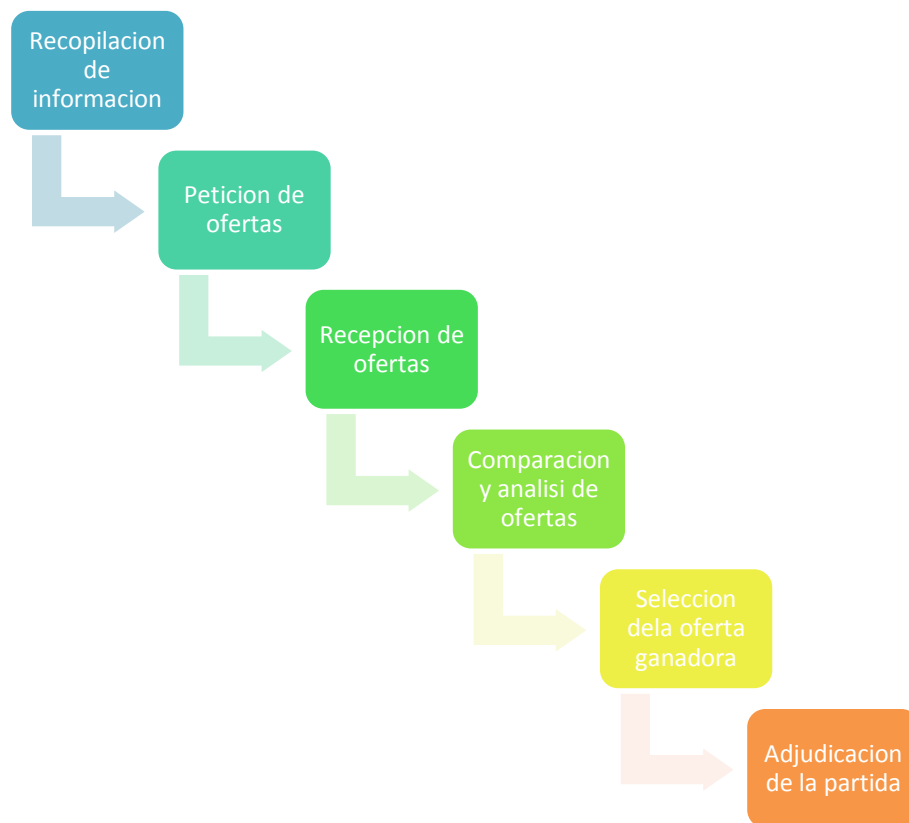


Figura 14: Metodología para la petición y selección de ofertas

**3.3. Presentación de 3 ofertas de las unidades de obra seleccionadas teniendo en cuenta el desarrollo y análisis de comparativos y su adjudicación correspondiente según los criterios establecidos.**

Para la solicitud de ofertas, se enviara una ficha donde se especifique a detalle la unidad a cotizar, además de los aspectos o criterios a incluir en la cotización (ver Anexo 01).

Tabla comparativa par el análisis de precios unitarios de las ofertas recibidas.

TABLA DE EVALUACION DE OFERTAS					
CRITERIOS		Columna1	VALORACION (%)	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL
<b>PRECIO</b>			45.0%	-	-
1.1	Precio de acorde a la unidad presupuestada		35.0%	10	3.5
1.2	Análisis de precios unitarios		5.0%	10	0.5
1.3	Facilidades de pago y descuentos		3.0%	10	0.3
1.4	Transporte del producto		2.0%	10	0.2
<b>CALIDAD</b>			25.0%	-	-
2.1	Cumple con las especificaciones propuestas		12.0%	10	1.2
2.2	Productos cuentan con certificados de calidad		6.5%	10	0.65
2.3	Cuenta con pruebas de ensayo y control de los materiales		6.5%	10	0.65
<b>GARANTIA</b>			10.0%	-	-
3.1	Garantía de productos		5.0%	10	0.5
3.2	Seguridad y salud		5.0%	10	0.5
<b>EXPERIENCIA</b>			10.0%	-	-
4.1	Cuenta con experiencia en ejecución de proyectos similares		5.0%	10	0.5
4.2	Años de experiencia		5.0%	10	0.5
<b>MEJORAS</b>			5.0%	-	-
5.1	Ofrece mejorar al productos o sistema		5.0%	10	0.5
<b>PLAZOS</b>			2.5%	-	-




6.1	Adecuación al cronograma	1.5%	10	0.15
6.2	Plazos de entrega	1.0%	10	0.1
UBICACIÓN		2.5%	-	-
7.1	Localización del suministrador	2.5%	10	0.25
				<b>10</b>

Definida la tabla de evaluación procedemos a evaluar las ofertas recibidas para cada una de las unidades de obra.

## M2

## Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.

Aislamiento térmico por el exterior en fachada ventilada, formado por panel rígido de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $\geq 1,75$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $\geq 0,034$  W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente.

TABLA DE EVALUACION DE OFERTAS								
CRITERIOS	Columna1	VALORACION (%)	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL
<b>PRECIO</b>		<b>45.0%</b>	-	-	-	-	-	-
1.1	Precio de acorde a la unidad presupuestada	35.0%	10	3.5	5	1.75	2	0.7
1.2	Análisis de precios unitarios	5.0%	10	0.5	0	0	0	0
1.3	Facilidades de pago y descuentos	3.0%	5	0.15	10	0.3	5	0.15
1.4	Transporte del producto	2.0%	5	0.1	10	0.2	5	0.1
<b>CALIDAD</b>		<b>25.0%</b>	-	-	-	-	-	-
2.1	Cumple con las especificaciones propuestas	12.0%	10	1.2	10	1.2	5	0.6
2.2	Productos cuentan con certificados de calidad	6.5%	10	0.65	10	0.65	10	0.65
2.3	Cuenta con pruebas de ensayo y control de los materiales	6.5%	10	0.65	10	0.65	5	0.325
<b>GARANTIA</b>		<b>10.0%</b>	-	-	-	-	-	-
3.1	Garantía de productos	5.0%	10	0.5	10	0.5	5	0.25
3.2	Seguridad y salud	5.0%	10	0.5	10	0.5	5	0.25
<b>EXPERIENCIA</b>		<b>10.0%</b>	-	-	-	-	-	-



4.1	Cuenta con experiencia en ejecución de proyectos similares	5.0%	10	0.5	10	0.5	0	0
4.2	Años de experiencia	5.0%	10	0.5	10	0.5	0	0
<b>MEJORAS</b>		<b>5.0%</b>	-	-	-		-	
5.1	Ofrece mejorar al productos o sistema	5.0%	0	0	10	0.5	0	0
<b>PLAZOS</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-		-	
6.1	Adecuación al cronograma	1.5%	5	0.075	10	0.15	5	0.075
6.2	Plazos de entrega	1.0%	5	0.05	0	0	5	0.05
<b>UBICACIÓN</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-		-	
7.1	Localización del suministrador	2.5%	10	0.25	10	0.25	5	0.125
				<b>9.125</b>		7.65		<b>3.275</b>

100.0%

**OFERTA  
GANADORA**

## M2

## Sistema de placa laminada de alta presión HPL

Placa laminada compacta de alta presión (HPL) de 1000x2000x8 mm, Wood Decors acabado NW05 Loft Brown o parecido , textura natural colocación en posición horizontal mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches ciegos, sobre subestructura soporte formada por: perfiles verticales T 110/52 de 110x52x2 mm y L 50/42 de 50x42x2 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5 y escuadras de carga de 150x40 mm y escuadras de apoyo de 80x40 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5; con remaches ciegos, de aluminio o de acero inoxidable A2 o A4, para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado; con piezas especiales para la resolución de puntos singulares..

TABLA DE EVALUACION DE OFERTAS			polyrey®		TRES SPA®		FUNDERMAX®	
			PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL
CRITERIOS	Columna1	VALORACION (%)						
<b>PRECIO</b>		<b>45.0%</b>	-	-	-	-	-	-
1.1	Precio de acorde a la unidad presupuestada	35.0%	5	1.75	10	3.5	5	1.75
1.2	Análisis de precios unitarios	5.0%	0	0	10	0.5	5	0.25
1.3	Facilidades de pago y descuentos	3.0%	10	0.3	0	0	5	0.15
1.4	Transporte del producto	2.0%	10	0.2	0	0	0	0
<b>CALIDAD</b>		<b>25.0%</b>	-	-	-	-	-	-
2.1	Cumple con las especificaciones propuestas	12.0%	0	0	10	1.2	10	1.2
2.2	Productos cuentan con certificados de calidad	6.5%	10	0.65	10	0.65	10	0.65
2.3	Cuenta con pruebas de ensayo y control de los materiales	6.5%	10	0.65	10	0.65	10	0.65
<b>GARANTIA</b>		<b>10.0%</b>	-	-	-	-	-	-
3.1	Garantía de productos	5.0%	10	0.5	10	0.5	10	0.5
3.2	Seguridad y salud	5.0%	10	0.5	10	0.5	10	0.5

<b>EXPERIENCIA</b>		<b>10.0%</b>	-	-	-	-	-	-
4.1	Cuenta con experiencia en ejecución de proyectos similares	5.0%	5	0.25	10	0.5	10	0.5
4.2	Años de experiencia	5.0%	10	0.5	10	0.5	10	0.5
<b>MEJORAS</b>		<b>5.0%</b>	-	-	-	-	-	-
5.1	Ofrece mejorar al productos o sistema	5.0%	0	0	5	0.25	0	0
<b>PLAZOS</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-	-	-	-
6.1	Adecuación al cronograma	1.5%	10	0.15	5	0.075	0	0
6.2	Plazos de entrega	1.0%	5	0.05	5	0.05	0	0
<b>UBICACIÓN</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-	-	-	-
7.1	Localización del suministrador	2.5%	10	0.25	10	0.25	10	0.25
				<b>5.75</b>		<b>9.125</b>		<b>6.9</b>

100.0%

**OFERTA  
GANADORA**

## UD

## Ventana de aluminio con RPT de doble acristalamiento

Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 4,0 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. TSAC.

## TABLA DE EVALUACION DE OFERTAS



CRITERIOS	Columna1	VALORACION (%)	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION (0 a 10)	PUNTUACION TOTAL
PRECIO		45.0%	-	-	-	-	-	-
1.1	Precio de acorde a la unidad presupuestada	35.0%	5	1.75	5	1.75	7	2.45
1.2	Análisis de precios unitarios	5.0%	10	0.5	10	0.5	0	0
1.3	Facilidades de pago y descuentos	3.0%	10	0.3	5	0.15	10	0.3
1.4	Transporte del producto	2.0%	10	0.2	5	0.1	10	0.2
CALIDAD		25.0%	-	-	-	-	-	-
2.1	Cumple con las especificaciones propuestas	12.0%	10	1.2	10	1.2	5	0.6
2.2	Productos cuentan con certificados de calidad	6.5%	10	0.65	10	0.65	10	0.65
2.3	Cuenta con pruebas de ensayo y control de los materiales	6.5%	10	0.65	10	0.65	10	0.65
GARANTIA		10.0%	-	-	-	-	-	-

3.1	Garantía de productos	5.0%	10	0.5	10	0.5	10	0.5
3.2	Seguridad y salud	5.0%	10	0.5	0	0	5	0.25
<b>EXPERIENCIA</b>		<b>10.0%</b>	-	-	-	-	-	-
4.1	Cuenta con experiencia en ejecución de proyectos similares	5.0%	5	0.25	10	0.5	10	0.5
4.2	Años de experiencia	5.0%	10	0.5	10	0.5	10	0.5
<b>MEJORAS</b>		<b>5.0%</b>	-	-	-	-	-	-
5.1	Ofrece mejorar al productos o sistema	5.0%	0	0	5	0.25	0	0
<b>PLAZOS</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-	-	-	-
6.1	Adecuación al cronograma	1.5%	10	0.15	10	0.15	10	0.15
6.2	Plazos de entrega	1.0%	10	0.1	10	0.1	10	0.1
<b>UBICACIÓN</b>		<b>2.5%</b>	-	-	-	-	-	-
7.1	Localización del suministrador	2.5%	10	0.25	10	0.25	10	0.25
				<b>7.5</b>		<b>7.25</b>		<b>7.1</b>

100.0%

**OFERTA  
GANADORA**

*NOTA: SE ANEXAN COTIZACIONES DE LAS OFERTAS GANADORAS*

## GESTIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO



#### 4.1. Documentación administrativa a preparar antes de iniciar una obra.

La ejecución de un proyecto de construcción supone numerosas gestiones de carácter económico y administrativo-legal. Para este caso asumimos que nosotros realizaremos todos los actos preparatorios, pero realmente nuestro proyecto forma se encuentra inmerso en una obra más compleja, por lo tanto esto debería ser parte del proceso integral de toda la construcción.

Entonces ejecutando únicamente nosotros todo el proyecto tendríamos que hacer:

1. ADJUDICACIÓN DEL DISEÑO a un estudio de arquitectos, para la elaboración del proyecto básico.
2. Aprobación del PROYECTO BÁSICO por parte del promotor.
3. Solicitar LICENCIA DE OBRAS MENORES.
4. Desarrollo del PROYECTO EJECUTIVO.
5. CONTRATISTA ADJUDICADO: Adjudicar la obra a un contratista
6. Asumes de DIRECCION FACULTATIVA.
  - Asume de Arquitecto de Dirección de Obra (DO) visado por el colegio oficial. Contratado por el Promotor.
  - Asume de Arquitecto Técnico de Dirección de Ejecución de Obra (DEO) visado por el colegio oficial. Contratado por el Promotor.
  - Asume de Coordinador de Seguridad y Salud (SS) visado por el colegio oficial. Contratado por el Promotor.
7. PLAN DE SEGURIDAD
  - Lo realizará el contratista adjudicatario desarrollando el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto realizado por el Arquitecto Proyectista.

- Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

#### 8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Plan que deberá ser realizado y entregado por el director de obra junto con el Coordinador de control de calidad.

#### 9. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La dirección facultativa deberá realizar el acta de aprobación del plan de gestión de residuos.

#### 10. LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS

Se deberá contar con un libro de órdenes y asistencias que será elaborado por el director de obra para que durante la ejecución queden reflejadas las incidencias, órdenes y asistencias que se detecten en la ejecución.

#### 11. LIBRO DE INCIDENCIAS

Se deberá tener listo este libro para llevar el control del plan de seguridad y salud del edificio.

#### 12. OTRAS CONTRATACIONES:

- Contratar un PROJECT MANAGER por parte del Promotor
- Contratar el SEGURO TODO RIESGO por parte del Promotor.
- Contratar la OFICINA DE CONTROL TÉCNICO por parte del Promotor.
- Contratar SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL por parte del Promotor



**4.2. Calcular la dimensión de los equipos técnicos necesarios.**

Calcularemos el rendimiento de los equipos técnicos de la obra.

UD 03 M2 <u>Actuaciones previas</u>					Dias aginados			1
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Dias a laborar	Rendimiento Final	
2	h	Mano de obra Peón ordinario construcción.	0.080	100.00	2	1.04	208	
UD 04 UD <u>Montaje y desmontaje de andamio tubular de fachada.</u>					Dias aginados			2
UD 05 M2 <u>Proteccion con Andamio con Lona</u>					Dias aginados			1
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Dias a laborar	Rendimiento Final	
2	h	Mano de obra Peón ordinario construcción.	0.150	53.33	1	1.24	66	
UD 06 M2 <u>Revestimiento térmico y acústico con mortero ligero de yeso y perlita, sobre paramento interior.</u>					Dias aginados			3
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Dias a laborar	Rendimiento Final	
3	h	Mano de obra Oficial 1ª yesero.	0.213	37.56	2	2.14	161	
	h	Ayudante yesero.	0.111	72.07	1	2.23	161	
UD 07 m² <u>Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.</u>					Dias aginados			1
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Dias a laborar	Rendimiento Final	
2	h	Mano de obra Oficial 1ª pintor.	0.097	82.47	2	0.98	161	
	h	Ayudante pintor.	0.097	82.47	2	0.98	161	
		Subtotal mano de obra:						
UD 08 M2 <u>Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.</u>					Dias aginados			2

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Días a laborar	Rendimiento Final
2		Mano de obra					
	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0.154	51.95	2	1.55	161
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0.077	103.90	1	1.55	161

UD 09 M2 Sistema de placa laminada de alta presión HPL				Días aginados		6	
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Días a laborar	Rendimiento Final
2		Mano de obra					
	h	Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0.810	9.88	3	5.43	161
	h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0.810	9.88	3	5.43	161

UD 10 UD Instalación de Ventanas de aluminio de doble vidrio				Días aginados		1	
Ud Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 01				Días aginados		1	
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Días a laborar	Rendimiento Final
2		Mano de obra					
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1.828	4.38	1	0.46	2
	h	Ayudante cerrajero.	0.964	8.30	0.5	0.48	2

Ud Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 02				Días aginados		1	
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Días a laborar	Rendimiento Final
2		Mano de obra					
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1.690	4.73	2	0.85	8
	h	Ayudante cerrajero.	0.896	8.93	1	0.90	8

Ud Carpintería exterior de aluminio "CORTIZO". TIPO 03				Días aginados		1	
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Días a laborar	Rendimiento Final
2		Mano de obra					
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1.553	5.15	1	0.78	4
	h	Ayudante cerrajero.	0.827	9.67	0.5	0.83	4

UD 12 M2 Doble acristalamiento "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR"				Dias aginados			2
Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Rendimiento Diario	Cuadrilla	Dias a laborar	Rendimiento Final
<b>2 Mano de obra</b>							
	h	Oficial 1ª cristalero.	0.344	23.26	1	2.01	46.8
	h	Ayudante cristalero.	0.344	23.26	1	2.01	46.8

**Duración de la ejecución de obra 21 días**

Por lo tanto la obra en general contara con el siguiente personal técnico:

- 3 cuadrilla de peón ordinario de la construcción
- 1 cuadrilla oficial yesero + ayudante yesero
- 2 cuadrilla de oficial pintor + ayudante pintor
- 2 cuadrilla de Montador de aislamientos + peón
- 3 cuadrillas de montadores de sistemas de fachada prefabricadas+ ayudante de montador
- 3 cuadrilla de oficial cerrajero + peón
- 1 cuadrilla de oficial Cristalero + Ayudante Cristalero

**4.3. Realizar la planificación global de la obra con identificación de hitos indicando el camino crítico.**

En nuestro caso, lo importante en la planificación de la obra está centrada solo en la ejecución de la misma, ya que tenemos la figura de Partners especialistas de fachada, por lo tanto nuestra planificación solo está ligada solo a la ejecución.

Pero para efectos de TFM, nos tornaremos a la figura de que realizaremos la gestión integral de la construcción de fachada, por lo tanto nuestra planificación global será como lo muestra el siguiente cronograma de Planificación Global de Obra : FACHADA SOSTENIBLE EN EL 22@



Nombre	▲ Fecha de inicio	Fecha de fin	Duración
● PLANIFICACION GLOBAL DE LA OBRA	28/10/19	10/06/20	157
▣ ● GESTIONES PREVIAS	28/10/19	3/04/20	110
● Elaboracion del Proyecto tecnico	28/10/19	25/11/19	20
● Visacion del Proyecto Tecnico	26/11/19	10/01/20	30
● Elaboracion del Proyecto Ejecutivo	13/01/20	7/02/20	20
● Gestion de Licencia de obras mayores	13/01/20	3/04/20	60
● Gestion de Licencia de Ocupacion de Via	31/01/20	6/02/20	5
● Licitacion de Obra	10/02/20	28/02/20	15
● Contratacion de Seguros	27/02/20	6/03/20	7
● Adjudicacion de Obra	2/03/20	5/03/20	4
● Suscripcion de contrato	6/03/20	9/03/20	2
● Aprobacion del plan de seguridad y Salud	10/03/20	18/03/20	7
● EJECUCION DE OBRA: FACHADA SOSTENIBLE	6/04/20	28/04/20	17
● LICENCIAS FINALES	29/04/20	10/06/20	30

Figura 15: Tabla de planificacion global de la obra.

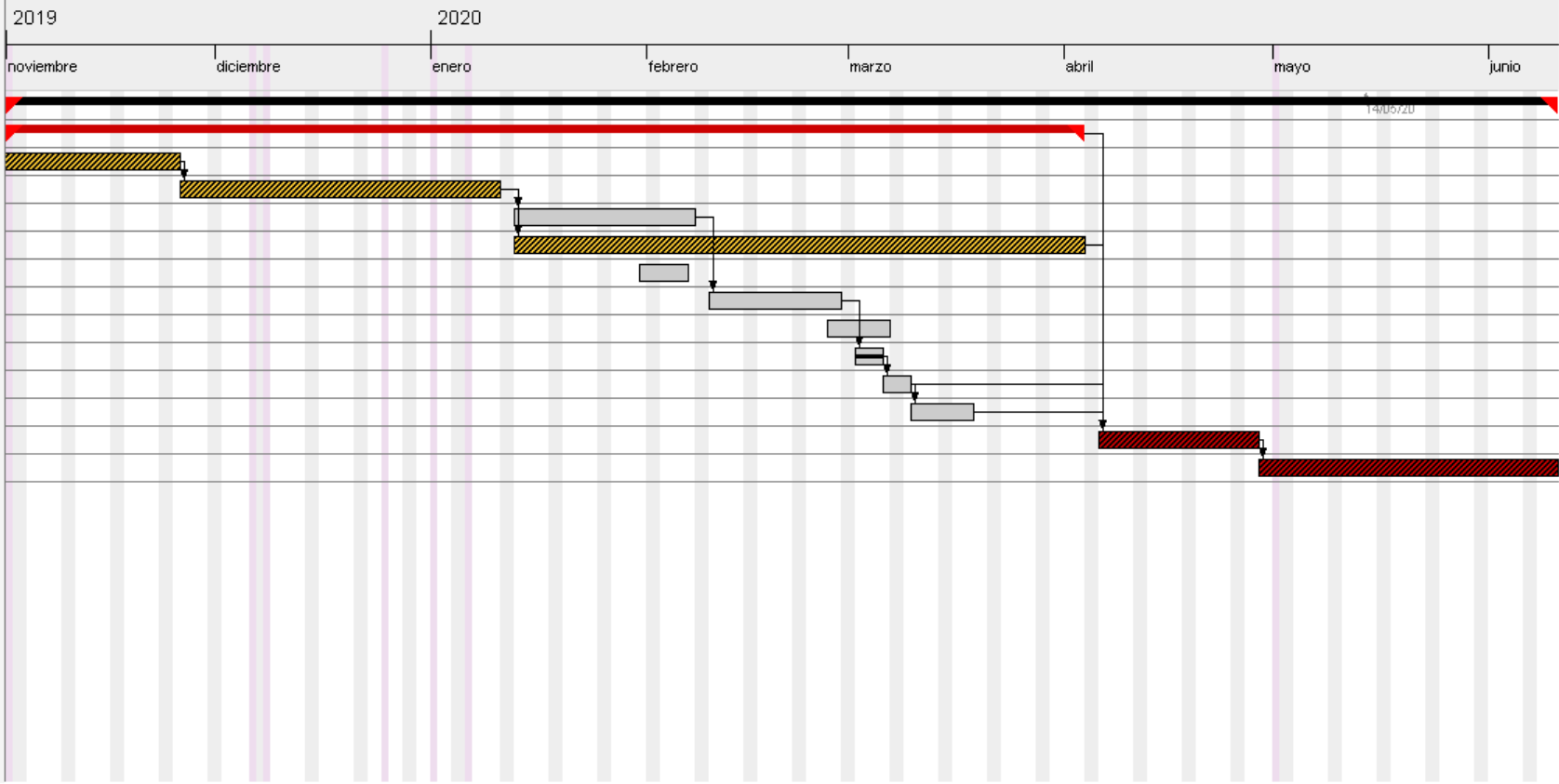
El proyecto se desarrollara integralmente en 157 días calendarios, estos días no incluyen sábado ni domingos ni días festivos.

**INICIO DE PROYECTO : 28/10/2019**

**ENTREGA MAXIMA DEL PROYECTO : 10/06/2020**

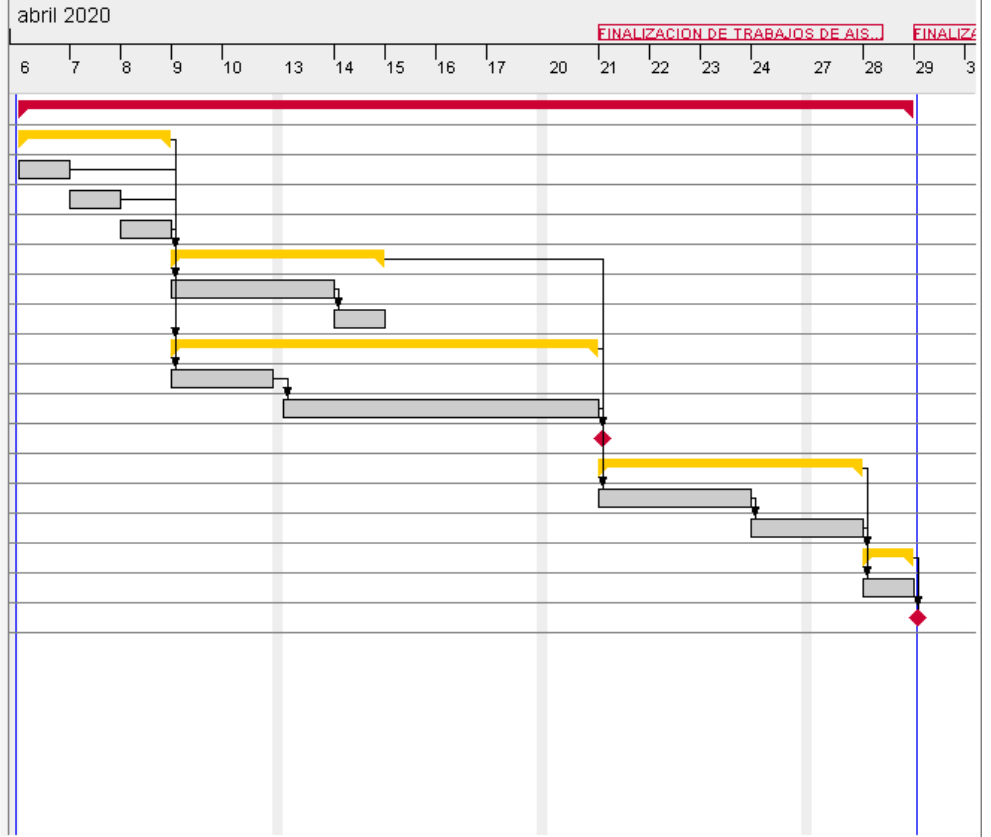
A continuación mostramos el cronograma completo del proyecto, donde incluye tres apartados importantes: Las GESTIONES PREVIAS, EJECUCION DE OBRA y LICENCIAS FINALES.

Y anexamos el cronograma de ejecución de obra, done se muestra la ruta critica y todas las unidades a ejecutar.



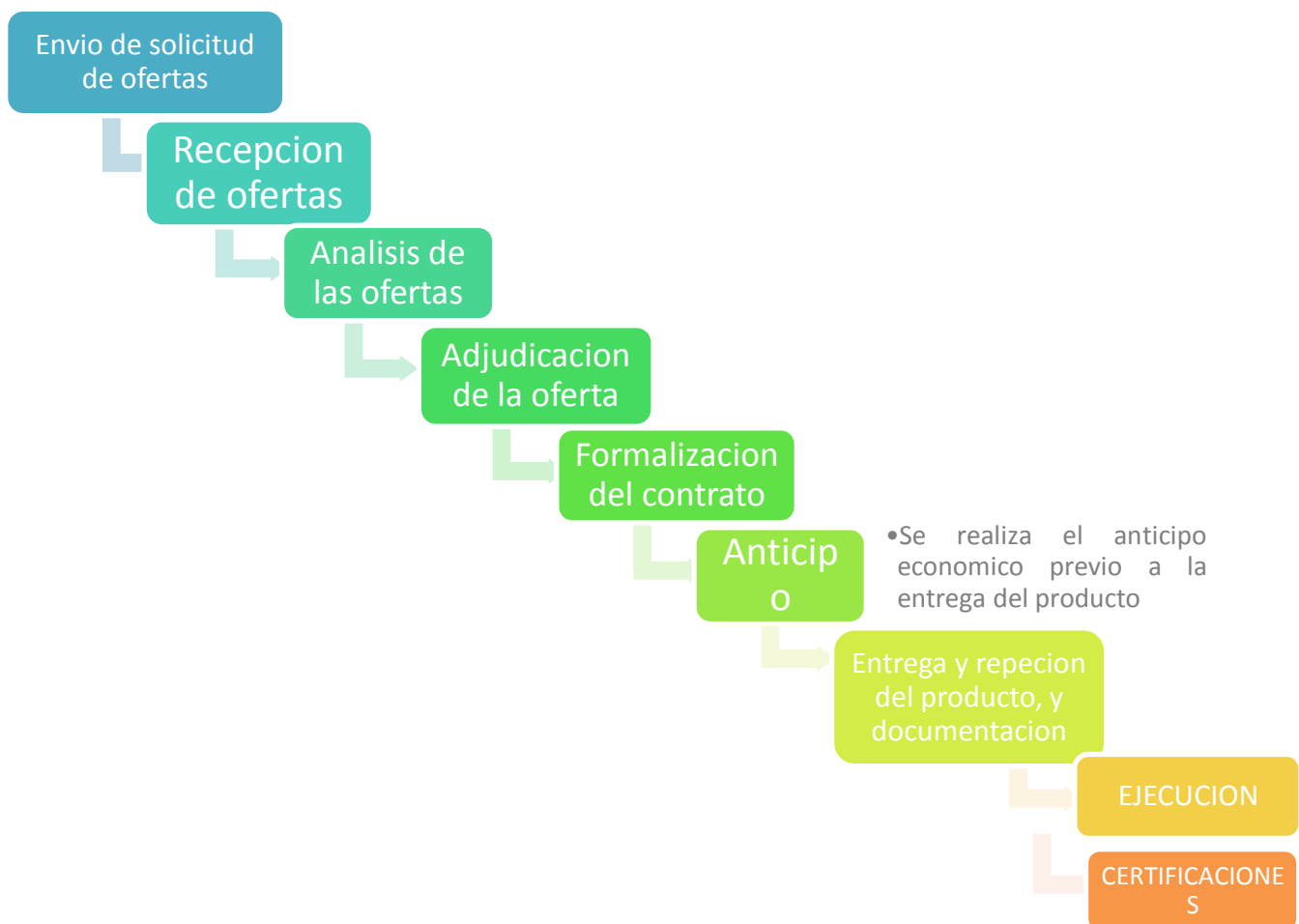


Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin	Dura...
<b>Ejecucion de obra: Fachada Sur Sostenible</b>	6/04/20	28/04/20	17
<b>CAPITULO 01: TRABAJOS PRELIMINARES</b>	6/04/20	8/04/20	3
Ud 03: Montaje De andamio tubular de fachada.	6/04/20	6/04/20	1
Ud 04: Protección de andamio con lona.	7/04/20	7/04/20	1
Ud 05: Actuaciones previas	8/04/20	8/04/20	1
<b>CAPITULO 02 : REVESTIMIENTO INTERIOR</b>	9/04/20	14/04/20	4
Ud 06: Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior c...	9/04/20	13/04/20	3
Ud 07: Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.	14/04/20	14/04/20	1
<b>CAPITULO 03: REVESTIMIENTO EXTERIOR</b>	9/04/20	20/04/20	8
Ud 08: Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventila...	9/04/20	10/04/20	2
Ud 09: Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminad...	13/04/20	20/04/20	6
<b>FINALIZACION DE TRABAJOS DE AISLAMIENTO</b>	21/04/20	21/04/20	0
<b>CAPITULO 04: CERRAMIENTOS</b>	21/04/20	27/04/20	5
Ud 10: Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT	21/04/20	23/04/20	3
Ud 11: Instalacion de doble acristalamiento en ventanas	24/04/20	27/04/20	2
<b>CAPITULO 05: TRABAJOS FINALES</b>	28/04/20	28/04/20	1
Ud 12: Desmontaje de Andamios tubular de fachada.	28/04/20	28/04/20	1
<b>FINALIZACION DE OBRA</b>	29/04/20	29/04/20	0



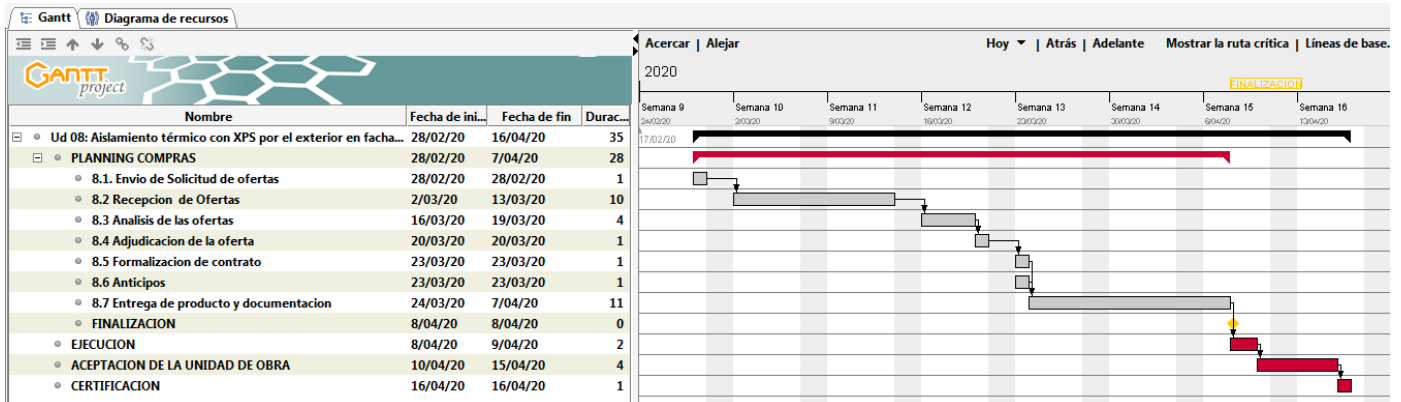
**4.4 Presentar una planificación de las compras, dentro de la planificación general, con fechas límite de aceptación de muestras, de entrega de la documentación correspondiente a las ofertas escogidas, de la recepción de las ofertas, de la selección del adjudicatario y redacción del contrato correspondiente y de inicio y final de su presencia en la obra. Global y detalle.**

Para la planificación de compras debemos conocer los tiempos de entrega de cada producto o servicio adjudicado, de esta manera podemos planificar con antelación las compras y cumplir con los tiempos estipulados en el planeamiento general. Definiremos los aspectos más importantes a considerar en una planificación de obra, los cuales serán considerados en el cronograma de planificaciones las compras.

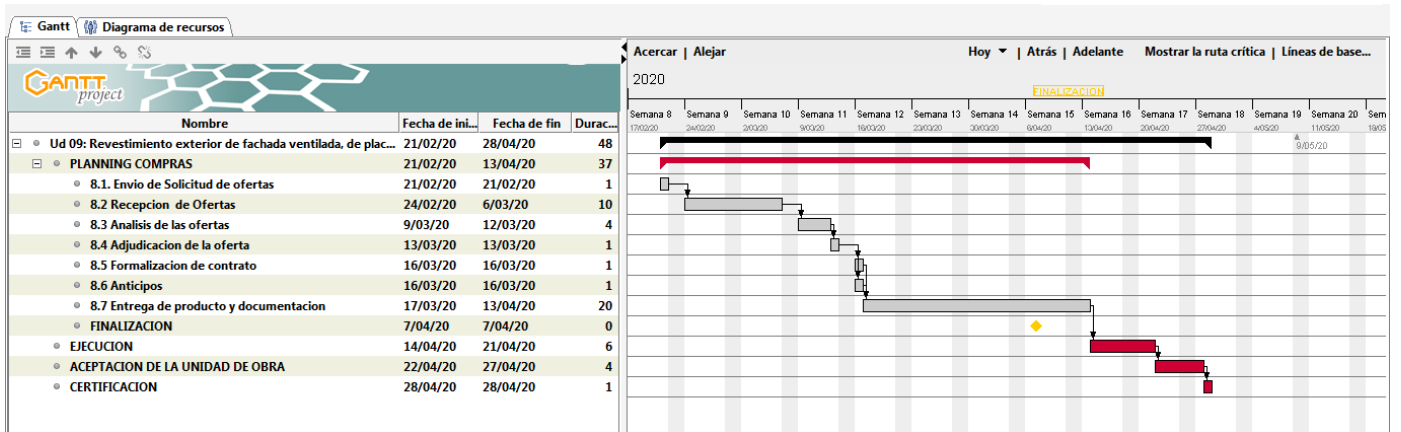


A continuación mostraremos la planificación de compras de las 03 unidades más importantes en el desarrollo del proyecto, en base a ese modelo se deberán realizar cada una de las partidas en los gantfios mostrados.

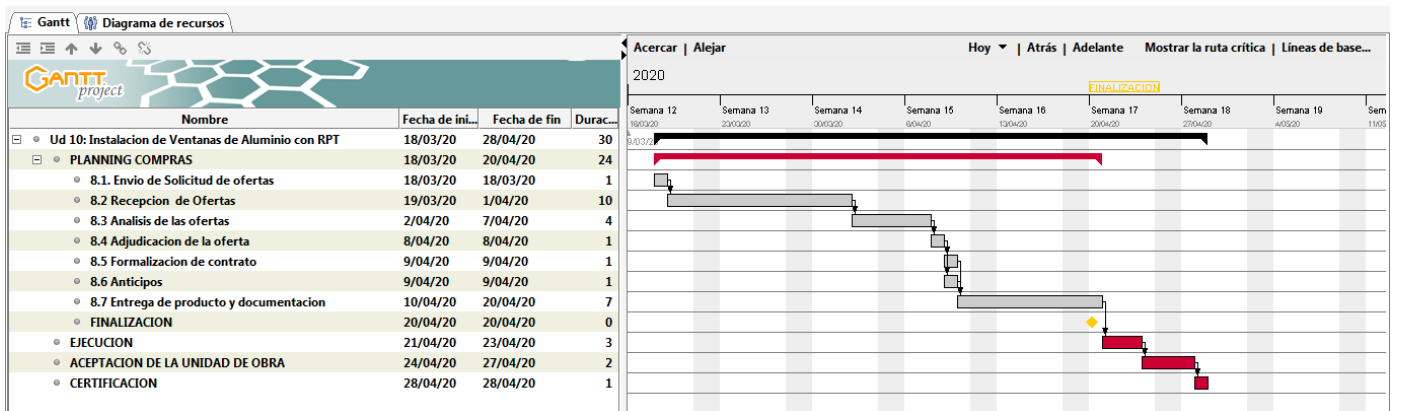
### UD 08: ASILAMIENTO TERMICO CON XPS POR EL EXTERIOR DE FACHADA



### UD 09: REVESTIMIENTO EXTERIOR DE LA FACHADA VENTILADA



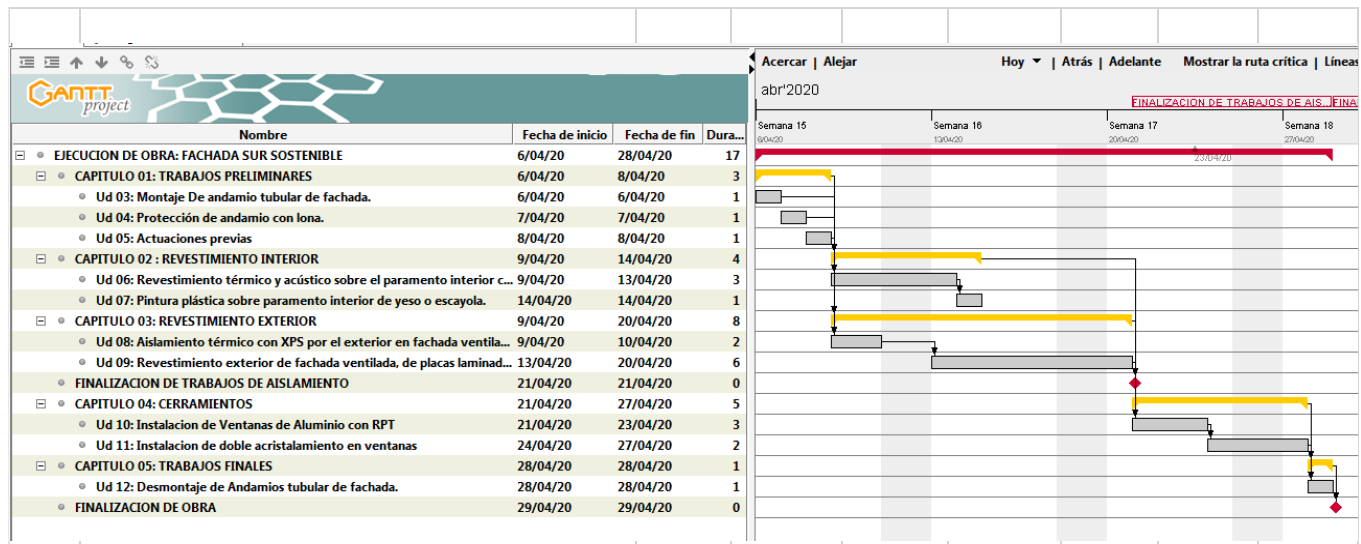
### UD 10: INSTALACION DE VENTANAS DE ALUMINIO CON RPT





4.5. Determinar las herramientas a usar para llevar el control económico mensual y a origen de la obra. Se deberán hacer constar los conceptos que se han de incluir en dicho control y de qué forma (procedimiento) se utilizarán las herramientas elegidas.

Para el control económico mensual de la obra, se decidió que la herramienta que se utilizará son las certificaciones. En nuestro caso planteamos que la certificación sea de forma quincenal, ya que la ejecución de obra es de 04 semanas, por lo tanto planearemos solo dos certificaciones en todo el proyecto.



PROYECTO: CONSTRUCCION DE FACHADA SUR SOSTENIBLE EDIFICIO DE VIVIENDAS				1ra certificación		2da certificación		
CAPITULO		DURACION EN SEMANAS	COSTO SEMANAL	COSTO TOTAL	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
UD 01:	Alquiler de andamio tubular	1	347.16 €	347.16 €	347.16 €			
UD 02:	Transporte y retirada de andamio tubular	1	410.78 €	410.78 €	410.78 €			
UD 03:	Actuaciones previas	1	250.00 €	250.00 €	250.00 €			
UD 04:	Montaje De andamio tubular de fachada.	1	739.21 €	739.21 €	739.21 €			
UD 05:	Protección de andamio con lona.	1	172.20 €	172.20 €	172.20 €			
UD 06:	Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.	1	2,471.35 €	2,471.35 €		2,471.35 €		
UD 07:	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.	1	869.40 €	869.40 €		869.40 €		
UD 08:	Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.	1	3,065.44 €	3,065.44 €		3,065.44 €		
UD 09:	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)	2	12,477.49 €	24,954.98 €		12,477.49 €	12,477.49 €	
UD 10:	Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT	1	9,939.40 €	9,939.40 €				9,939.40 €
UD 11:	Instalacion de doble acristalamiento en ventanas	1	6,114.42 €	6,114.42 €				6,114.42 €
UD 12:	Desmontaje de Andamios tubular de fachada.	1	739.21 €	739.21 €				739.21 €
CC	control de calidad	2	€ 1,000.00	€ 2,000.00	€ 1,000.00			€ 1,000.00
GR	gestion de residuos	2	€ 375.00	€ 750.00	€ 375.00			€ 375.00
SS	seguridad y salud	2	€ 500.00	€ 1,000.00	€ 500.00			€ 500.00
<b>MONTO TOTAL DE CERTIFICACION</b>					<b>€ 22,678.03</b>	<b>€ 31,145.52</b>		

Recordemos que de acuerdo con **la Ley de Ordenación de la edificación (LOE), artículo 13, numeral e), el director de obra será en encargado de:** “Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas”

#### 4.6. Presentar la documentación administrativa que se debe preparar al finalizar la obra por todos los agentes.

##### AVISO FINAL DE LA OBRA

- Pasada el aviso, deberá de enviar un informe de estado de obra, indicando fecha de finalización.
- El DO deberá comunicar con antelación la próxima finalización de la obra.

##### FINALIZACION DE LA OBRA

- La Dirección Facultativa aprueba el informe final de obra y firma el acta.

##### ACTA DE RECEPCION DE LA OBRA

- El Acta de la recepción es un acto jurídico que acredita la finalización de la obra, cuyos resultados podrán ser POSITIVA, POSITIVA CON RESERVAS o NEGATIVA
- Este documento está recogido en el contrato entre el promotor y el contratista
- Es acta de recepción sin reservas extra firmada por el Contratista, el promotor y la Dirección facultativa (DO y DEO)

##### CERTIFICADO FINAL DE OBRA

- Los realizan y firman el Arquitecto (DO), el Arquitecto Técnico (DEO) y el ingeniero en caso de Proyecto de Actividades y Medio Ambiental (aparcamiento).
- Son documentos oficiales emitidos por los Colegios Profesionales correspondientes de cada técnico, que certifican que se ha acabado la obra cumpliendo la licencia concedida y el proyecto ejecutivo.

##### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA

- Documento que acredita que el proyecto fue ejecutado conforme a las especificaciones y que por lo tanto alcanza la calificación energética.

### PROYECTO AS-BUILT

- Se deberá entregar al final de la obra el proyecto ejecutivo con los planos as-built que refleje los cambios realizados durante su ejecución, y se deberá adjuntar al libro del edificio.

### LIBRO DEL EDIFICIO

- Según la LOE LOE, el Libro del Edificio es el conjunto de documentos gráficos y escritos que constituyen el archivo y registro del historial e incidencias técnicas, jurídicas y administrativas del edificio. Esta información permite tener las instrucciones necesarias para el correcto uso, mantenimiento, conservación, reclamaciones pordañños, entretros.
- Dado que el edificio ya cuenta con un libro, este se actualizará en los capítulos que conciernen al cerramiento. Estará a cargo de esta actividad, el Director de Obra (DO) y hará entrega al Promotor. Este documento contendrá también el libro de uso y mantenimiento que el Promotor entregará a los usuarios finales.

Toda esta información se encuentra contemplada en la Ley de Ordenación de la Edificación - LOE Art 7. Documentación de la obra ejecutada lo siguiente:

*“El proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.*

- *A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación”.*



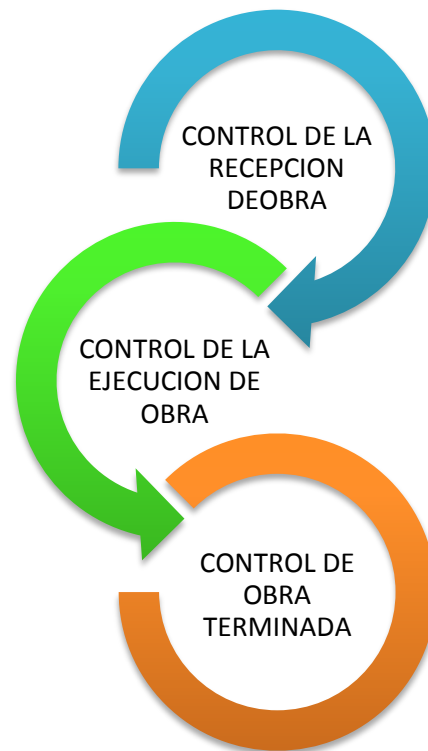
## GESTIÓN CALIDAD DE OBRA

**5.1. Desarrollar el programa de control de calidad de la obra Recepción, ejecución, obra acabada. (Controles de recepción de materiales y componentes, certificados de calidad, garantías, etc.) Preparar una propuesta de organización de la documentación correspondiente a las auditorias de calidad medio ambiente, ISO, AENOR, etc.**

En toda obra debe asegurarse que se obtenga una calidad adecuada de la misma, y para ello debe diseñarse desde la fase de proyecto qué controles se van a hacer para asegurar el nivel de calidad previsto.

Por ello hemos considera contemplar lo estipulado en el CTE para la ejecución del control de la calidad, el cual se realizara durante tres etapas importantes del desarrollo del proyecto.

Previo a ellos se deberán tener en cuenta las condiciones del proyecto.



## **0. CONDICIONES DEL PROYECTO:**

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse;

- b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos;
- c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- d) las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) el proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; y
- b) el proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

Solicitar la información del proyecto en el cual verificaremos que el proyecto describa el edificio y defina todas las obras de ejecución con detalle suficiente a fin de que puedan valorarse e interpretarse durante su ejecución. Se tendrá en cuenta los siguientes apartados:

- Documento de características técnicas de los productos, equipos y sistemas del edificio.
- Lista de garantías de calidad y control de recepción a realizar
- Lista de verificaciones que se deberán hacer para comprobar la conformidad al proyecto.
- Manual de uso y mantenimiento del edificio.

## **1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá al control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

### **a) Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- I. los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- II. el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- III. los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### **b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- I. Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- II. Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo
- III. La constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### **c) Control de recepción mediante ensayos**

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.



### **CONSIDERACIONES:**

En general se verificará que los productos lleguen a obra en condiciones óptimas, con sus sellos y embalaje adecuados para que se conserven en perfectas condiciones durante su almacenamiento.

Se deberá considerar los siguientes controles en la recepción de obra:

*Carpeta de suministros:*

- Documento de origen
- Hoja de suministro y etiquetado
- Certificado de garantía
- Marcado CE
- Autorización administrativa.

*Carpeta de validaciones técnicas de idoneidad:*

- Distintivo de calidad.
- Evaluación técnica de idoneidad
- Constancia de mantenimiento. (características técnicas)

*Carpeta del control de ensayos:*

- Ensayos y pruebas de material
- Acta de aceptación o rechazo del material

Será de vital importancia que se lleve un registro actualizado relacionando el material que vaya llegando por medio de una "ficha de material", que contendrá:

1. Ficha técnica.
2. Manual de instalación.
3. Certificado de conformidad.
4. Certificado de pruebas.
5. Certificado de homologación.
6. Otros certificados.

## **2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstos.

**CONSIDERACIONES:**

Se deberá verificar una correcta ejecución por cada unidad de obra en concordancia a las especificaciones del proyecto y a la normativa aplicable.

Para el caso de ejecución de obra, debemos de contar con una FICHA DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE OBRA, la cual contendrá la frecuencia del control de la inspección, método de control, archivos gráficos (fotografías), registro de incidencias, plazos de subsanación y responsable del control.

Además de existir alguna observación por parte del DEO o del DO, se deberá rellenar una ficha para dejar documentada la observación o error en la ejecución y sea resulta lo más pronto posible.

Durante el proceso de ejecución se puede solicitar certificaciones que requiera alguno de los agentes y deberán realizarse por las entidades o laboratorio que puedan realizar el servicio.

**3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable

### **CONSIDERACIONES:**

De manera general se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Realizaremos el Control visual de las juntas, aspectos, color. Ausencia de fisuras o desprendimientos, estabilidad, planeada, desplome, uniones en pre marcos.
- Se propone al final de la ejecución de obra una realización de Termografía, a fin de evitar los puentes térmicos.

Se deberá tener en cuenta lo siguientes:

*Carpeta de comprobaciones:*

- Comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto
- Comprobaciones y pruebas de servicio ordenadas por la dirección facultativa.

*Carpeta de certificaciones.*

- Certificaciones y validaciones de las terminaciones por unidades de obra
- Certificado final de cada lote.

Además se realizarán las siguientes pruebas y ensayos:

- Prueba de estanqueidad al agua en fachada- UNE EN 13051:2001 (Fachadas Ligeras) o UNE 85247 EX: 2004 (Fachadas con ventanas)
- UNE-EN 13164:2013+A1:2015 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación
- UNE-EN 438-7:2005 Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos.
- UNE-EN 14316-1:2005 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos formados in-situ a partir de perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel antes de su instalación
- UNE-EN 1279-5:2006+A2:2010 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad

Plan de CONTROL DE CALIDAD para Fachada Sostenible 22@ para las partidas más relevantes.

**1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS**

**CONTROL DE REPEPCION**

UNIDAD	MATERIAL	CRITERIOS DE CONTROL
<i>Aislamiento térmico con XPS</i>	Poliestireno extruido 6mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos de la empresa suministradora.</li> <li>▪ Datos del fabricante.</li> <li>▪ Datos del producto o sistema.</li> <li>▪ Designación del producto, su uso y designación acorde a las especificaciones técnicas.</li> <li>▪ Información adicional.</li> <li>▪ Informe de ensayo inicial el producto os sistema.</li> <li>▪ Cantidad y presentación del material suministrado.</li> <li>▪ Dimensiones y espesores del material suministrado.</li> <li>▪ Fecha de fabricación.</li> <li>▪ Tiempo de garantía.</li> <li>▪ Marcado de CE.</li> <li>▪ Distintivos de calidad.</li> <li>▪ Certificado de ensayos correspondientes.</li> </ul> <p>En general se verificará el correcto embalaje de los productos, el correcto almacenaje a fin de ser protegidos de agentes externos que disminuyan la calidad del producto.</p>
	Taco de Fijación mecánica 6mm	
<i>Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</i>	Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", de 1000x2000x8 mm	
	Fijación mecánica de remaches ciegos	
	Subestructura de soporte de aluminio	
<i>Instalación de Ventanas de Aluminio con RPT</i>	Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera anodizada "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm,	

**ENSAYOS**

UNIDAD	MATERIAL	ENSAYOS
<i>Aislamiento térmico con XPS</i>	Poliestireno extruido 6mm	UNE- EN 13501-01: Reacción al fuego UNE- EN 1312086: Permeabilidad al vapor de agua. UNE- EN 12667/12939: Conductividad térmica

	<p>UNE- EN 12087: Permeabilidad al agua</p> <p>UNE- EN 826: Resistencia a la compresión</p> <p>UNE- EN 1607: Resistencia a la tracción/flexión.</p> <p>UNE-EN 14063-1:2006 Productos y materiales aislantes térmicos</p> <p>UNE-EN 14307:2010+A1:2013 Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)</p> <p>UNE-EN 14934:2008 Productos aislantes térmicos y de relleno ligero para aplicaciones en la ingeniería civil. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)</p>
	<p>Taco de Fijación mecánica 6mm</p> <p>UNE-EN 14399-1:2016 Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga.</p>
<p><i>Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</i></p>	<p>Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", de 1000x2000x8 mm</p> <p>UNE- EN 4387: Reacción al fuego</p> <p>UNE-EN 14063-1:2006 Productos y materiales aislantes térmicos.</p> <p>UNE-EN 438-7:2005 Laminados decorativos de alta presión (HPL).</p>
	<p>Fijación mecánica de remaches ciegos</p> <p>UNE-EN 14399-1:2016 Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga.</p>
	<p>Subestructura de soporte de aluminio</p> <p>UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012 Ejecución de estructuras de acero y aluminio</p> <p>UNE-EN 14399-1:2016 Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga.</p> <p>UNE-EN 15088:2006 Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción</p>
<p><i>Instalación de Ventanas de Aluminio con RPT</i></p>	<p>Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera anodizada "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas</p> <p>UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017 Ventanas y puertas.</p> <p>UNE-EN 12209:2004 Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos.</p>

correderas, dimensiones 3000x1700 mm,	UNE- EN 1026:200: Permeabilidad del aire UNE- EN 1027:2000: Estanqueidad del agua UNE- EN 1221:200 Resistencia mecánica al viento. UNE – EN 12567:2002 Transmitancia térmica. UNE-EN ISO 140-3-1995: Aislamiento Ruido aéreo. UNE- EN 2808:200 Espesor de lacado.
--	--

## 2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

UNIDAD	CRITERIO DE CONTROL
<b>Aislamiento térmico con XPS</b>	Verificar el material a colocar sea el descrito en las especificaciones técnicas.
	Verificar el estado la superficie previa a la aplicación o soporte. Es importante que el soporte esté limpio, sin pintura, manchas, polvo u otras partículas. Éste debe ser regular, sin fisuras, y en el caso que no lo sea, debe condicionarse para obtener una planimetría uniforme.
	Verificar la colocación de escuadrillas de acuerdo a la esquematización diagramada en los planos.
	Verificar la colocación de las fijaciones: 4 a 6 fijaciones por m2 / 12 fijaciones m2 ( zona perimetral)
	Verificar las juntas entre planchas de XPS encajan a tope unas con otras
	Verificas que en las aristas de los edificios se coloquen planchas enteras o medias planchas.
	Verificar que se coloque las planchas de XPS en los huecos contra el perfil de las ventanas.
	Verificar colocación de espigas, según diagramación.
<b>Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</b>	Verificar que las planchas de XPS estén fijadas correctamente al muro soporte (mínimo cuatro fijaciones mecánicas cerca de las esquinas y una en el centro de la plancha, o adherido en el 80% de su superficie)
	Verificar la ubicación y distancias de escuadras, perfiles verticales T y L, conforme a la diagramación especificada en los planos.
	Comprobar la planicidad del soporte.
	Verificar el estado de las placas HPL, sin alteración alguna.

	Verificar la ubicación de las planchas de HPL en correspondencia a modelo y color según detalle de fachada. Verificar el anclaje plancha – subestructura, Verificar que la cabeza del remache debe quedar a una distancia de 0.3 mm de la superficie de la placa, empleando una boquilla especial para la remachadora Comprobar la planicidad de las placas.
<b>Instalación de Ventanas de Aluminio serie 4700 Corredera anodizada "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm</b>	Verificar dimensiones, escuadra y premarco del ahujero.
	Verificar el Sellado perimetral y estanquidad
	Verificar ausencia de desplomes máximo de 5 mm

### 3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se realiza el control por capítulo acabado, por lo tanto seguiremos los controles correspondientes:

CAPITULO	UNIDAD	CRITERIO DE CONTROL
<b>REVESTIMIENTO EXTERIOR</b>	Aislamiento térmico con XPS	Control Visual de juntas, aspectos, color.
		Verificación de fisuras o desprendimientos, estabilidad , planeidad, desplome y uniones
		Prueba de estanqueidad al agua en fachada UNE- EN 13051:2001 FACHADAS LIGERAS UNE 85247 EX:20014 : FACHADA CON VENTANAS

<b>CERRAMIENTOS</b>	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)	Prueba de escorrentía en el exterior durante dos horas. Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos mayor a 40 shore.
	Instalación de Ventanas de Aluminio serie 4700 Corredera anodizada "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm	Ejecución de uniones, dimensiones y tolerancias  Verificación Visual y de estabilidad de todos los elementos.

Propuesta de organización de la documentación correspondiente a las auditorias de calidad medio ambiente:



En nuestro caso nos enfocaremos en una AENOR de GESTION AMBIENTAL, tendremos en cuenta la certificación por la ISO 14001:2015 la cual se enfocara en la optimizacion la gestión de recursos y residuos, reducirá los impactos ambientales negativos derivados de su actividad o aquellos riesgos asociados a situaciones accidentales. En el desarrollo de fachada tendremos en cuenta el análisis de los industriales cumplan con las siguientes pautas, afín de obtener la certificación calidad en esos apartados.

TEMA APLICAR	ASPECTO	DESCRIPCION
<b>Consumo de Energía</b>	Programa Uso Y Ahorro De Energía	Contar con un programa para el uso eficiente y ahorro de energía
	Uso Racional Y Eficiente De La Energía	Contar con un plan de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales



<b>Residuos</b>	Se Regula El Cargue, Descargue, Transporte, Almacenamiento Y Disposición Final De Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se prohíbe el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos en áreas de espacio público Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deberán contar dentro de los límites del inmueble privado El agua utilizada deberá ser tratada y los sedimentos y lodos residuales deben tener un buen manejo. No deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que hace referencia esta Res. con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos</li> <li>▪ Prohibido la disposición final de los materiales y elementos en áreas de espacio público y debe ser acorde a la normatividad.</li> </ul>
	Generación De Residuos Sólidos Convencionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones de los residuos sólidos para aprovechamiento. Obligaciones como usuarios de servicios de aseo.</li> </ul>
	Manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.</li> </ul>
<b>Emisiones atmosféricas y ruido</b>	<b>Ruido ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar la producción de ruido que pueda afectar y alterar la salud y el bienestar de las personas. Debe emplear los sistemas necesarios para el control de ruido con el fin de asegurar niveles sonoros que no contaminen las áreas aledañas habitables. Solo en caso de emergencias podrá hacer uso de silbatos y otros elementos dispositivos destinadas a emitir señales de peligro por el tiempo y la intensidad estrictamente necesarios para la advertencia. No operará vehículos de motor o similar, en la vías públicas y en cualquier momento de tal manera que no excedan los niveles máximos permisibles establecidos</li> </ul>

**5.2 Presentar ejemplos de criterios y herramientas utilizadas para el seguimiento y registro del control de calidad de las partidas más relevantes de recepción de materiales, ejecución de la obra y entrega a cliente.**

Para este caso proseguiremos con el análisis de las partidas más importantes que se viene desarrollando a lo largo de todo el TFM.

- Aislamiento térmico con XPS
- Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)
- Instalación de Ventanas de Aluminio con RPT .

Para ellos realizaremos una tabla de verificación de validación de la inspección que contendrá los tres tipos de controles.

TABLA DE VALIDACION DE LA INSPECCION								
Proyecto : Fachada Sostenible 22@						Fecha Inicio:		
Dirección :						Fecha de Fin:		
SISTEMA	ASPECTO A CONTROLAR	CRITERIOS DE EVALUACION	FRECUENCIA	METODO DE CONTROL	RESPONSABLE	CHECK LIST		REGIST DE INC
						SI	NO	
<b>UD 6. Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.</b>								
<b>UD 7. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.</b>								
<b>UD 8. AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR EN FACHADA VENTILADA CON XPS</b>								
<b>3.1 Control en la Recepción</b>								
Qr	Comprobaciones del material contratado	Comprobar que el producto ha llegado a obra con el embalaje original, debidamente etiquetado y en perfectas condiciones.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que el aislamiento térmico es el especificado en proyecto.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que se cumple la memoria del proyecto en lo referente a dimensiones, espesor, conductividad térmica declarada, resistencia térmica declarada, factor de resistencia a la	Muestra o 25%	Visual	DEO			

		difusión del vapor de agua y reacción al fuego.						
Qr		Certificado de calidad del producto	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar el Marcado CE	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar la Declaración de Prestaciones.	100%	Visual	DEO			
		Verificación de los ensayos correspondientes						
<b>3.2 Control en la Ejecución</b>								
Qe	Comprobaciones previas a la ejecución del sistema	Verificar el material a colocar sea el descrito en las especificaciones técnicas.	100%	Visual	DEO			
Qe		Se comprobará que la superficie soporte ( muro de hormigon) esté terminada y se encuentre con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.	100%	Visual	DEO			
Qe		Comprobar la colocan las escuadras que servirán de sistema de sustentación al revestimiento exterior.	100%	Visual	DEO			
Qe	Comprobarla estabilidad del asilamiento	Comprobar la Fijación mecánica de las planchas XPS al muro soporte que corresponde a 8 puntos de fijación (4 en esquinas y otros 4 distribuidos centradamente)	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Comprobar que el entramado de la plancha respete el esquema especificado en la memoria del proyecto y los planos de ejecución.	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar colocación de espigas, según diagramación.						
Qe		Verificar que se coloque las planchas de XPS en los huecos contra el perfil de las ventanas.	100%					
Qe		Asegurar que en las aristas del edificio se colocan planchas enteras o medias planchas.	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar el plomaje.	muestro 50%					
<b>3.3 Control en Obra terminada</b>								
Qot	Comprobación al finalizar el capítulo	CONTROL VISUAL DE JUNTAS, ASPECTOS, COLOR.	100%	Visual	DEO			
Qot		Verificación de fisuras o desprendimientos, estabilidad , planeidad, desplome y uniones	100%	Visual + Manual	DEO			

Qot		Prueba de estanqueidad al agua en fachada UNE- EN 13051:2001 FACHADAS LIGERAS UNE 85247 EX:20014 : FACHADA CON VENTANAS	100%	Ennsa yo	DEO			
Qot		Prueba de escorrentía en el exterior durante dos horas. Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos mayor a 40 shore.	100%	Ensayo	DEO			
<b>UD 9. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</b>								
<b>3.1 Control en la Recepcion</b>								
Qr	Comprobaciones del material contratado	Comprobar que el producto ha llegado a obra con el embalaje original, debidamente etiquetado y en perfectas condiciones.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que el aislamiento térmico es el especificado en proyecto.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que se cumple la memoria del proyecto en lo referente a dimensiones, espesor, conductividad térmica declarada, resistencia térmica declarada, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y reacción al fuego.	Muestreo 25%	Visual	DEO			
Qr		Certificado de calidad del producto	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar el Marcado CE	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar la Declaración de Prestaciones.	100%	Visual	DEO			
		Verificación de los ensayos correspondientes						
<b>3.2 Control en la Ejecución</b>								
Qe	Comprobaciones previas a la ejecución del sistema	Verificar el material a colocar sea el descrito en las especificaciones técnicas.	100%	Visual	DEO			
Qe		Se comprobará que la superficie soporte( muro de hormigon) esté terminada y se encuentre con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.	100%	Visual	DEO			
Qe		Verificar que las planchas de XPS estén fijadas correctamente al muro soporte (mínimo cuatro fijaciones mecánicas cerca de las esquinas y una en el centro de la plancha, o adherido en el 80% de su superficie)	100%	Visual	DEO			
Qe		Comprobarla la colocación y fijacion del revestimiento	Verificar la ubicación y distancias de escuadras, perfiles verticales T y L, conforme a la diagramación especificada en los planos.	cada 25 m2	Visual	DEO		

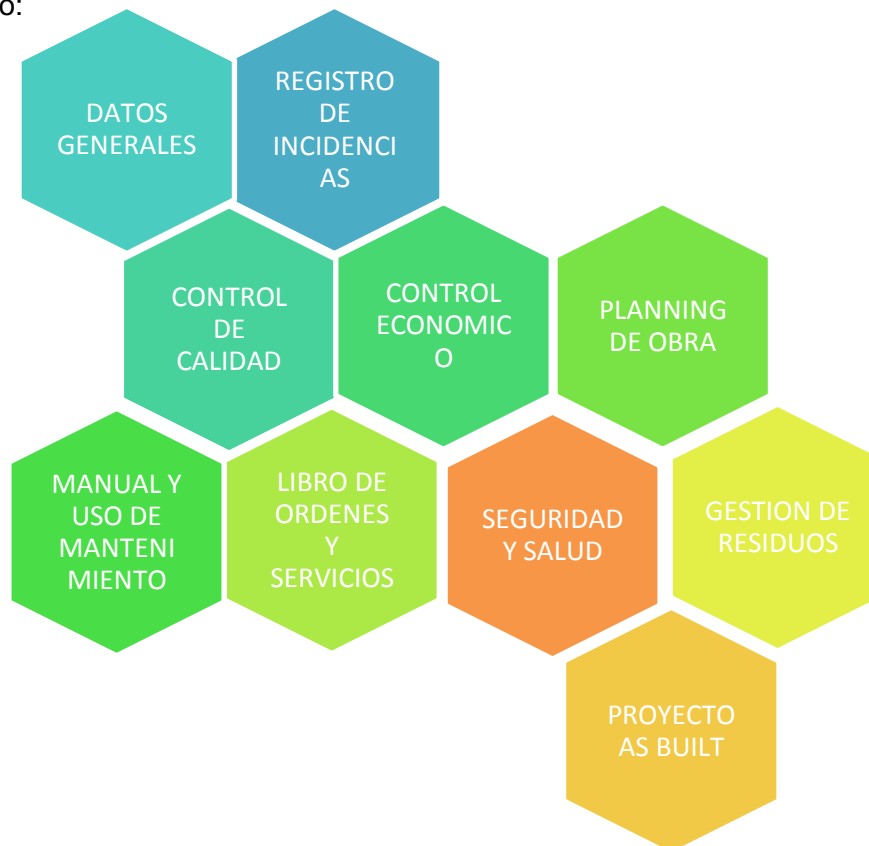
		Comprobar la planicidad del soporte.	cada 25 m2	Manual	DEO			
Qe		Verificar el estado de las placas HPL, sin alteración alguna.	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar la ubicación de las planchas de HPL en correspondencia a modelo y color según detalle de fachada.	cada 10 m2	Visual	DEO			
		Verificar el anclaje plancha – subestructura,	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar que la cabeza del remache debe quedar a una distancia de 0.3 mm de la superficie de la placa, empleando una boquilla especial para la remachadora	100%	Visual	DEO			
Qe		Comprobar la planicidad de las placas.	100%	Visual	DEO			
<b>3.3 Control en Obra terminada</b>								
Qot		CONTROL VISUAL DE JUNTAS, ASPECTOS, COLOR.	100%	Visual	DEO			
Qot		Verificación de fisuras o desprendimientos, estabilidad, planeidad, desplome y uniones	100%	Visual + Manual	DEO			
Qot	Comprobación al finalizar el capítulo	Prueba de estanqueidad al agua en fachada UNE- EN 13051:2001 FACHADAS LIGERAS UNE 85247 EX:20014 : FACHADA CON VENTANAS	100%	Ensayo	DEO			
Qot		Prueba de escorrentía en el exterior durante dos horas. Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos mayor a 40 shore.	100%	Ensayo	DEO			
<b>UD 10. Instalación de Ventanas de Aluminio con RPT</b>								
<b>3.1 Control en la Recepción</b>								
Qr		Comprobar que el producto ha llegado a obra con el embalaje original, debidamente etiquetado y en perfectas condiciones.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que el aislamiento térmico es el especificado en proyecto.	100%	Visual	DEO			
Qr	Comprobaciones del material contratado	Comprobar que se cumple la memoria del proyecto en lo referente a dimensiones, espesor, conductividad térmica declarada, resistencia térmica declarada, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y reacción al fuego.	Muestra o 25%	Visual	DEO			
Qr		Certificado de calidad del producto	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar el Marcado CE	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar la Declaración de Prestaciones.	100%	Visual	DEO			

		Verificación de los ensayos correspondientes						
<b>3.2 Control en la Ejecución</b>								
<b>Qe</b>	Comprobaciones previas a la ejecución del sistema	Verificar dimensiones, escuadra y premarco del agujero.	100%	Visual	DEO			
<b>Qe</b>	Comprobarla la colocación y fijación del revestimiento	Verificar el Sellado perimetral y estanquidad	cada 25 m2	Visual	DEO			
<b>Qe</b>		Verificar ausencia de desplomes máximo de 5 mm	cada 25 m2	Manual	DEO			
<b>3.3 Control en Obra terminada</b>								
<b>Qot</b>	Comprobación al finalizar el capítulo	Ejecución de uniones, dimensiones y tolerancias	100%	Visual	DEO			
<b>Qot</b>		Verificación Visual y de estabilidad de todos los elementos.	100%	Visual + Manual	DEO			
<b>UD 11. Acristalamiento en cerramientos</b>								

### 5.3 Presentar la documentación archivada del Control de Calidad para su entrega al final de la obra. Libro de registro

Para el control de calidad se realizará un “Libro de Registro”, este es el Libro de Gestión de la Calidad donde se recoge toda la documentación y se refleja la información objetiva de cómo se ha realizado la gestión de la calidad durante toda una obra, con los resultados de las actuaciones de los diferentes agentes. Aquí se detallan las especificaciones técnicas de los materiales de obra, documentación administrativa de la obra, intervención de los agentes en la ejecución de las partidas, programa de mantenimiento y uso. Sera el DEO o el PM los encargados en gestionar el libro de registro, pero el PROMOTOR es el responsable de la formalización, aunque puede encargar la elaboración a un tercero. *Este libro es importante para finalmente obtener el certificado final de obra.*

A continuación, se detalla la documentación archivada para control de calidad la misma forma parte del libro de registro:



<b>LIBRO DE REGISTRO</b>	
<b>DATOS GENERALES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datos iniciales del proyecto.</li> <li>2. Documentación técnica del proyecto</li> <li>3. Agentes intervinientes.</li> <li>4. Relación de Licencias.</li> <li>5. Copias de contratos</li> <li>6. Actas de replanteo</li> <li>7. Acta de reuniones</li> </ol>
<b>REGISTRO DE INCIDENCIAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acta de entrega del libro del edificio</li> <li>2. Incidencias</li> <li>3. Listado de personal</li> <li>4. Comunicados al personal.</li> <li>5. Capacitaciones</li> </ol>
<b>LIBRO DE ORDENES Y SERVICIOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registro de comunicaciones entre las partes.</li> <li>2. Permisos y licencias</li> <li>3. Acuses y recibo de pagos.</li> </ol>
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contrato de control de calidad.</li> <li>2. Organigrama y control de firmas</li> <li>3. Homologaciones y cualificaciones</li> <li>4. Plan de control de calidad.</li> <li>5. Planilla de control de calidad.</li> <li>6. Fichas de control</li> <li>7. Fichas técnicas</li> <li>8. Etiquetas, distintivos y garantías.</li> <li>9. Ensayos y pruebas.</li> <li>10. Registros medioambientales.</li> <li>11. Incidencias, acciones y correcciones.</li> </ol>
<b>CONTROL ECONOMICO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Copia del contrato.</li> <li>2. Presupuesto.</li> <li>3. Cronograma de pagos y certificaciones.</li> <li>4. Aprobaciones de pagos.</li> </ol>



		5. Facturas.
<b>PLANNING DE OBRA</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación global de la obra.</li> <li>2. Actuaciones al planning.</li> <li>3. Listado de Incidencias.</li> <li>4. Modificadorias al planning.</li> <li>5. Retrasos – ampliaciones.</li> <li>6. Resultados semanales del planning.</li> </ol>
<b>MANUEL DE USO Y MANTENIMIENTO</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrucciones de uso y mantenimiento.</li> <li>2. Plan de mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>3. Manuales específicos</li> <li>4. Garantías.</li> </ol>
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acta de aprobación y nombramiento al coordinador.</li> <li>2. Aviso previo y apertura del centro</li> <li>3. Contrato</li> <li>4. Seguimiento y actas de reuniones</li> <li>5. Seguros</li> <li>6. Fichas de riesgos.</li> </ol>
<b>GESTION DE RESIDUOS</b>		<p>Plan de gestión de residuos de obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Copia del contrato del agente responsable.</li> <li>-Fichas de control.</li> <li>-Informes de incidencias.</li> </ul>
<b>PROYECTO AS BUILT</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Listado de variantes al proyecto que se van presentando durante La ejecución.</li> <li>2. Actualización del proyecto As Built.</li> </ol>



## GESTIÓN CALIDAD DE OBRA ACABADA

---

**6.1. Proponer el programa de mantenimiento en función de la tipología y uso del edificio, con especificación de las revisiones periódicas y su calendario.**

*Capítulo 2 Real decreto 314/2006*

*8.2 Uso y conservación del edificio.*

*1. El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.*

*Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio*

*2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento.*

*Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:*

*a) Llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento de este y de sus instalaciones.*

*b) Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y*

*c) Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitaciones realizadas sobre el mismo, consignándolas*

Realizamos el plan de mantenimiento de las partidas más importantes, en el cual se especifican los requerimientos para el uso y mantenimiento de cada una de ellas, así como los agentes que deberán llevar a cabo las tareas de mantenimiento, además se le asigna un costo a cada una de las actividades.

**PROGRAMA DE USO Y MANTENIMIENTO DE FACHADA SOSTENIBLE 22@**

CAP	PROGRAMA DE USO			MANTENIMIENTO		FRECUENCIA	CALENDARIO DE MANTENIMIENTO												COSTOS		
	PRESCRIPCION	PRECAUCION	PROHIBICION	ACTIVIDAD	ENCARGADO		M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12		3	5
REVESTIMIENTO INTERIOR	Cualquier alteración en el revestimiento del muro interior, como desprendimiento o desplome será reportado.	Se evitará la exposición a la acción continua de la humedad.	Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.	Revisar si existen fisuras, erosión o pérdida del yeso o aparición de humedades, manchas diversas.	Usuario	DIARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				-
	Las manchas ocasionales y pintadas deberán eliminarse mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia.	Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.		Inspección visual de limpieza y residuos del revestimiento interior.	Usuario	DIARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				-
		En caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro sobre el sistema de protección de las armaduras en su caso.		Limpieza de muro interior	Usuario	SEMESTRAL					X						X				-
				Mantenimiento de revoco y pintura en yeso y perlita	técnico	CADA 5 AÑOS													X		800 €

REVESTIMIENTO EXTERIOR	Cualquier alteración encontrada (fisuras, desplomes, envejecimiento indebido o descomposición) será analizada por un técnico, con el fin de dictaminar su importancia o peligrosidad.	Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior.	Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.	Verificación de no existencia de humedades en fachada	Usuario	DIARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	Las manchas ocasionales y pintadas deberán eliminarse mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia.	Cuando desarrollen trabajos de limpieza, se analizará el efecto de los productos aplicados sobre los materiales del muro.		Verificación del estado de limpieza y residuos del revestimiento exterior.	Usuario técnico	TRIMESTRAL			X		X			X				X	
	Si se observa riesgo de desprendimiento de alguna pieza, esta será reparada inmediatamente.	Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.		Verificación de no existencia de desplomes, fisura y grietas	técnico	SEMESTRAL						X						X	200 €
		En caso de sustitución de las piezas, será de las mismas características que el existente.		Verificación de desprendimiento de piezas	técnico	SEMESTRAL						X						X	200 €
			Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante un simple paño humedecido con agua caliente.	técnico	ANUAL												X	500 €	
CERRAMIE NTOS				Control visual sobre toda la carpintería de aluminio	Usuario	TRIMESTRAL		X		X			X				X		

	Deberá avisarse a un técnico competente cuando se observe la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles.	Se evitara la obstrucción de los cerramientos	No se emplearán materiales abrasivos que dañen la carpintería, como detergentes ácidos o disolventes	Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua y jabón.	Usuario	TRIMESTRAL			x			x			x			x					
				Limpieza de railes y canales de desagüe	Usuario	TRIMESTRAL			x			x			x			x					
			No utilice herramientas punzantes, filosas o que puedan cortar.	Limpieza de las ranuras de desagüe con una varilla fina de madera o plástico.	Usuario	ANUAL												X					
				Engrase de los herrajes y comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra. En caso sea necesario debe engrasasar con aceite ligero opara su correcto mantenimiento.	Usuario	ANUAL													X				
				Inspección visual para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas y fallos en la sujeción del acristalamiento.	Usuario	ANUAL													X				

				Revisión de la masilla, burletes y perfiles de sellado.	técnico	CADA 3 AÑOS												X						200 €	
				Sustitución de elementos afectados, en caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles.	técnico	CADA 5 AÑOS													X						300 €
				Renovación del sellado de los marcos con la fachada.	técnico	CADA 10 AÑOS														X					500 €

## **6.2. Relación de las gestiones, trámites y documentación necesaria para la entrega de la obra acabada al cliente, de acuerdo con las diferentes casuísticas.**

Realizar la gestión de la obra acabada es comprobar que cada unidad de obra, material o equipo estén ejecutados en obra según estándares técnicos y de calidad dispuestos en las especificaciones, de forma que no contenga daños o alguna incidencia que se pudiese haber presentado en el proceso.

Para realizar las gestiones, trámites y completar la documentación debemos considerar los siguientes dos conceptos:

La ENTREGA DE OBRA se dará cuando la dirección facultativa entregue y ponga a disposición de la obra al promotor.

La RECEPCION DE LA OBRA será cuando el promotor, examine y acepte la totalidad de la obra ejecutada.

1. La verificación, en la cual la promotora junto con la participación del Project deberá examinar y comprobar si la obra se ejecutó correctamente para poder ser aceptada.
2. La aprobación, es donde el promotor manifiesta que la obra está conforme a lo estipulado en los contratos de obra y los requerimientos y especificaciones de la Construcción.

En el siguiente apartado detallamos la lista de trámites y documentación necesaria una vez finalizada la obra para su entrega:

### **CERTIFICADO FINAL OBRA (CFO)**

- Visado (determinar en qué colegio profesional)

### **CERTIFICACIÓN ÚLTIMA DE LIQUIDACIÓN**

- Se realiza la medición final de la obra, se incluyen también los precios contradictorios y modificados que hubieran surgido y aceptados por todas las partes, dando origen a la relación valorada final, que es la certificación última de liquidación.



## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

## LICENCIA PRIMERA OCUPACIÓN (LPO)

- Documentación requerida por el Ayuntamiento de Barcelona.
- Certificados materiales, certificados escombros, etc.
- Inspección por los Servicios técnicos del Ayuntamiento.

## LICENCIA ACTIVIDADES

- Revisión proyecto (según tipo licencia y régimen, intervención ECA)
- Inspección (emisión acta favorable)
- Presentación Ayuntamiento

## ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA

- Listado de repasos

### ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA

Obra	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cliente	<input type="text"/>	Plazo en días calendario
Contratista	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ubicación	<input type="text"/>	Fecha de la Recepción Definitiva
Costo	<input type="text"/>	

En ..... a los ..... días del mes de ..... del año ....., reunidos los abajo firmantes en representación del contratista y de la dirección de obra designada por el comitente habiendo examinado y verificado las obras, acuerdan que las mismas se ajustan a las condiciones contractuales y se encuentran en condiciones de ser recibidas en carácter definitivo, ya que se han atendido correctamente todas las observaciones (si las hubo) efectuadas desde la recepción Provisoria de la Fecha.

Detalle de garantías del contratista:

DIRECCION DE OBRA	
Nombre:	
Firma:	Fecha:

REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	
Nombre:	
Firma:	Fecha:

**LIBRO DEL EDIFICIO:**

- I. Cuaderno de registro
- II. Documento de especificaciones técnicas DET
- III. Archivo de documentos

	Capítulos	Observaciones	A cumplimentar por	
<b>I. CUADERNO DE REGISTRO</b>	DATOS INICIALES	1. Identificación y construcción edificio	Promotor	
		2. Agentes intervinientes		
		3. Relación licencias, declaración obra nueva y régimen jurídico		
		4. Relación de garantías		
		5. Observaciones		
	REGISTRO INCIDENCIAS	Acta entrega Libro Edificio	Promotor	
		Cambios de titularidad		
		Reformas, rehabilitaciones		Usuario
		Datos que modifiquen los iniciales		
Ayudas y beneficios edificio				
Seguros contratados				
REGISTRO OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	Operaciones mantenimiento y revisión	Usuario		
	Operaciones de reparaciones para subsanar vicios ocultos			
	Operaciones realizadas con ayudas y beneficios			
	Otras operaciones			
<b>II. D.E.T. Documento de Especificaciones Técnicas</b>	DOCUMENTACIÓN OBRA EJECUTADA	Proyecto con las modificaciones de obra	Director obra	
		Documentación instalaciones (as-built, memoria, materiales y equipos)		
		Documentación técnica aparatos elevadores		
		Proyecto final telecomunicaciones		
	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	1. Instrucciones de uso y mantenimiento	Director obra	
		2. Plan de mantenimiento		
DOCUMENTOS QUE MODIFICAN EL DET	Manuales específicos	Usuario		
<b>III. ARCHIVO DE DOCUMENTOS</b>	INSTRUCCIONES PARA ARCHIVAR LOS DOCUMENTOS		Promotor	
	INDICE DOCUMENTOS		Promotor	
	DOCUMENTOS	Licencias	Promotor	
		Certificado final de obra		
		Acta de recepción		Usuario
		Copia del libro de subcontratación		
Certificados y garantías				
Certificado eficiencia energética edificio acabado				
Otros: escritura, declaración ON, cédulas, acreditación garantías, póizas, etc.				

**FOTOGRAFÍAS FINALES**

**MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN (PLAN DE EMERGENCIA)**

**6.3. Relación de los servicios auxiliares que se requerirán para el mantenimiento y/o explotación del edificio: indicar la frecuencia y los costes estimados de las tareas a realizar**

En nuestro caso elegiremos a una empresa que tenga la función de facility management, quien estará a cargo del total mantenimiento del edificio, este incluye el mantenimiento de fachada. **ACCIONA**, será el operador seleccionado. Ofrece una amplia gama de servicios tales como limpieza, mantenimiento, servicios auxiliares, logística interna, atención al usuario, servicios de apoyo, etc., tanto en edificios e instalaciones como a los propios usuarios.

Acciona tendrá las funciones de:

		FRECUENCIA	COSTO
<b>LIMPIEZA</b>	Limpieza general: tratamientos básicos y especiales.	Mensual	200 €
	Limpieza especializada: moquetas, tratamiento de suelos, cristales, mamparas y fachadas.	Mensual	200€
<b>LOGISTICA INTERNA</b>	Recepción de materias primas y embalajes.	Anual	100€
	Logística interna- instrumentaría para trabajos en altura.	Anual	200€
	Preparación y carga de pedidos.	Anual	SD
<b>MANTENIMIENTO</b>	Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo	Anual	SD
	Pintura, cerrajería.	Anual	250€
<b>GESTION</b>	Personal para tareas de limpieza y mantenimiento	Anual	SD
	Compra de materiales para realizar limpieza y mantenimiento.	Anual	SD
	Incidencias	Anual	SD
	Finanzas	Anual	SD

## CONCLUSIONES

Se realizó la gestión integral de la construcción de la fachada sostenible, reduciendo costos y tiempo e incrementando la calidad del edificio desde la concepción del diseño de proyecto hasta la entrega y mantenimiento del edificio.

Se desarrolló un proyecto de fachada ventilada en un bloque de viviendas en 22@- Barcelona, que engloba una serie de capas que garantizan el funcionamiento eficiente y la reducción de los consumos y costos asociados a su construcción. Para ello desarrolla un análisis de cada una de las capas propuestas y los procesos asociados a la ejecución del proyecto. Para finalmente desarrollar cada uno de los cinco puntos vinculados a la gestión del proyecto que se plantean a lo largo del TFM, para concluir en la viabilidad del proyecto.

#### Gestión del proyecto técnico

- Se define los aspectos técnicos de fachada ventilada, la concepción del proyecto y las especificaciones técnicas básicas para el desarrollo de la propuesta.
- Se definen los agentes que intervendrán en el proceso y el ámbito de responsabilidades de cada uno de ellos, como partners especialistas de fachada.
- Realizamos una auditoría del proyecto ejecutivo se comprobó que existe que cuenta con documentación básica, siendo necesario un desarrollo más específico del proyecto ejecutivo, basándose ahora en un diseño mejorado, y que es viable con recursos técnicos la realización del mismo, con los que se podría gestionar ante las instancias administrativas competentes su desarrollo y promoción.
- Realizamos la estimación de costo del proyecto en general, el cual asciende a un total de 92,021.00 EUROS, con un costo aproximado de 442 EUROS POR M2, encontrándose dentro de los valores promedios del mercado.
- Analizamos la viabilidad del proyecto, resultando ser el proyecto viablemente construible y económicamente sustentable.

#### Gestión de industriales, contratistas y suministradores

- Realizamos un análisis para los tres unidades más importantes del proyecto, en el cual se definieron los industriales a ejecutar las partidas, así como su previa selección teniendo en cuenta el desarrollo y análisis de los comparativos y su adjudicación correspondiente según los criterios establecidos.

#### Gestión del proceso constructivo

- Describimos la documentación que se debe contar antes y al finalizar la obra.
- En cuanto al proceso constructivo se considera factible su ejecución, se procedió a definir el equipo técnico interviniente.
- Realizamos el planning completo de la ejecución de obra, con un estimado de 17 días para su ejecución, anexando el planning de la gestión de compras de las partidas más importantes.
- Definimos que el control económico de la obra, se realizara quincenalmente mediante dos certificaciones.

#### Gestión de la calidad de obra

- Desarrollamos el programa de control de calidad de la obra en la recepción, ejecución y obra acabada, complementándose con una propuesta de herramientas utilizadas para el seguimiento y registro del control de cada una de las fases.
- Establecemos los contenidos del libro de registro.

#### Gestión de la calidad de obra acabada

- Por ultimo para garantizar una correcta gestión de la vida útil del edificio se confeccionó el libro del edificio, donde se registró todos los componentes incorporados a obra (fichas técnicas, controles, manuales, etc) y que es el reflejo de la obra realmente ejecutada (as built), que además detalle los usos y mantenimientos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento y conservación del edificio.
- Finalmente, se propone la incorporación de una empresa o FM que tenga a cargo la gestión de todos los servicios necesarios durante la vida útil de la promoción.

## **BIBLIOGRAFIA**

## **NORMATIVA:**

Código Técnico de la Edificación. (CTE).

- HE – Ahorro de energía.
- HR. Protección frente al ruido.
- HS – Salubridad.
- Disposiciones legislativas.

Ley de la Ordenación de la Edificación (LOE).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana de Barcelona.

## **TRAMITES ADMINISTRATIVOS:**

Ayuntamiento de Barcelona - <https://www.barcelona.cat/es/>

Colegio de aparejadores de Barcelona- [https://www.apabcn.cat/ca\\_es/Pagines/inici.aspx](https://www.apabcn.cat/ca_es/Pagines/inici.aspx)

Colegio de arquitectos de Barcelona- <https://arquitectes.cat/es>

## **CERTIFICACIÓN DE CALIDAD**

Certificación ISO 14001 sistemas de gestión ambiental- <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental>

Asociación Española de Normalización: UNE - <https://www.une.org/>

Marcado CE- <http://marcacaoce.eu>

Real decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del ministerio de las relaciones con las cortes y de la secretaría de gobierno.

Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

## **COSTES DE CONSTRUCCIÓN**

Cype ingenieros - <http://www.cype.es/>

Generador de precios de cype - <http://www.generadordeprecios.info/>

Preoc - <http://www.preoc.es/>

Banco de precios y pliegos construcción- <https://itec.es/banco-precios-bedec/>



## PROVEDORES Y EMPRESAS DEL SECTOR

Ventanas:

<https://www.cortizo.com/es/sistemas/ver/92/4700-corredera-rpt.html>

Revestimiento exterior:

<https://www.trespa.info/en/documents/Meteon/Panel-delivery-programme?r=11>

<http://www.fundermax.at/es/>

<https://es.polyrey.com/>

<https://isolana.es/aislamiento-termico-y-acustico/>

<http://www.bricomarkt.com/>

<https://www.finnfoam.com/>

FM:

<https://www.acciona-service.com/es/sostenibilidad/>

## COMPLEMENTARIA

- Adjemina Ori, Anocuh. PFC- La evolución de las fachadas ventilada, nuevos materiales y sistemas constructivos- UPV. Valencia- España. 2011
- GregorioAtem, Camila. Tesis Doctoral: Fachadas ventiladas: hacia un diseño eficiente en Brasil- UPC- Barcelona- España. 2016
- Del rio Fernández, Laura. TFG – Fachadas ventilada: Criterios de selección. UPM. Madrid- España- 2017
- Cámara de Madrid. Soluciones Energéticamente eficientes en la edificación. Madrid- España- 2010
- IDEA- Soluciones de aislamiento con Poliestireno Extruido (XPS)- 2008.
- Código de vivienda de Cataluña - Madrid – España 2019
- Asociación Ibérica de poliestireno extruido AIPEX - Manual de instalación de aislamiento de
- Poliestireno extruido (XPS) en fachadas- Numancia 185, 2º 2ª – Barcelona- España

## ANEXOS

**ANEXO 01**  
**FICHAS DE COTIZACION**

ATENCION:

Sres.....

**DESCRIPCION DEL PROYECTO:**

Se trata de un proyecto de construcción de Fachada Sostenible en el 22@, la fachada es de tipo ventilada, compuesta interiormente con una capa de yeso y perlita, exteriormente se propone un aislamiento por el exterior de XPS, cámara de aire de 5mm y un sistema de Placas de HPL, con cerramientos de aluminio con RP y doble acristalamiento.

**LOCALIZACION:**

El proyecto es parte del planteamiento integral de una nueva manzana para el 22@, Poblenou Barcelona.

El área de intervención se localiza en el bloque de vivienda "D", de frente principal en Carrer Tanger, 65, planta 3 -4.



**UNIDAD A COTIZAR:**

**AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR DE XPS**

**DESCRIPCION:**

Aislamiento térmico por el exterior en fachada ventilada, formado por panel rígido de poliestireno extruido de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $\geq 1,75$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $\geq 0,034$  W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente.

**METRICA DE LA UNIDAD**

Se requiere de 161.50 m<sup>2</sup> de aislamiento.

**CONSIDERACIONES.**

Se deberá indicar el costo total de la unidad de obra a ejecutar, el desglose de precios unitarios, modalidad de pago, transporte, fichas técnicas, certificados de calidad, prueba y ensayos, garantía del producto, plazos de entrega , experiencia de la empresa en proyectos similares y ubicación del subcontratista.

Además se verificara que el presupuesto este acorde a la especificación solicitada.

ATENCIÓN:

Sres.....

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Se trata de un proyecto de construcción de Fachada Sostenible en el 22@, la fachada es de tipo ventilada, compuesta interiormente con una capa de yeso y perlita, exteriormente se propone un aislamiento por el exterior de XPS, cámara de aire de 5mm y un sistema de Placas de HPL, con cerramientos de aluminio con RP y doble acristalamiento.

**LOCALIZACIÓN:**

El proyecto es parte del planteamiento integral de una nueva manzana para el 22@, Poblenou Barcelona.

El área de intervención se localiza en el bloque de vivienda "D", de frente principal en Carrer Tanger, 65, planta 3 -4.



**UNIDAD A COTIZAR:**

**SISTEMA DE PLACA LAMINADA DE ALTA PRESION HPL**

**DESCRIPCIÓN:**

Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", de 1000x2000x8 mm, Wood Decors acabado NW05 Loft Brown, textura natural Matt, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, a base de resinas termoendurecibles que no contienen urea-formaldehído, reforzada de forma homogénea con fibras de madera certificada FSC o PEFC, con superficie decorativa EBC (Electron Beam Curing), no melamínica y con propiedades antigraffiti durante toda su vida útil, con resistencia a los rayos ultravioleta según UNE-EN 438-2 y Ensayo Florida no inferior a 4-5 al contrastar con la escala de grises de UNE-EN 20105-A-02; colocación en posición vertical mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches ciegos, sobre subestructura soporte formada por: perfiles verticales T 110/52 de 110x52x2 mm y L 50/42 de 50x42x2 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5 y escuadras de carga de 150x40 mm y escuadras de apoyo de 80x40 mm, de aluminio de aleación 6060 con tratamiento térmico T5; con remaches ciegos, de aluminio o de acero inoxidable A2 o A4, para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado; con piezas especiales para la resolución de puntos singulares.

**MÉTRICA DE LA UNIDAD**

Se requiere de 161.50 m2 de sistema de placa laminada

**CONSIDERACIONES.**

Se deberá indicar el costo total de la unidad de obra a ejecutar, el desglose de precios unitarios, modalidad de pago, transporte, fichas técnicas, certificados de calidad, prueba y ensayos, garantía del producto, plazos de entrega, experiencia de la empresa en proyectos similares y ubicación del subcontratista.

Además se verificara que el presupuesto este acorde a la especificación solicitada.

## SOLICITUD DE COTIZACION N°... -2020/MSDN

ATENCION:

Sres.....

### DESCRIPCION DEL PROYECTO:

Se trata de un proyecto de construcción de Fachada Sostenible en el 22@, la fachada es de tipo ventilada, compuesta interiormente con una capa de yeso y perlita, exteriormente se propone un aislamiento por el exterior de XPS, cámara de aire de 5mm y un sistema de Placas de HPL, con cerramientos de aluminio con RP y doble acristalamiento.

### LOCALIZACION:

El proyecto es parte del planteamiento integral de una nueva manzana para el 22@, Poblenou Barcelona.

El área de intervención se localiza en el bloque de vivienda "D", de frente principal en Carrer Tanger, 65, planta 3 -4.



### UNIDAD A COTIZAR:

#### AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR DE XPS

##### DESCRIPCION:

Ventana de aluminio, serie 4700 Corredera "CORTIZO", con rotura de puente térmico, tres hojas correderas, dimensiones 3000x1700 mm, acabado anodizado con el sello EWAA-EURAS, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado, compuesta de hoja de 50 mm y marco de 120 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 4,0 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 34 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco y sin persiana. TSAC. El precio no incluye el sistema de triple barrera.

##### METRICA DE LA UNIDAD

02 ud.

##### CONSIDERACIONES.

Se deberá indicar el costo total de la unidad de obra a ejecutar, el desglose de precios unitarios, modalidad de pago, transporte, fichas técnicas, certificados de calidad, prueba y ensayos, garantía del producto, plazos de entrega, experiencia de la empresa en proyectos similares y ubicación del subcontratista.

Además se verificara que el presupuesto este acorde a la especificación solicitada.

**ANEXO 02**  
**COTIZACIONES GANADORA**

**Albarán Nº** 1003316899  
**Ciclo pedido** PRESUPUESTO S  
**Fecha pedido** 25/ 2/2020  
**Cliente número** 43000800000  
**Su pedido**

**CLIENTE: Monica Delgado - Arquitecta**  
 .  
 08907 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BCN)

Código	Producto	Cantidad	Precio	Subtotal	% Dto.	Total
LJ60TO	XPS SL 1250*600*60	162,75 M <sub>2</sub> ( 2,58 PAL)	20,8200 €	3.388,4550 €	70,000	1.016,54 €
TRANSPORTE	PORTES CARGO/ABONO	1,00 UN	60,0000 €	60,0000 €	41,670	35,00 €
INSTALACION	COSTO POR INSTALACION	162,75 M <sub>2</sub>	8,5000 €	60,0000 €	0,0000	1.383,38 €

COBRO DIRECTO

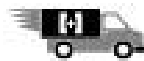
BASE IMP 2575,79 €

TOTAL BRUTO

2.434,92 €

IVA: 21,00 %

511,33 €



Forma de entrega NM

TOTAL ALBARAN

2.946,25 €

F. entrega

Dirección

Camión

Su pedido

Población

Nº.Obra

Pers.Contacto

Teléfono

Observaciones

Almacén 100 HOSPITALET

Obra/Sección 1100

Usuario JCM

Dirección almacén COBALTO, 95

Este albarán además de la empresa que lo extiende podrá ser facturado por: Isolana Sistemas Constructivos, S.L. Cif: B64146145 - Isolana Aislamientos, S.L. cif: B64146095  
 Isolana Ahorro Energético. S.L. cif: B65544330 - ROGAMOS COMPRUEBEN CANTIDADES ANTES DE FIRMAR. NO SE ACEPTARÁN RECLAMACIONES POSTERIORES.

**[+] OFERTA** VÁLIDA HASTA EL 29 DE FEBRERO DE 2020

**ANTIGOTERAS FIBRADO**  
**isolplast**  
 15 Litros  
 Colores: rojo y gris  
 Ref. ISOLANR15  
 Ref. ISOLANRO15

49,90 €/UD

Las fichas de seguridad se pueden descargar en la web [www.isolana.es](http://www.isolana.es) Oferta válida hasta fin de existencias. IVA no incluido en el precio.

Nombre :
D.N.I. :
Fecha :
Firma :





**ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS:**

Pag.2

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de poliestireno extruido, colocados directamente sobre la superficie soporte.	6.000	0.19	1.14
	m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido ChovAFOAM 250 H "CHOVA", según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7.	1.050	12.61	13.24
			Subtotal materiales:		<b>14.38</b>
2		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0.154	19.11	2.94
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0.077	17.53	1.35
			Subtotal mano de obra:		<b>4.29</b>
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2.000	18.67	0.37
Coste de mantenimiento decenal: 0,38€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>19.04</b>

**OBSERVACIONES:**

**20% A LA ACEPTACION DEL PRESUPUESTO, 30% AL COMIENZO DE LAS OBRAS Y EL RESTO AL FINALIZAR LA OBRA**

**PAGO: DEPOSITO BANCARIO O CONTADO**

**PLAZO DE EJECUCION DEL CONTRATO 7 DIAS A LA FIRMA DEL MISMO.**

**CONFORMIDAD CLIENTE: (Firma y DNI)**

**SE ANEXARAN FICHA TECNICA, ENSAYOS Y CERTIFICACIONES CORRESPONDIENTES.**

**[+] OFERTA** VÁLIDA HASTA EL 29 DE FEBRERO DE 2020

**ANTIGOTERAS FIBRADO**  
**isolplast**  
 15 Litros  
 Colores: rojo y gris  
 Ref. ISOLANGR15  
 Ref. ISOLANRO15

**49,90€/UD**

Oferta válida hasta fin de existencias. IVA no incluido en el precio.

Las fichas de seguridad se pueden descargar en la web [www.isolana.es](http://www.isolana.es)

<b>Nombre :</b>
<b>D.N.I. :</b>
<b>Fecha :</b>
<b>Firma :</b>





# Chova

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN  
Y AISLAMIENTO

## ChovAFOAM 250 H

PANELES DE AISLAMIENTO TÉRMICO.  
POLIESTIRENO EXTRUÍDO. XPS

FICHA TÉCNICA Nº 81945A - REVISIÓN 4/15 C E

### INFORMACIÓN COMPLETA DE LOS PANELES AISLANTES ChovAFOAM 250 H



Ver "Declaración de Prestaciones – DoP" en: DoP\_E\_81945A\_13164\_CHOVAFOAM250H30\_v03 (Y otras referencias)

Ver Marcado CE, completo, en: DoP\_E\_81945A\_13164\_CHOVAFOAM250H30\_v03 (Y otras referencias)

ASFALTOS CHOVA, S. A.

Ctra. Tavernes a Liria, km 4,3. 46760 TAVERNES DE LA VALLDIGNA. Valencia

Descripción del panel:

Panel de espuma rígida de poliestireno extruado, XPS, de estructura celular cerrada, utilizables como aislamiento térmico.

Usos según: Normas EN 13164, UNE 92325:2012 IN y "CEC" del CTE. (Catálogo de Elementos Constructivos)

Panel aislante térmico de poliestireno extruado, XPS, de 1.250 mm x 600 mm y espesor según tipo. (Existe también la presentación 2.600 mm x 600 mm).

Acabado lateral, "machihembrado", para minimizar puentes térmicos y evitar deslizamientos.

Recomendado: en fachadas, tabiques de separación, muros enterrados, etc.

No utilizar a temperatura superior a 65 °C.

ALMACENAJE: con la presentación original y los paquetes protegidos del sol (Rayos U. V.).

#### CARACTERÍSTICA

#### VALOR

#### UNIDAD

#### NORMA

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDAD	NORMA
Reacción al fuego. Características de Euroclases	Clase E	--	EN 13501-1
Combustión con incandescencia continua. (Método de ensayo en elaboración. Se definirá valor cuando aplique la Norma)	NPD		PrEN xxx
Permeabilidad al vapor de agua. Transmisión de vapor de agua	80	(μ)	EN 12086
Resistencia térmica. Conductividad Térmica.	Espesor mm	R <sub>D</sub>	
$\lambda_D = 0,031 \text{ W / m K}$ , de 30 mm	30	0,95	m <sup>2</sup> K / W
$\lambda_D = 0,034 \text{ W / m K}$ , de 40 mm a 60 mm	40	1,20	m <sup>2</sup> K / W
	50	1,50	m <sup>2</sup> K / W
	60	1,80	m <sup>2</sup> K / W
$\lambda_D = 0,036 \text{ m K / W}$ , de 70 mm a 100 mm	70	1,90	m <sup>2</sup> K / W
	80	2,20	m <sup>2</sup> K / W
	90	2,50	m <sup>2</sup> K / W
	100	2,75	m <sup>2</sup> K / W
Permeabilidad al agua. Absorción de agua a largo plazo	≤ 0,7		EN 12087
Resistencia a la compresión. Contracción a la compresión en la resistencia a compresión	≥ 250	kPa	EN 826
Resistencia a la tracción/flexión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras	≥ 900	(σ <sub>m</sub> TR900)	EN 1607
Durabilidad de la reacción al fuego en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación	NPD		
Durabilidad de la resistencia térmica en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación	NPD		
Durabilidad de la resistencia a la compresión en relación al envejecimiento/degradación	NPD		
CÓDIGO DESIGNACIÓN CE	EN 13164 - T1 - DS(70,-) – DS(70,90) - CS(10/Y)250 - WL(T)0,7		

Fecha: 17 de Junio de 2015

[www.chova.com](http://www.chova.com)



**ChovA**  
SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN  
Y AISLAMIENTO

## ChovAFOAM 250 H

PANELES DE AISLAMIENTO TÉRMICO.  
POLIESTIRENO EXTRUÍDO. **XPS**

FICHA TÉCNICA Nº 81945A - REVISIÓN 4/15 C E

### INFORMACIÓN NO REGLAMENTARIA. (CE)

Otras características no incluidas en la "DoP".

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDAD	NORMA
Tolerancias	Tolerancias en espesor ( $\Delta d$ )	+2 ; -2 (30-40) +3 ; -2 ( $\geq 50$ )	mm EN 823
	Escuadrado ( $S_b$ )	$\leq 5$	mm/m EN 824
	Planimetría ( $S_{max}$ )	$\leq 7$	mm/m EN 825
Estabilidad	Estabilidad dimensional ( $\Delta \epsilon$ ) (70 °C y 90 %)	$\leq 5$	% EN 1604
	Deformación bajo carga y temperatura ( $\Delta \epsilon$ ) (70 °C, 168 h, 40 kPa)	$\leq 5$	% EN 1605
Comportamiento mecánico	Tracción perpendicular a las caras ( $\sigma_{mt}$ )	$> 100$	kPa EN 1607
	Fluencia de compresión ( $\sigma_c$ ) 2 % a 50 años	125	kPa EN 1606
Comportamiento ante el agua	Absorción agua inmersión total ( $W_P$ )	$\leq 0,7$	% EN 12087
	Absorción agua por difusión ( $W_d$ )	5	% EN 12088
Comportamiento ante el hielo	Resistencia hielo-deshielo ( $\Delta \sigma_{10}$ )	$< 10$	% EN 12091
	Resistencia hielo-deshielo ( $\Delta W_{It}$ )	$\leq 1$	% EN 12091

ChovAFOAM, XPS, son paneles de espumas aislantes rígidas de poliestireno extruído de alto rendimiento, fabricadas con un agente espumante que tiene potencial cero de agotamiento de la capa de ozono (ODP) y bajo potencial de calentamiento global (GWP).



Producto con Marca AENOR  
(Según UNE-EN 13164)

La información suministrada corresponde a datos obtenidos en nuestros propios laboratorios. Este producto mantendrá estas características como promedio. ChovA, S. A. se reserva el derecho de modificar o anular algún parámetro sin previo aviso. La garantía de ChovA, S. A. se limita a la calidad del producto.


En cuanto a la puesta en obra, en la cual no participamos, asimismo se deberán cumplir los requisitos en las normas aplicables, tanto en composición de la fachada como en la realización de las distintas capas.

Esta ficha técnica quedará anulada por revisiones posteriores y, en caso de duda, soliciten la última revisión.



Encaje perimetral en los cuatro bordes.  
- (Encaje "MACHIEMBRADO"). TIPO 250 H

← — — — Mecanizado lateral machihembrado.

	<b>ChovAFOAM 250 H</b>
	PANELES DE AISLAMIENTO TÉRMICO. POLIESTIRENO EXTRUÍDO. <b>XPS</b>
	FICHA TÉCNICA <b>Nº 81945A</b> - REVISIÓN <b>4/15 C E</b>

**RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, ADECUADAS AL “CTE”, SEGÚN:**

- DR del CTE, CEC, “*Catálogo de Elementos Constructivos*”, y
- **UNE 92325:2012 IN Productos de aislamiento térmico en la edificación. Control de la instalación**

Las posibilidades habituales de uso recomendado de los paneles aislantes, XPS – ChovAFOAM 250 H, son las siguientes:

**AISLAMIENTO TÉRMICO ENTRE TABIQUES.-**

**Condiciones de ejecución de la capa aislante.**

**- SIN CÁMARA VENTILADA.**

Aplica a cualquier espesor necesario, desde 30 mm a 100 mm.

Los paneles de XPS, se instalarán mediante fijaciones mecánicas, tacos de polipropileno o similar adecuados al tipo de soporte.


Si los paneles son de formato pequeño (1250 mm de longitud) se recomienda prever 6 puntos de fijación (4 en esquinas, a unos 10-15 cm de ellas, y 2 en el centro del panel).

Si los paneles son de formato grande (2600 mm de longitud) se recomienda prever 8 puntos de fijación (4 en esquinas y otros 4 distribuidos centradamente),

Se debe cuidar que los paneles cubran toda la altura libre entre forjados, mediante paneles de dimensiones adecuadas o completando con recortes de paneles. Para el corte de los paneles utilizar una cuchilla u otro elemento cortante.

**- CON CÁMARA VENTILADA.**

Dado que según el “CEC”, cuando se prevea una cámara ventilada entre tabiques, los paneles de aislamiento térmico, XPS – ChovAFOAM 250 H, se aplicarán de modo que la cámara ventilada quede formada entre los paneles de aislamiento y la hoja exterior. (Ver detalles y soluciones, según descripciones del “CEC” – Catálogo de Elementos Constructivos, DR del CTE).

 <b>ChovA</b> SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTO	<b>ChovAFOAM 250 H</b>
	PANELES DE AISLAMIENTO TÉRMICO. POLIESTIRENO EXTRUÍDO. <b>XPS</b>
	FICHA TÉCNICA <b>Nº 81945A</b> - REVISIÓN <b>4/15 C E</b>

### AISLAMIENTO TÉRMICO EN MUROS.-

Aunque los tipos habituales son el **ChovAFOAM 250 S**, los tipos **ChovAFOAM 250 H**, pueden sustituirlos, dado que se diferencian en la presentación y por tener encaje perimetral.

En cuanto a las recomendaciones de ejecución se seguirán las indicadas en el apartado anterior.

#### **GENERALIDADES. EJECUCIÓN DE LA CAPA DE AISLAMIENTO.**

- Mantener los paneles de XPS en su envase original, hasta su aplicación.
- Aplicar las fijaciones necesarias, en función de las dimensiones del panel. Distribuir las adecuadamente, según las instrucciones dadas.
- Ajustar los paneles con los encajes, para evitar huecos o separaciones.
- En cerramientos de doble hoja, los paneles aislantes deben estar en contacto con la "cara exterior de la hoja interior". (Ver detalles en los gráficos del "CEC")

#### **CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

En lo relativo a las condiciones de seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos, se aplicará lo establecido en la legislación vigente en lo relativo a la Prevención de Riesgos Laborales.

El personal que realiza el sistema de cubiertas debe conocer los riesgos que entraña su ejecución y el método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la obra, todo ello dentro del marco normativo global en materia de seguridad y de salud a que está obligado el contratista general de la obra.

Todas las soluciones indicadas, las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a:

- DR del CTE, CEC, "**Catálogo de Elementos Constructivos**", y
- **UNE 92325:2012 IN Productos de aislamiento térmico en la edificación. Control de la instalación.**

*Las capas de aislamiento son un elemento constitutivo de obra. Las soluciones son responsabilidad del proyecto. Si bien, la información incluida está destinada a describir las condiciones habituales de uso de los productos. En cuanto a la puesta en obra, asimismo, se deberán cumplir los requisitos de la ejecución de la capa aislante. La información facilitada está extraída de la normativa vigente.*



**ChovA**  
SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN  
Y AISLAMIENTO

# HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento (CE) N° 1272/2008 CLP.

## **AISLAMIENTO TÉRMICO. (PANELES). ChovAFOAM (XPS)**

FECHA DE EDICIÓN: 1 de Junio de 2015

REVISIÓN: 4 (20.07.2016)

Página 1 de 4

PRODUCTOS:

PLACAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO. ChovAFOAM (XPS) (TODAS LAS DESIGNACIONES Y TIPOS COMERCIALES).

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE COMERCIAL: (*)	CÓDIGO DEL PRODUCTO:
ChovAFOAM 250 H (30-100)	81939A/40A/45A/46A/49A/50A/51A/52A/53A/54A/55A/72A
ChovAFOAM 250 S (30-100)	81960A/61A/62A/63A/64A
ChovAFOAM 250 S SATE (30-80)	81840A/41A/42A/43A/44A
ChovAFOAM 300 M (30-100)	81905A/10A/15A/20A/21A/30A/32A/26A
ChovAFOAM 300 R (RANURADO) (30-100)	81975A/80A/85A/86A/87A/88A/90A/91A
ChovAFOAM 500 M (40-100)	91910A/15A/20A/21A/30A/31A
ChovAFOAM IMPACT 20	81900A

NOTA: (\*) Nombres y códigos, de las referencias más habituales. Extensible a otros productos, de la misma gama.

TIPO DE PRODUCTO:

PLACAS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIESTIRENO EXTRUSIONADO.

FABRICADO POR:

ASFALTOS ChovA, S.A.,  
Ctra. Tavernes a Liria, km 4,3  
Tavernes de la Valldigna. (València).  
Tno. 962 822 150

**Teléfono de URGENCIAS: 902 10 90 20 (Servicio Atención al Cliente ChovA)**

**Horario oficinas:**

- **Lunes a Jueves de 8 a 14 h y de 15.30 a 18 h**
- **Viernes de 8 a 14:30 h**

### 2. COMPOSICIÓN. INFORMACIÓN DE COMPONENTES

**Naturaleza química:**

Placas de espuma rígida de poliestireno extrusionado (XPS)

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Sin indicaciones especiales de peligrosidad para el hombre o el medio ambiente según el Reglamento 1272/2008.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

En caso fuego y de producirse humos, por inhalación, dejar al paciente en aire libre, proporcionarle aire fresco. Avisar al médico.

### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

- |     |                                       |   |
|-----|---------------------------------------|---|
| 5.1 | <b>Medios de extincion adecuados:</b> | Agua, CO <sub>2</sub> , espuma seca. (Todas las sustancias extintoras que se utilizan en los incendios en los que está involucrado el plástico)   |
| 5.2 | <b>Riesgos específicos:</b>           | Ninguno en la combustión de pequeñas cantidades. La combustión de poliestireno desprende carbono (hollín), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), monóxido de carbono (CO), restos de estireno así como trazas de productos de degradación. |
| 5.3 | <b>Residuos:</b>                      | Deben eliminarse según la legislación vigente y ordenanzas locales.   |

### 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- |     |                                      |           |
|-----|--------------------------------------|-----------|
| 6.1 | <b>Precauciones individuales:</b>    | No aplica |
| 6.2 | <b>Protección del medio ambiente</b> | No aplica |
| 6.4 | <b>Sistemas de limpieza:</b>         | No aplica |

### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- |     |                                       |  |
|-----|---------------------------------------|--|
| 7.1 | <b>Manipulación:</b>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- En la obra, si se corta o procesa mecánicamente el producto puede liberar trazas de gas (CO<sub>2</sub>, etc.). Realizar las operaciones al aire libre o en local ventilado.</li><li>- En caso de sobrecalentamiento pueden producirse vapores de degradación. Evitar inhalar los vapores.</li><li>- No fumar.</li></ul> |
| 7.2 | <b>Condiciones de almacenamiento:</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Almacenar en lugar seco y proteger de la irradiación de rayos ultravioleta. Preferentemente a cubierto.</li><li>- No almacenar junto a materiales inflamables. Mantener alejado de las llamas o fuentes de calor.</li></ul>  |

### 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Si se produce polvo, durante la manipulación, utilizar mascarilla y gafas de protección.

**9. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS**

<b>Estado físico:</b>	Placas (cuerpo sólido)
<b>Color:</b>	Gris
<b>Olor:</b>	--
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	
<b>Temperatura de fusión:</b>	> 100 °C
<b>Temperatura de ignición:</b>	> 350 °C
<b>Cambio de estado:</b>	Si se expone a una temperatura > 85 °C puede producirse un reblandecimiento o deformación
<b>Temperatura de inflamación:</b>	> 380 °C
<b>Densidad:</b>	30 – 40 kg/m <sup>3</sup> .
<b>Solubilidad en agua:</b>	Insoluble.
<b>Solubilidad en disolventes:</b>	Soluble en disolventes orgánicos o en hidrocarburos aromáticos.

**10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

<b>Descomposición térmica:</b>	Se produce un reblandecimiento a temperaturas superiores a 85 °C.
<b>Productos de descomposición:</b>	A temperaturas por encima de los 135 °C empieza a descomponerse y pueden liberarse gases pirolíticos.

**11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

Según la información disponible y nuestra experiencia, la utilización del producto no produce efectos perjudiciales para la salud, teniendo en cuenta las condiciones habituales de uso.

**12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

El producto limpio se puede reciclar en planta. Una vez aplicado se puede separar y retirar. Según su estabilidad, en condiciones ambientales normales, no se dispersa en el medio ambiente ni afecta negativamente.

**13. CONSIDERACIONES RELATIVAS PARA SU ELIMINACIÓN**

**RESIDUOS / PRODUCTOS NO UTILIZADOS:**  
Debe ser tratado respetando las legislaciones locales vigentes. El residuo puede eliminarse en vertederos controlados. El producto limpio es reciclable en planta.

**14. INFORMACIÓN PARA EL TRANSPORTE**

Producto no peligroso según los criterios de la reglamentación del transporte.

**15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

Sin obligación de etiquetado especial conforme a las disposiciones relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias o de los preparados peligrosos.



**16. OTRA INFORMACIÓN**

Estos datos están basados en nuestros actuales conocimientos. Describen nuestros productos desde el punto de vista de las exigencias de seguridad, pero no tienen la finalidad de asegurar unas determinadas propiedades. El receptor de nuestro producto deberá observar, bajo su responsabilidad, las reglamentaciones y normativas correspondientes. La información se refiere exclusivamente a los productos referenciados.

Esta información sustituye a las anteriores. Las especificaciones y datos técnicos que aparecen en este documento son de carácter orientativo, correspondiendo a valores medios de laboratorio. Chova, S. A. se reserva el derecho a modificarlos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad por un uso indebido.

**DECLARACIÓN DE PRESTACIONES PARA PRODUCTOS CUBIERTOS POR UNA  
 NORMA ARMONIZADA – EN 13164:2012+A1:2015**

N DoP: DoP\_E\_81915A\_13164\_CHOVAFOAM\_300\_M\_v04

 1. Nombre y Código de identificación: **CHOVAFOAM 250 H y CHOVAFOAM 250 H 2600 (largo)**  
**- Código producto según espesor y longitud**

 1.1. Tipo: **XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10/Y)250-WL(T)0,7.**  
 Lote: **Ver etiqueta en el producto**

2. Nombre y dirección del fabricante:

**ASFALTOS CHOVA, S. A.**  
**Ctra. Tavernes a Liria, km 4,3. 46760 TAVERNES DE LA VALLDIGNA. Valencia.**  
 E-mail: [chova@chova.com](mailto:chova@chova.com) – [www.chova.com](http://www.chova.com)

3. Uso previsto:

**ThIB. Aislamiento térmico para la edificación.**

4. Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

**Sistema 3**

5. Identificación del organismo notificado:

 5.1. Nombre y Nº del organismo notificado: **AENOR - 0099**

5.2. Descripción de la tarea realizada por el organismo notificado:

Determinación del producto tipo sobre la base de ensayos de tipo según:

- Sistema 1 para la reacción al fuego, ensayos realizados en: **Applus-LGAI;**
- Sistema 3 para las características restantes, ensayos realizados en: **CEIS.**

6. Prestaciones declaradas:

Características esenciales		Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego Características de Euroclases	Reacción al fuego	Clase E	EN 13164:2012+A1:2015
Combustión con incandescencia continua	Combustión con incandescencia continua	NPD (**)	
Permeabilidad al agua	Absorción de agua a largo plazo	≤ 0,7 % WL(T) 0,7	
Emisión de sustancias peligrosas en el interior del edificio	Emisión de sustancias peligrosas	NPD (**)	
Permeabilidad al vapor de agua	Transmisión de vapor de agua	80 μ	
Resistencia a la compresión	Contracción a la compresión en la resistencia a compresión	≥ 250 (kPa) CS(10/Y)250	
Resistencia a la tracción/flexión	Resistencia a la tracción perpendicular a las caras	≥ 200 (σ <sub>m</sub> TR200)	

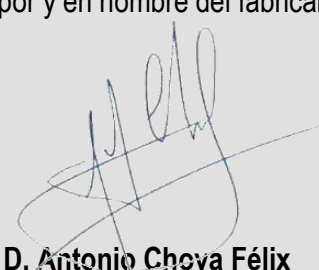
(\*\*) Métodos de ensayo europeos en desarrollo

Características esenciales y prestaciones.				Especificaciones técnicas armonizadas
<b>Resistencia y conductividad térmica</b>				
Código producto	Conductividad $\lambda_d$ [W / mK]	Espesor ( mm ) / Tolerancia	Resistencia térmica RD [m <sup>2</sup> K/W]	EN 13164:2012+A1:2015
81946A / 81945A	0,032	30 / T1	0,94	
81951A / 81950 A	0,034	40 / T1	1,20	
81952A / 81953A	0,034	50 / T1	1,50	
81954A / 81939A	0,034	60 / T1	1,80	
81940A	0,036	70 / T1	1,90	
81955A / 81949A	0,036	80 / T1	2,20	
81942A	0,036	90 / T1	2,50	
81972A / 81943A	0,036	100 / T1	2,75	

Características esenciales		Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Durabilidad de la reacción al fuego en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación	Características de durabilidad	(*)	EN 13164:2012+A1:2015
Durabilidad de la resistencia térmica en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación	Resistencia térmica y conductividad térmica	DS(70,-) / DS(70,90)	
	Resistencia al hielo/deshielo	NPD	
Durabilidad de la resistencia a la compresión en relación al envejecimiento/degradación	Fluencia a compresión	CC(2 / 1,5/ 50) 50	

(\*) El comportamiento de reacción al fuego de los productos de XPS no varía con el tiempo  
 Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6. La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado en el punto 2.  
 Firmado por y en nombre del fabricante por:

Firma:



Nombre: **D. Antonio Chova Félix**  
**ChovA, S. A.** Tavernes de la Valldigna, a jueves, 09 de enero de 2020

## ANEXO I. Documento de MARCADO CE del producto ChovAFOAM 250 H

<b>CE</b>			
0099			
<b>CHOVAFOAM 250 H</b>			
Asfaltos Chova, S. A. Ctra. Tavernes a Liria, km 4,3. 46760 Tavernes de la Valldigna. (Valencia) España			
08			
DoP_E_81952A_13164_CHOVAFOAM250H_V04			
<b>EN 13164:2012+A1:2015</b>			
<b>XPS - ThIB. Aislamiento térmico para la edificación.</b>			
<b>Código</b>	$\lambda_d$	$d_N$ / Tolerancia	$R_D$
81946A / 81945A	0,032 W / m K	30 mm / T1	0,94 m <sup>2</sup> K / W
81951A / 81950 A	0,034 W / m K	40 mm / T1	1,20 m <sup>2</sup> K / W
81952A / 81953A	0,034 W / m K	50 mm / T1	1,50 m <sup>2</sup> K / W
81954A / 81939A	0,034 W / m K	60 mm / T1	1,80 m <sup>2</sup> K / W
81940A	0,036 W / m K	70 mm / T1	1,90 m <sup>2</sup> K / W
81955A / 81949A	0,036 W / m K	80 mm / T1	2,20 m <sup>2</sup> K / W
81942A	0,036 W / m K	90 mm / T1	2,50 m <sup>2</sup> K / W
81972A / 81943A	0,036 W / m K	100 mm / T1	2,75 m <sup>2</sup> K / W
<b>RtF</b>	<b>EUROCLASE E</b>		
<b>DS</b>	<b>DS (70,-) / DS (70,90)</b>		
	<b>CS(10/Y)250</b>		
	<b>TR200</b>		
	<b>CC(2 / 1,5/ 50) 50</b>		
	<b>WL(T) 0.7</b>		
	<b>MU80</b>		
<b>XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10/Y)250-WL(T)0,7</b>			

Tavernes de la Valldigna, a jueves, 09 de enero de 2020

# AENOR

## Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos



**020/003773**

AENOR certifica que la organización

### **ASFALTOS CHOVA, S.A.**

con domicilio social en CR TAVERNES - LLIRIA, KM 4,3 46760 TAVERNES DE VALLDIGNA  
(Valencia - España)

suministra Poliestireno extruido

conforme con UNE-EN 13164:2013+A1:2015 (EN 13164:2012+A1:2015)

Marca comercial ChovAFOAM 250H

Más información en el anexo al certificado.

Centro de producción CR TAVERNES - LLIRIA, KM 4,3 46760 TAVERNES DE VALLDIGNA  
(Valencia - España)

Esquema de certificación Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 020.03.

Fecha de primera emisión 2015-01-02

Fecha de última emisión 2019-04-30

Fecha de expiración 2024-04-30

Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General

Original Electrónico

# AENOR

## Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos

020/003773

### Anexo al Certificado

Marca comercial ChovAFOAM 250H

Conductividad térmica (W/mK)	Espesor (mm)	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Reacción al fuego	Código de designación
0,032	30	0,94	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,034	40	1,20	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,034	50	1,50	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,034	60	1,80	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,036	70	1,90	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,036	80	2,20	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,036	90	2,50	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7
0,036	100	2,75	E	XPS-EN 13164-T1-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10 Y)250-WL(T)0,7

Fecha de primera emisión 2015-01-02  
Fecha de última emisión 2019-04-30  
Fecha de expiración 2024-04-30

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PR272

# DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

**DAPcons®.**  
de acuerdo con las normas:  
ISO 14025 y EN UNE 15804 + A1





COL·LEGI D'APARELLADORS,  
ARQUITECTES TÈCNICS  
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ  
DE BARCELONA

<b>Producto</b>
<b>Empresa</b>
<b>Descripción del producto</b>
<b>RCP de referencia</b>
<b>Planta producción</b>
<b>Validez</b> Desde:                      Hasta:

# DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO

## RESUMEN EJECUTIVO

<p><b>PROGRAMA DAPconstrucción®</b> Declaraciones Ambientales de Producto en el sector de la Construcción <a href="http://www.csostenible.net">www.csostenible.net</a></p>	
<p><b>Administrador del programa</b> Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics de Barcelona i Enginyers de l'Edificació (CAATEEB) Bon Pastor, 5 · 08021 Barcelona <a href="http://www.apabcn.cat">www.apabcn.cat</a></p>	
<p><b>Titular de la declaración</b></p>	
<p><b>Declaración realizada por</b></p>	
<p><b>Número de la declaración</b></p>	
<p><b>Producto declarado</b></p>	
<p><b>Descripción del producto</b></p>	
<p><b>Fecha de registro</b></p>	
<p><b>Validez</b> Esta declaración verificada autoriza a su titular a llevar el logo del operador del programa de ecoetiquetado DAPconstrucción®. La declaración es aplicable exclusivamente al producto mencionado y durante cinco años a partir de la fecha de registro. La información contenida en esta declaración ha sido suministrada bajo responsabilidad de:</p>	
<p><b>Firma CAATEEB</b></p> <p>37266611X JORDI GOSALVES (R:Q0875009C)</p> <p>Firmado digitalmente por 37266611X JORDI GOSALVES (R:Q0875009C) Fecha: 2019.05.27 17:45:44 +02'00'</p>	<p><b>Firma del verificador</b></p>  



## DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DE SU USO



**Tabla 1. Productos XPS CHOVA.**

Aplicación	Producto
Cubierta plana	CHOVAFOAM 300 M (30 mm-100 mm)
Cubierta inclinada	CHOVAFOAM 300 R (30 mm-100 mm)
Suelos	CHOVAFOAM 300 M (30 mm-100 mm)
“Suelos. Alta resistencia y cimentaciones. Cerramientos verticales y muros enterrados”	CHOVAFOAM 500 M (30 mm-100 mm)
Cerramientos verticales	CHOVAFOAM 250 H (30 mm-100 mm) *
Fachadas exterior	CHOVAFOAM 250 S SATE (30 mm-60 mm)

\*Normal y largo

**Tabla 2. Características técnicas de los productos estudiados.**

Parámetro	Valor
Composición	Poliestireno: 96%-97% Nucleante: 0.5%-1% Colorante: no lleva Retardante de llama: 0-2.5%
Espesor	30-100 mm
Dimensiones	1.250 x 600 mm 2.600 x 600 mm*
Densidad	30-40 kg/m <sup>3</sup>
Reacción al fuego	Euroclase E (UNE-EN 13501-1)
“Permeabilidad al vapor de agua. Transmisión de vapor de agua”	80 μ (UNE-EN 12086)
“Permeabilidad al agua. Absorción de agua a largo plazo”	≤ 0,7% (UNE-EN 12086)
Resistencia térmica, R	0,94-2,75 K.m <sup>2</sup> .W-1 (UNE-EN 12667/12939)
Conductividad térmica	0,031-0,036 W/(m.K) (UNE-EN 12667)
Resistencia a la compresión	250-500 KPa
“Resistencia a la tracción/flexión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras”	≥ 900 σm TR900 (EN 1607)
“Durabilidad de la reacción al fuego en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación”	NPD
“Durabilidad de la resistencia térmica en relación a la exposición al calor o a la intemperie, al envejecimiento/degradación”	NPD
“Durabilidad de la resistencia a la compresión en relación al envejecimiento/degradación”	NPD
Productos utilizados para la instalación	Ninguno
Vida útil del producto	50 años

\* CHOVA FOAM 250 H largo

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA

### 2.1. Fabricación (A1, A2 y A3)

---

Materias primas (A1 y A2)

---

Fabricación (A3)

## 2.2. Construcción (A4 y A5)

---

### Transporte del producto a la obra (A4)

**Tabla 3. Escenarios aplicados para el transporte del producto hasta el lugar de instalación**

Destino	Tipo de transporte	Porcentaje (%)	Km medios
<b>España</b>			
<b>Europa</b>			
<b>Resto del mundo</b>			
		<b>Total 100%</b>	

---

### Proceso de instalación del producto y construcción (A5)

### **2.3. Uso del producto (B1-B7)**

### **2.4. Fin de vida (C1-C4)**

### **2.5. Beneficios y cargas ambientales potenciales más allá del límite del sistema (D)**

### 3. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

#### 3.1. Unidad funcional

#### 3.2. Límites del programa

Tabla 4 . Módulos declarados

Fabricación			Construcción		Uso del producto							Fin de vida				Beneficios y cargas ambientales más allá del límite sistema
Extracción y procesado de materias primas	Transporte al fabricante	Fabricación	Transporte del producto a la obra	Instalación del producto y construcción	Uso	Mantenimiento	Reparación	Substitución	Rehabilitación	Uso de la energía operacional	Uso del agua operacional	Decostrucción y derribo	Transporte	Gestión de los residuos para reutilización, recuperación y reciclaje	Eliminación final	Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje
<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>B7</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>

X = Módulo declarado    MND = Módulo no declarado

### 3.3. Datos del análisis del ciclo de vida (ACV)

Tabla 5. Indicadores de los impactos ambientales

A1. Suministro de materias primas	B1. Uso	C1. Deconstrucción y derribo	MND. Módulo No Declarado
A2. Transporte	B2. Mantenimiento	C2. Transporte	
A3. Fabricación	B3. Reparación	C3. Gestión de residuos para reutilización, recuperación y reciclaje.	
A4. Transporte	B4. Substitución	C4. Eliminación final	
A5. Procesos de instalación y construcción	B5. Rehabilitación		
	B6. Uso de la energía operacional		
	B7. Uso del agua operacional		

**Tabla 6. Indicadores de uso de recursos**

A1. Suministro de materias primas	B1. Uso	C1. Deconstrucción y derribo	MND. Módulo No Declarado
A2. Transporte	B2. Mantenimiento	C2. Transporte	
A3. Fabricación	B3. Reparación	C3. Gestión de residuos para reutilización, recuperación y reciclaje.	
A4. Transporte	B4. Substitución	C4. Eliminación final	
A5. Procesos de instalación y construcción	B5. Rehabilitación		
	B6. Uso de la energía operacional		
	B7. Uso del agua operacional		



### 3.4. Beneficios y cargas ambientales potenciales derivados de actividades de reutilización, recuperación y reciclaje

Tabla 7. Indicadores de la evaluación de impacto. Reutilización, recuperación y reciclaje

Parámetro	Unidad expresada por unidad declarada	D.
Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADP-elementos)*	Kg Sb eq	
Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADP-combustibles fósiles)*	MJ, valor calorífico neto	
Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua, AP	Kg SO <sub>2</sub> eq	
Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico, ODP	Kg CFC-11 eq	
Potencial de calentamiento global, GWP	Kg CO <sub>2</sub> eq	
Potencial de eutrofización, EP	Kg (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> eq	
Potencial de formación de ozono troposférico, POCP	Kg etileno eq	

\*ADP-elementos: incluye todos los recursos de materiales abióticos no renovables (es decir, sin incluir los recursos fósiles).

\*ADP-combustibles fósiles: incluyen todos los recursos fósiles.

Tabla 8. Datos de inventario de ciclo de vida. Reutilización, recuperación y reciclaje

Parámetro	Unidad por m <sup>2</sup> de producto	D.
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	
Uso total de energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	
Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	
Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	
Uso de materiales secundarios	kg	
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	
Uso neto de recursos de agua dulce	M <sup>3</sup>	
Residuos peligrosos eliminados	kg	
Residuos no peligrosos eliminados	kg	
Residuos radiactivos eliminados	kg	
Componentes para su reutilización	kg	
Materiales para el reciclaje	kg	
Materiales para valorización energética	kg	
Energía exportada	MJ	

MJ, valor calorífico neto

### 3.5. Recomendaciones de esta DAP

### 3.6. Reglas de corte

### 3.7. Información medioambiental adicional

### 3.8. Otros datos

## 4. INFORMACIÓN TÉCNICA Y ESCENARIOS

### 4.1. Transporte de la fábrica a la obra (A4)

Parámetro	Parámetro expresado por unidad declarada
Tipo y consumo de combustible o vehículo de transporte utilizado	
Distancia	
Utilización de la capacidad (incluyendo la vuelta vacía)	
Densidad de carga del producto transportado	
Factor de cálculo de la capacidad del volumen utilizado.	

## 4.2. Procesos de instalación (A5)

Parámetro	Parámetro expresado por unidad declarada
<b>Materiales auxiliares para la instalación</b>	
<b>Consumo de agua</b>	
<b>Consumo de otros recursos</b>	
<b>Descripción cuantitativa del tipo de energía y el consumo durante el proceso de instalación</b>	
<b>Residuos en el lugar de construcción, generados por la instalación del producto (especificar por tipo)</b>	
<b>Salidas materiales como resultado de los procesos de gestión de los residuos en el lugar de la instalación. Por ejemplo: de recopilación para el reciclaje, para la recuperación energética, y la eliminación final</b>	
<b>Emisiones directas al aire, suelo y agua</b>	

### 4.3. Vida de servicio de referencia (B1)

Parámetro	Parámetro expresado por unidad declarada
Vida de servicio de referencia	
Características y propiedades del producto	
Requerimientos (condiciones de uso, frecuencia de mantenimiento, reparación, etc.)	

### 4.4. Mantenimiento (B2), reparación (B3), sustitución (B4) o remodelación (B5)

Parámetro	Parámetro expresado por unidad declarada
Mantenimiento, por ejemplo; agente de limpieza, tipo de surfactante	
Ciclo de mantenimiento	
Materiales auxiliares para el proceso de mantenimiento	
Entradas energéticas para el proceso de mantenimiento	
Consumo neto de agua dulce durante el mantenimiento o la reparación	
Inspección, mantenimiento o proceso de reparación	
Inspección, mantenimiento o ciclo de reparación	
Materiales auxiliares, ejemplo lubricante	
Intercambio de partes durante el ciclo de vida del producto	
Entradas de energía durante el mantenimiento, tipo de energía, ejemplo: electricidad, y cantidad	
Entrada de energía durante el proceso de reparación, renovación, recambio si es aplicable y relevante	
Pérdida de material durante el mantenimiento o reparación	
Vida de servicio de referencia del producto para ser incluida como base para el cálculo del número de recambios en el edificio	

### 4.5. Uso operacional de energía (B6) y agua (B7)

Parámetro	Parámetro expresado por unidad declarada
Tipo de energía, por ejemplo: electricidad, gas natural, aprovechamiento de calor para un distrito	
Potencia de salida de los equipos	
Consumo neto de agua fresca	
Representación característica (eficiencia energética, emisiones, etc)	

### 4.6. Fin de vida (C1-C4)

Proceso	Parámetro expresado por unidad declarada de componentes, productos o materiales
Procesos de recopilación	
Sistemas de reciclaje	
Eliminación final	

## 5. INFORMACIÓN ADICIONAL

## 6. RCP Y VERIFICACIÓN

<b>Esta declaración se basa en el Documento</b>
<b>Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo con la norma ISO 14025 y EN UNE 15804 + A1</b> <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa
<b>Verificador de tercera parte</b>
<b>Fecha de la verificación:</b> / /
<b>Referencias</b>

### ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA

Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics  
i Enginyers de l'Edificació de Barcelona  
(CAATEEB)

Bon Pastor 5, 08021 Barcelona

[www.apabcn.cat](http://www.apabcn.cat)



CLIENTE: MONICA DELGADO

C.TANGER 150

L'Eixample, Barcelona.

ALBARAN N° : 259314856215

PRESUPUESTO N° : 5899317

FECHA DE SOLICITUD : 25/01/2020

COD	PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	DESC %	TOTAL
258963	PANEL REPSA METEON 1000 x 2000 mm X 8MM. ACABADO MATE. COLOR A DEFINIR EN STOCK	104 UU (208.30 M <sup>2</sup> )	160.23€	16,663.92€	30	9,998.35 €
25996	SISTEMA REMACHADO RM- HD45	208.30 M <sup>2</sup>	50.00€	10,415.00€	20	7,811.25 €
25697	COSTO DE INTALACION	208.30 M <sup>2</sup>	40.00€	8,332.00	20	6,249.00 €
25794	TRANSPORTE (CARGA Y DESCARGA)	1	300.00€	300.00€	-	150.00€
<b>COSTO DIRECTO</b>						24,208.60 €
<b>IVA 21%</b>						5,083.81 €
<b>COSTO TOTAL DEL SUMINISTRO</b>						29,292.41 €

FORMA DE ENTREGA : A PIE DE OBRA

SUMINSITRO DEL PRODUCTO : 10 DIAS AL PRIMER ABONO

FORMA DE PAGO : 50 % AL CONTRATO DEL SERVICIO

25% A LA EJECUCION DE OBRA

25% FINALIZADA LA OBRA

# FACHADAS VENTILADAS

Este documento incluye solamente recomendaciones generales. Trespa ofrece estas directrices, así como todos los ensayos, códigos y datos de diseño solamente con fines informativos, y recomienda encarecidamente que el cliente, el propietario del proyecto y el arquitecto acudan a un profesional de la construcción y/o ingeniero homologado para obtener asesoramiento independiente acerca de la aplicación y su instalación, así como del cumplimiento de requisitos de diseño, códigos aplicables, leyes y reglamentos, y normas de ensayos. Por favor, compruebe la normativa local y los requisitos de diseño aplicables para hacer un uso correcto del producto.

## General

Las placas Trespa® Meteon® se instalan como un componente en sistemas de cerramiento de control climático y fachadas ventiladas. Este sistema de cerramiento “que respira”, empleado en todo el mundo, aporta una serie de ventajas al diseño de cualquier edificio.

## Principio

El sistema de fachadas ventiladas es una solución de fachada completa que supone la fijación de las placas a una subestructura anclada a un muro estructural. Un sistema de fachada ventilada consta de los siguientes elementos estructurales:

### Cerramiento de control climático y fachadas decorativas

Las placas Trespa® Meteon® cortadas a medida se usan en sistemas de cerramiento de control climático y en fachadas decorativas, una solución arquitectónica que ofrece beneficios tanto técnicos como estéticos. Las juntas entre las placas pueden permanecer abiertas.

### Cámara de aire

La cámara de aire entre el revestimiento exterior y el aislamiento o la construcción permite que el aire circule a través de las respectivas entradas y salidas de ventilación. Para que haya ventilación continua detrás de la placa se requiere que la cámara de aire entre el revestimiento exterior y el aislamiento o la construcción tenga una profundidad específica. La profundidad de la cámara de aire, así como el tamaño mínimo de las entradas y salidas de ventilación, deben satisfacer la normativa de construcción, los reglamentos y los certificados aplicables.

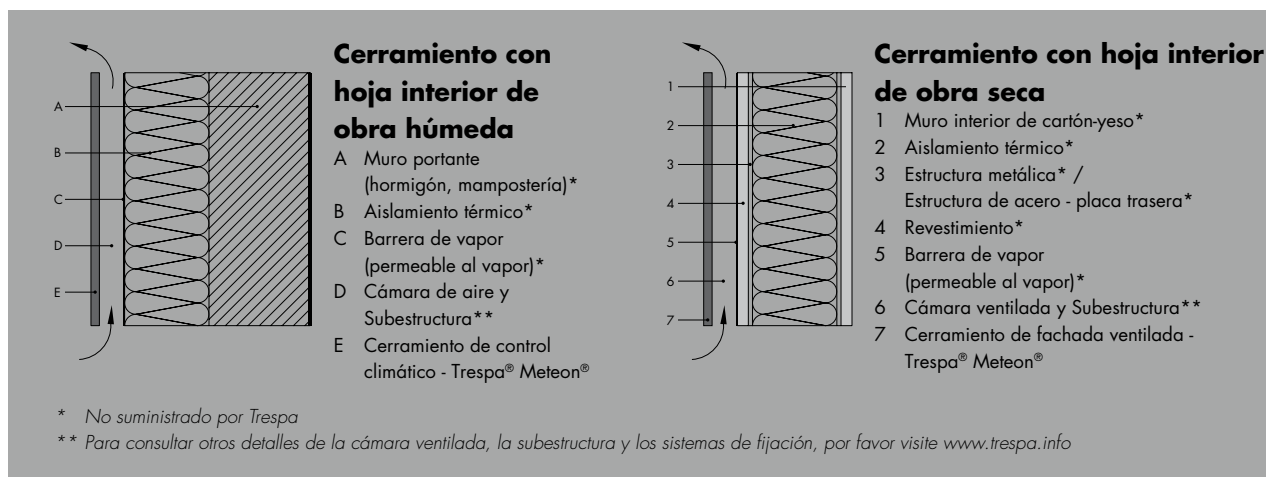
Para mayor información, por favor visite [www.trespa.info/meteon/fixingsystems](http://www.trespa.info/meteon/fixingsystems)

### Aislamiento (opcional)

En las fachadas ventiladas hay un espacio entre el revestimiento exterior y la construcción - un lugar ideal para la colocación de material de aislamiento. El aire fluye a través de la cámara eliminando de una manera natural la humedad producida por la lluvia y la condensación, por lo que el material de aislamiento se mantiene en buenas condiciones y sigue siendo eficaz por mucho tiempo.

### Subestructura

La fachada ventilada puede construirse usando diferentes sistemas para fijar la placa Trespa® Meteon® a una subestructura. Estos sistemas están debidamente ensayados y certificados y ofrecen diferentes ventajas en términos de estética (p. ej. fijación oculta, detalles de juntas), instalación (p. ej.) y comportamiento. Para mayor información, por favor visite [www.trespa.info/meteon/fixingsystems](http://www.trespa.info/meteon/fixingsystems)



## Beneficios

Los sistemas de fachada ventilada descritos arriba pueden ofrecer diferentes ventajas. En primer lugar, el efecto chimenea hace que el aire circule a lo largo de la cámara, contribuyendo a evitar la acumulación de calor y eliminando la humedad producida por la lluvia o la condensación. En segundo lugar, el revestimiento bloquea la radiación solar directa y proporciona un aislamiento continuo, reduciendo considerablemente el uso del aire acondicionado. En tercer lugar, estos resultados muestran una mejora del confort en las áreas ocupadas. Los residentes y los usuarios del edificio no solo tendrán a su disposición un espacio que requiere poco mantenimiento, sino que, además, por sus condiciones de reducción de la humedad y su comodidad, el edificio contribuye de una manera positiva a mejorar la calidad ambiental interior (IEQ).

## Cláusula de exoneración de responsabilidad

Este es un documento impreso generado para usted desde [www.trespa.info](http://www.trespa.info) ("página web"). El acceso a la página web y la impresión de este documento suponen la aceptación de las Condiciones de uso de la página. Por favor, diríjase a la página web para consultar las condiciones que aplican a este documento. No todos los sistemas mencionados pueden resultar aptos para todas las aplicaciones o en todas las regiones. La información sobre todos los ensayos, códigos y diseños que suministramos aquí, es meramente informativa. Se recomienda encarecidamente a toda persona que use este documento que solicite asesoramiento independiente sobre la idoneidad de la información respecto al cumplimiento de requisitos de diseño, códigos aplicables, leyes y reglamentos, y ensayos de normas. Por favor, compruebe la normativa local y los requisitos de diseño aplicables para hacer un uso correcto del producto. Trespa no acepta ninguna responsabilidad derivada del uso de este documento.

Todos los derechos de propiedad intelectual, incluidos los derechos de autor y otros derechos inherentes al contenido de la página web y de este documento generado desde la misma (incluidos logotipos, marcas comerciales, marcas de servicio, software, bases de datos, audio, vídeos, texto y material fotográfico), son propiedad de Trespa y/o de sus licenciatarios. Trespa®, Meteon®, Athlon®, TopLab®, TopLab<sup>PLUS</sup>®, TopLab<sup>ECO-FIBRE</sup>®, Virtuon®, Volkern®, Trespa Essentials® y Mystic Metallics® son marcas comerciales registradas de Trespa.

A todas las declaraciones, ofertas, presupuestos o estimaciones, ventas, entregas, suministros y/o contratos, todo ello tanto en forma verbal como por escrito, de Trespa y a todas las tareas vinculadas a los anteriores se les aplicarán las Condiciones Generales de Venta de Trespa International B.V. (Algemene verkoopvoorwaarden Trespa International B.V.), que están depositadas en la Cámara de Comercio e Industria de Limburgo Norte y Central (Noord- en Midden- Limburg) en Venlo (Países Bajos) el 11 de abril de 2007 con el número 24270677, y que pueden encontrarse y ser descargadas en el sitio web de Trespa ([www.trespa.com](http://www.trespa.com)).

A todas las declaraciones, ofertas, presupuestos o estimaciones, ventas, entregas, suministros y/o contratos, todo ello tanto en forma verbal como por escrito, de Trespa North America, Ltd. y a todas las tareas vinculadas a los anteriores se les aplicarán las Condiciones Generales de Venta de Trespa (Trespa General Terms and Conditions of Sale), que pueden encontrarse y ser descargadas en el sitio web de Trespa North America Ltd, [www.trespa.com/na](http://www.trespa.com/na). De solicitarse, el texto de estas condiciones generales de venta se enviará gratuitamente.



## Hoja de datos de productos

# TRESPA® METEON®

Laminados Compactos decorativos de alta presión para aplicaciones exteriores, con espesor  $\geq 6$  mm ( $\pm 1/4$  in) fabricados según la norma EN 438-6:2005.

Las placas están constituidas por capas de fibras basadas en madera (papel y/o madera) impregnadas con resinas termoestables y unidas a una(s) capa(s) superficial(es) de una o de ambas caras, con colores y diseños decorativos. Las resinas transparentes que recubren la capa(s) superficial(es) son curadas mediante la tecnología 'Electron Beam Curing [EBC]', única de Trespas, a fin de mejorar las propiedades de protección contra la intemperie y la luz. Todos estos componentes son unidos entre sí mediante la aplicación simultánea de calor ( $\geq 150^\circ$  C /  $\geq 302^\circ$  F) y alta presión específica ( $> 7$  MPa), creando un material homogéneo no poroso de mayor densidad y una superficie decorativa integrada. Están disponibles en dos referencias: Estándar (EDS; no disponible en todas las regiones del mundo) y Resistente al fuego (EDF).

Propiedad	Método de ensayo	Propiedad o atributo	Unidad	Resultado <sup>A</sup> <sup>B</sup>	
				Tipo de laminado: EDS (Meteon®)	Tipo de laminado: EDF (Meteon® FR)
				Norma: EN 438-6	Norma: EN 438-6
				Color/Diseños decorativos: Todos <sup>B</sup>	Color/Diseños decorativos: Todos <sup>B</sup>
Calidad de la superficie					
Calidad de la superficie	EN 438-2 : 4	Manchas, suciedad y defectos similares	mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> in <sup>2</sup> /ft <sup>2</sup>		$\leq 2$ $\leq 0.0003$
		Fibras, pelos y rayas	mm/m <sup>2</sup> in/ft <sup>2</sup>		$\leq 20$ $\leq 0.073$
Tolerancias dimensionales					
Tolerancias dimensionales	EN 438-2 : 5	Espesor	mm		$6,0 \leq t < 8,0$ : +/- 0,40 $8,0 \leq t < 12,0$ : +/- 0,50 $12,0 \leq t < 16,0$ : +/- 0,60
			in		$0,2362 \leq t < 0,3150$ : +/- 0,0157 $0,3150 \leq t < 0,4724$ : +/- 0,0197 $0,4724 \leq t < 0,6299$ : +/- 0,0236
	EN 438-2 : 9	Planimetría	mm/m in/ft		$\leq 2$ $\leq 0,024$
	EN 438-2 : 6	Longitud y anchura	mm in		+ 5 / - 0 + 0,1968 / - 0
	EN 438-2 : 7	Rectitud de los bordes	mm/m in/ft		$\leq 1$ $\leq 0,012$
	Norma Trespas	Cuadratura	mm		2550 x 1860 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 4 3050 x 1530 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 4 3650 x 1860 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 6 4270 x 2130 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 6
			in		100,39 x 73,23 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 0,1575 120,08 x 60,24 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 0,1575 143,70 x 73,23 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 0,1969 168,11 x 83,86 = diferencia máxima entre diagonales (x-y) = 0,2362
	Curved Elements <sup>C</sup>	Radio interior/ exterior	mm	n/a	970/980 +/- 5%
			in	n/a	1290/1300 +/- 5% 38,19 / 38,58 +/- 5% 50,79 / 51,18 +/- 5%
			mm	n/a	r 970/980: 1300 (-0/+5) r 1290/1300: 1300 (-0/+5)
Altura máxima	in	n/a	r 38,19 / 38,58: 51,18 (-0/+5) r 50,79 / 51,18: 51,18 (-0/+5)		
	Angulo máximo (°)	n/a	90 +/- 0,5°		
Requisitos de las propiedades físicas					
Resistencia al impacto de una bola de gran diámetro	EN 438-2 : 21	Diámetro de la muesca - $6 \leq t$ mm a una altura de lanzamiento de 1,8 m	mm		$\leq 10$
Resistencia al impacto	ASTM D5420-04	Altura media de fracaso	ft		1,0466
		Energía media de fracaso	J		11,3
Estabilidad dimensional a temperatura elevada	EN 438-2 : 17	Variación dimensional acumulada	Longitudinal %		$\leq 0,25$
			Transversal %		$\leq 0,25$
Resistencia a la humedad	EN 438-2 : 15	Aumento de masa	%		$\leq 3$
	ASTM D2247-02	Aspecto	Grado		$\geq 4$
	ASTM D2842-06	Resistencia al agua	Grado		ningún cambio
Módulo de flexión	EN ISO 178	Carga	MPa		$\geq 9000$
			psi		Curved Elements: $\geq 8000$ $\geq 1305000$
Resistencia a la flexión	EN ISO 178	Carga	MPa		$\geq 120$
	ASTM D790-07	Carga	psi		$\geq 17500$
Resistencia a la tracción	EN ISO 527-2	Carga	MPa		$\geq 70$
	ASTM D638-08	Carga	psi		$\geq 10150$
Densidad	EN ISO 1183	Densidad	g/cm <sup>3</sup>		$\geq 1,35$
	ASTM D792-08	Densidad	g/cm <sup>3</sup>		$\geq 1,35$
Resistencia a las fijaciones	ISO 13894-1	Fuerza de arranque	N		6 mm: $\geq 2000$ 8 mm: $\geq 3000$ $\geq 10$ mm: $\geq 4000$
					0,2362 in: $\geq 2000$ 0,3150 in: $\geq 3000$ $\geq 0,3937$ in: $\geq 4000$
Otras características					
Resistencia/Conductividad térmica	EN 12524	Resistencia/Conductividad térmica	W/mK		0,3

<sup>A</sup> Debido a la conversión de los valores métricos, los valores dados para USA son aproximados.

<sup>B</sup> Todos los datos están relacionados con los productos del programa estándar de Trespas® Meteon®.

<sup>C</sup> Disponibilidad limitada – contacte con su representante local de Trespas para más información.

TRESPA®

Por favor visítenos en [www.trespas.info](http://www.trespas.info) para ver la versión actualizada de este documento.

Hoja de datos de productos

TRESPA® METEON® / TRESPA® METEON® FR

Propiedad	Método de ensayo	Propiedad o atributo	Unidad	Resultado <sup>Ⓐ</sup> <sup>Ⓔ</sup>	
				Tipo de laminado: EDS (Meteon®)	Tipo de laminado: EDF (Meteon® FR)
				Norma: EN 438-6	Norma: EN 438-6
				Color/Diseños decorativos: Todos <sup>Ⓐ</sup>	Color/Diseños decorativos: Todos <sup>Ⓐ</sup>
Requisitos de resistencia a la intemperie					
Resistencia al choque climático	EN 438-2 : 19	Índice de resistencia a la flexión (Ds)	Índice		≥ 0,95
		Índice del módulo de flexión (Dm)	Índice		≥ 0,95
		Aspecto	Grado		≥ 4
Resistencia a la intemperie artificial (Incluyendo la solidez a la luz) <sup>Ⓓ</sup> <i>Ciclo de Europa Occidental</i>	EN 438-2 : 29	Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A02		4-5 <sup>Ⓔ</sup>
		Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A03		4-5
		Aspecto	Grado		≥ 4
Resistencia a la intemperie artificial (Incluyendo la solidez a la luz) <sup>Ⓓ</sup> <i>Ciclo de Florida 3.000 horas</i>	Norma Trespas	Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A02		4-5 <sup>Ⓔ</sup>
		Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A03		4-5
		Aspecto	Grado		≥ 4
Resistencia al SO <sub>2</sub>	DIN 50018	Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A02		4-5 <sup>Ⓔ</sup>
		Contraste	Clasificación de la escala de grises ISO 105 A03		4-5
		Aspecto	Grado		≥ 4
Comportamiento ante el fuego					
Europa					
Reacción al fuego	EN 438-7	Clasificación t ≥ 6 mm / 0.2362 in	Euroclase		B-s2, d0
		Clasificación t ≥ 8 mm / 0.3150 in (Estructura metálica)	Euroclase	D-s2, d0	B-s1, d0
Reacción al fuego (Alemania)	DIN 4102-1	Clasificación	Clase	B2	B1
Reacción al fuego (Francia)	NF P 92-501	Clasificación	Clase	M3	M1
América del Norte					
Características de combustión superficial del producto <sup>Ⓔ</sup>	ASTM E84/UL 723	Clasificación	Clase	n/a	A
		Propagación de llamas	FSI	n/a	0-25
		Generación de humo	SDI	n/a	0-450
Asia Pacífico					
Reacción al fuego (China)	GB 8624	Clasificación	Clase	D-s2, d0	B-s1, d0, t1

<sup>Ⓐ</sup> Debido a la conversión de los valores métricos, los valores dados para USA son aproximados.

<sup>Ⓓ</sup> Todos los datos están relacionados con los productos del programa estándar de Trespas® Meteon®.

<sup>Ⓔ</sup> No es válido para los siguientes colores - A04.0.1/A10.1.8/A20.2.3/A17.3.5/A12.3.7.

Para otras aplicaciones/colores y colores especiales, por favor contacte con el representante local de Trespas.

<sup>Ⓔ</sup> Para más información sobre los valores 'Delta E', por favor contacte con el Departamento de Servicio Técnico de Trespas Norte América en el 1-800-487-3772.

<sup>Ⓔ</sup> Los resultados de los ensayos de laboratorio no intentan representar las condiciones reales que pudieran presentarse durante un fuego. Para aplicaciones en edificios de varios pisos, donde las normas de construcción locales o nacionales requieran ensayos en fuego en formato de gran escala real de acuerdo con la norma NFPA 285 ( U.S.) o Can/ULC-S134 (Canadá), por favor visite nuestra web [www.trespas.info](http://www.trespas.info) o contacte con el Departamento de Servicio Técnico de Trespas Norte América en el 1-800-487-3772 para obtener información sobre la instalación.

**Nota:**

Trespas® Meteon® ha sido diseñada en aplicaciones exteriores verticales para el recubrimiento de muros, tales como el cerramiento de fachadas y el cerramiento de balcones, y también en aplicaciones horizontales exteriores, como los techos (la placa Trespas® Meteon® Curved Elements es adecuada para el revestimiento de muros verticales únicamente). Para otros usos, por favor contacte con el representante local de Trespas. Las instrucciones sobre almacenamiento, mecanización, montaje y limpieza son suministradas por el fabricante.



## TIPO DE PRODUCTO

Sistemas de Fachadas Ventiladas.

## APLICACIÓN

Revestimientos exteriores y fachadas decorativas.

## PRODUCTOS

### TAMAÑOS

2550 x 1860 mm (100 x 73 inch)

3050 x 1530 mm (120 x 60 inch)

3650 x 1860 mm (143 x 73 inch)

4270 x 2130 mm (168 x 83 inch)\*

\*El gran tamaño de esta placa permite un mecanizado eficiente del producto.

Atención: La placa completa cuenta con una tolerancia de cuadratura.

### ESPEORES

6 mm (1/4 inch)

8 mm (5/16 inch)

10 mm (3/8 inch)

13 mm (1/2 inch)

Solicite a trespa® mayor información acerca de tipos de productos, terminaciones, texturas y colores de su sistema de fachadas ventiladas Meteon®.

## DESCRIPCIÓN

Trespa® Meteon® es una placa laminada compacta de alta presión (HPL) con una superficie decorativa integrada, fabricada según la exclusiva tecnología patentada de descarga de electrones (EBC) de Trespa®. La mezcla de hasta un 70% de fibras naturales en madera con resinas termoestables, sometidas a alta presión y temperaturas, permite obtener una placa extraordinariamente compacta y altamente estable, con una buena relación resistencia-peso.

Trespa® está comprometida con la seguridad de sus procesos y productos. Trespa® Meteon® está disponible en dos calidades: Estándar y Resistente al fuego (FR). El programa de suministro estándar de Trespa® Meteon® satisface la norma europea EN 438-6 y ha sido aceptado para el marcado obligatorio CE del Espacio Económico Europeo (EEE) de acuerdo con la norma EN 438-7.

TRESPA INTERNATIONAL B.V. es una empresa líder en innovación en el campo de materiales arquitectónicos y está reconocida internacionalmente como el primer fabricante en desarrollar placas de alta calidad para revestimientos exteriores y fachadas decorativas. Desde su fundación en 1960, Trespa® ha trabajado a nivel mundial en estrecha colaboración con arquitectos, diseñadores, instaladores, distribuidores y usuarios finales. Trespa® cree en la innovación en el producto, continuando las mejores tecnologías de fabricación con soluciones inteligentes para su aplicación en el mundo arquitectónico.



## ENERGÍA Y ATMÓSFERA



## MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

**BD +C** (Building Design and Construction)

NC	CS	S	R	HC	DC	H	WH
EAp2	EAp2	EAp2	EAp2	EAp2	EAp2	EAp2	EAp2
*Requerido	R*	R*	R*	R*	R*	R*	R*

**ID +C** (Interior Design and Construction)

C	R	H
EAp2	EAp2	EAp2
*Requerido	R*	R*



## OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

**BD +C** (Building Design and Construction)

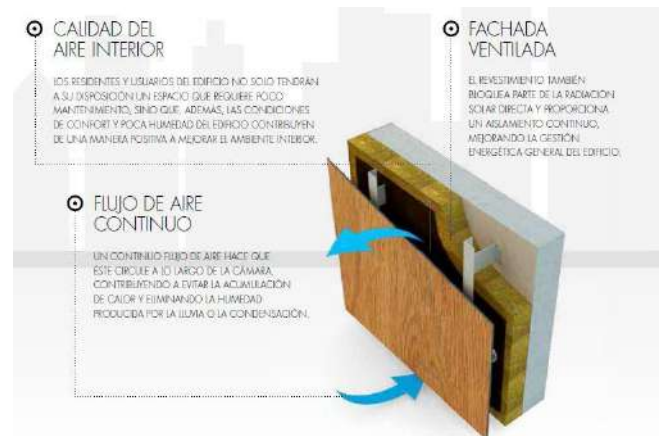
NC	CS	S	R	HC	DC	H	WH
EAc2	EAc2	EAc2	EAc2	EAc2	EAc2	EAc2	EAc2
1-18 pts.	1-18 pts.	1-16 pts.	1-18 pts.	1-20 pts.	1-2 pts.	1-18 pts.	1-18 pts.

**ID +C** (Interior Design and Construction)

C	R	H
EAc2	EAc2	EAc2
1-25 pts.	1-25 pts.	1-25 pts.

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteon® pueden contribuir al cumplimiento del requisito y crédito, debido a que el sistema provee un eficiente comportamiento térmico.

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteon® son un medio probado de eficiencia energética y sus propiedades perduran en el tiempo, dejando una lámina de aire entre la estructura de la fachada ventilada y el muro del edificio como se muestra en el siguiente esquema:



El "efecto chimenea" hace que el aire circule a lo largo de la cámara, contribuyendo a evitar la acumulación de calor y eliminando la humedad producida por la lluvia o la condensación. En segundo lugar, el revestimiento bloquea la radiación solar directa y proporciona un aislamiento continuo, reduciendo considerablemente el uso del aire acondicionado.

En los meses de verano, la piel exterior se calienta creando un efecto convectivo que hace circular el aire en el interior de la cámara. Este "efecto



ID+C (Interior Design and Construction)		
C	R	H
MRC2	MRC2	MRC2
1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® en su versión Standard, pueden contribuir al cumplimiento del crédito en su Opción 1 (ver detalle de esta alternativa en Sección: Intención y Requerimientos del Crédito), ya que cuentan con Declaración Ambiental de Producto (específica) (1), desarrollada a través del Operador de Programa Institut Bauen und Umwelt (IBU), según lo establecido por las normas ISO 14025 y EN 15804:2012.



(1) Número de declaración EPD-TRE-201221 1-E. Fecha de registro 28-06-2012. Válido hasta 27-06-2017. Disponible en <https://epd-online.com/EmbeddedEpdList/Download/8718>. Esta DAP, usa como RCP Base La Norma Europea 15.804:2012 y tiene una validez de 5 años a partir de su fecha de registro (hasta 27.06.2017) y un enfoque cuna-puerta, es decir, no considera la fase de uso. Cuenta con una verificación independiente de la declaración y datos de acuerdo a la Norma ISO 14025: 2010, opcional para comunicación "Business to Business" y obligatorio para comunicación "Business to Consumer" (ver ISO 14025:2010, 9.4)

Las Declaraciones Ambientales de Producto, formalmente llamadas "Declaraciones Ambientales de Producto Tipo III" por ISO, son reportes verificados por una tercera parte independiente basados en un análisis de ciclo de vida (ACV) conducido de acuerdo a un conjunto de reglas comunes (Reglas de categoría de producto) para cada categoría de producto revisada por expertos (2).

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® en su versión Standard pueden aportar al cumplimiento del crédito en su opción 1 en conjunto con al menos otros 19 productos diferentes instalados permanentemente en la obra provenientes de 5 productores distintos que tengan una Declaración Específica de Producto o una Declaración Ambiental de Producto de acuerdo a los requerimientos del crédito.

Solicite a Trespa® la Declaración Ambiental de Producto para sus sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor®. Esta información deberá complementarse con las facturas correspondientes al total de sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® instaladas en su proyecto.

(2) Las Declaraciones Ambientales de Producto (específicas tipo III) con verificación por tercera parte, incluyendo verificación externa en la cual el fabricante se reconoce explícitamente como participante por el operador de programa, se valorizan como 1 entero para propósitos de cumplimiento de este crédito en su Opción 1



## 40 productos para IDc1 la Opción 1 o 75% del costo total de materiales para IDc1 para la Opción 2

Si el proyecto especifica al menos 40 productos de acuerdo a los requerimientos en la opción 1 o logra un 75% (por costo) del total de compras sustentables para materiales permanentemente instalados en la opción 2, se podrá optar a un punto extra por comportamiento ejemplar (EP). Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® en su versión Standard no aseguran la obtención del punto, pero puede contribuir a lograrlo en conjunto con otros materiales.



## DIVULGACION Y OPTIMIZACION DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION - FUENTES DE MATERIAS PRIMAS

BD+C (Building Design and Construction)

NC	CS	Sch	R	HC	DC	H	WH
MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3
1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.

ID+C (Interior Design and Construction)

C	R	H
MRC3	MRC3	MRC3
1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® pueden contribuir al cumplimiento del crédito en su Opción 1 (ver detalle de esta alternativa en Sección: Intención y Requerimientos del Crédito), ya que Trespa® se acoge a la norma ISO 26000 – Guía sobre Responsabilidad Social - como el fundamento y la guía para orientar sus esfuerzos en materia de sustentabilidad.

Muchos de los temas que se consideran como prioridades LTO (License To Operate) ya forman parte de esta norma ISO 26000 recogidos en las seis llamadas materias fundamentales, que varían desde "Derechos humanos" hasta "Implicación de la Comunidad y Desarrollo".

Trespa® ha seleccionado "El medio ambiente" como punto de partida, el cual contiene los cuatro temas siguientes:

- Prevención de la contaminación.
- Uso sostenible de los recursos.
- Mitigación y adaptación al cambio climático.
- Protección y restauración de hábitats naturales.

Esta opción requiere que al menos 20 productos permanentemente instalados de 5 fabricantes distintos, cuenten con iniciativas de RSE de acceso público con detalle de sus proveedores de materias primas y la ubicación de los puntos de extracción. Ya que el Informe sobre la posición de Trespa® frente a la Sustentabilidad es una auto-declaración sin verificación por una tercera parte independiente, los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® se contabilizan como 1/3 producto.

Solicite a Trespa, el Informe sobre la posición de Trespa® frente a la Sustentabilidad. Esta información deberá complementarse con las facturas correspondientes al total de los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® instalados en su proyecto.

# FICHA DE PRODUCTO

# TRES|SPA®

Esta Ficha considera la versión 3 del Informe sobre la posición de Trespa® frente a la Sustentabilidad (junio de 2015) el cual también puede ser descargado desde:

[http://trespa.com/sites/default/files/i2501\\_trespa\\_sustainability\\_position\\_paper\\_062014.pdf](http://trespa.com/sites/default/files/i2501_trespa_sustainability_position_paper_062014.pdf)

Adicionalmente, los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® pueden contribuir al cumplimiento del crédito en su Opción 2 (ver detalle de esta alternativa en Sección: Intención y Requerimientos del Crédito), al estar certificados por el Consejo de Administración Forestal™ (FSC™). Los productos Trespa® Meteor® contienen hasta un 70% de fibras basadas en madera, proveniente, en su mayoría, de bosques gestionados de forma sostenible.

Toda la gama de productos Trespa® Meteor®, en todos los tipos, tamaños, grosores, acabados y colores, está disponible con certificación FSC™ en cantidades y jurisdicciones determinadas, previa solicitud.



(3) Código de Certificado: SGSC-COC-030003. Código de Licencia: FSC-C114684. Fecha de expiración: 23-01-2018. Certificado Multi-sitio evaluado bajo los estándares FSC-STD-40-005 V2-1; FSC-STD-40-004 V2-1; FSC-STD-40-003 V2-1. Información disponible para verificación y descarga en <http://info.fsc.org/details.php?id=a024000000DMRHBAAS&type=certificate&return=certificate.php>

Solicite a Trespa®, los certificados e información vigentes. Esta deberá complementarse con las facturas correspondientes al total de los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® instalados en su proyecto.

Adicionalmente, como Alternativa de Cumplimiento (ACP), los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® pueden aportar al cumplimiento del crédito bajo los requerimientos del Crédito Piloto MRpc102 – Madera Legal, ya que cuentan adicionalmente con la certificación por el Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal™ (PEFC™). Este ACP e indica que al menos un 50% (por costo, basado en el presupuesto de elementos de madera permanentemente instalados en el proyecto) deben contar con Certificación de Origen Sustentable de acuerdo a: ASTM D7612-10: Standard Practice for Categorizing Wood and Wood-Based Products According to Their Fiber Sources.



(4) Número de Certificado: NL13/0010. Código de Licencia: PEFC/30-31-060. Fecha de expiración: 24-07-2019. Certificado Multi-sitio evaluado bajo los estándares PEFC ST 2002:2013 y PEFC ST 2001:2008. Información disponible para verificación y descarga en <http://www.pefc.org/company-detail?id=288003>



## 40 productos para IDc1 la Opción 1

Si el proyecto especifica al menos 40 productos de acuerdo a los requerimientos en la opción 1 logra un 50% (por costo) del total de compras sustentables para materiales permanentemente instalados en la opción 2, se podrá optar a un punto extra por compartamiento ejemplar (EP). Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® no aseguran la obtención del punto, pero puede contribuir a lograrlo en conjunto con otros materiales.



## ADQUISICIONES – MANTENCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y RENOVACIONES

O+M (Operations and Maintenance)

EB	Sch	R	H	DC	WH
MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3	MRC3
1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.	1-2 pts.

Si durante el periodo de performance (entre 3 meses y 2 años) del edificio existente, se llevan a cabo alteraciones, producto de actividades de mantenimiento así como ampliaciones de las instalaciones, los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor®, al contar con Certificación FSC™ y estar certificado Greenguard Gold (ver detalle de la certificación e implicancias en crédito IEQc2 – Materiales de Bajas Emisiones), pueden contribuir a la obtención del crédito aportando un porcentaje (por costo) para lograr el 50% requerido del presupuesto en adquisición de materiales permanentemente instalados con atributos sustentables. La incidencia del costo total de la partida será de un 100% para propósitos de este crédito.

Cada material permanentemente instalado puede recibir un aporte por cada criterio de sustentabilidad. En este caso, los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® x2. No existe un mínimo de superficie intervenida o remodelada requerida en el marco de este crédito.

Se deberá contar con el presupuesto de materiales de la obra (excluyendo mano de obra e instalaciones) en el cual se deberán calcular las incidencias de los atributos sustentables de cada material.

\*Se deberá tener un programa de compras sustentables dentro del cual se indiquen los atributos sustentables a considerar para los materiales los cuales están indicados en la Guía para EBOM v4 (Prerrequisito MRp2). En este programa se deberán considerar los atributos sustentables de los materiales que serán parte del proceso de renovación y mantenimiento y su incidencia en el presupuesto de forma de que al menos aquellos que representen un mayor costo, cuenten con características ecológicas demostrables.



## 95% del costo total de materiales para IOc1 para la Opción 1

Si el proyecto logra un 95% (por costo) del total de compras sustentables para materiales permanentemente instalados, se podrá optar a un punto extra por compartamiento ejemplar (EP). Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteor® no aseguran la obtención del punto, pero puede contribuir a lograrlo en conjunto con otros materiales.



## CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR



## MATERIALES DE BAJAS EMISIONES

**BD +C** (Building Design and Construction)

NC	CS	Sch	R	HC	DC	H	WH
IEQc2	IEQc2	IEQc2	IEQc2	IEQc2	IEQc2	IEQc2	IEQc2
1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.

**ID +C** (Interior Design and Construction)

CI	R	H
IEQc2	IEQc2	IEQc2
1-3 pts.	1-3 pts.	1-3 pts.

Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteoron® pueden contribuir al cumplimiento del crédito al estar certificados Greenguard Gold (5), bajo el estándar UL 2818 - 2013 Gold Standard for Chemical Emissions for Building Materials, Finishes and Furnishings, quedando clasificados en la categoría "Cielos, muros, aislación térmica y acústica".



(5) Número de certificado 70584-420. Período del certificado desde el 16-09-2015 hasta el 16-09-2016. Este producto fue testado de acuerdo al método UL 2821 para demostrar el cumplimiento de los límites de emisiones de la UL 2818, Section 7.1 and 7.2. El cumplimiento de los productos de construcción y terminaciones interiores en conformidad al California Department of Public Health (CDPH) Standard Method V1.1-2010 usando los escenarios de exposición aplicables.

Para proyectos Healthcare y Schools, también se consideran los productos instalados y/o aplicados al exterior del proyecto.

Solicite a Trespa®, el certificado vigente Greenguard Gold. Esta información deberá complementarse con las facturas correspondientes al total de los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteoron® instalados en su proyecto.



### Alcanzar el total del puntaje y un 100% de los productos en la Opción 1 y el 100% de los productos en la Opción 2 para 10c1

Si el proyecto alcanza el total del puntaje y un 100% de los productos en la Opción 1 y el 100% de los productos en la Opción 2, se podrá optar un punto extra por comportamiento ejemplar (EP). Los sistemas de fachada ventilada Trespa® Meteoron® no aseguran la obtención del punto, pero puede contribuir a lograrlo en conjunto con otros materiales.

## Intención y requerimientos de los créditos



## ENERGÍA Y ATMÓSFERA

### /MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### Intención

Establecer un nivel mínimo de eficiencia energética para el edificio propuesto y sistemas asociados, de forma de reducir los impactos económicos y ambientales asociados al uso excesivo de energía.

#### Requerimientos

**OPCIÓN 1: MODELACIÓN ENERGÉTICA:** Demostrar una mejora del rendimiento energético del edificio en un 5% para edificios nuevos, de un 3% para renovaciones mayores en edificios existentes y de un 2% para edificios núcleo y envolvente, comparado con el caso base. Calcular la línea base del edificio según el método presente en el Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010, desarrollando un modelo computacional de simulación.

Los proyectos deben cumplir con el ahorro mínimo antes de incluir el aporte de sistemas de energías renovables.

El diseño propuesto debe incluir:

- Cumplimiento con las provisiones mandatorias (secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).
- Inclusión de todos los consumos y costos de energía asociados con el edificio.
- Comparación versus una línea base que cumpla con el Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).

Todas las cargas no reguladas deben documentarse e incluirse en el modelo de forma precisa para reflejar el consumo esperado de energía del edificio. Si las cargas no reguladas no son idénticas tanto para el caso base como para el caso propuesto y el programa de simulación no puede modelar de forma precisa los ahorros de energía, seguir el método excepcional de cálculo (ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010, G2.5). Alternativamente, usar COMNET Modeling Guidelines and Procedures para documentar medidas que reduzcan las cargas no reguladas.

Para Retail, en la Opción 1 Modelación Energética, las cargas de procesos pueden incluir equipamientos de refrigeración, cocción y preparación de comida, lavado de ropa y otros equipamientos mayores. Las líneas base para la mayoría de estos equipamientos están establecidas en el Apéndice 3, tablas 1-4. No se requiere documentación adicional ya que estas líneas base están definidas de acuerdo a estándares de la industria.

**OPCIÓN 2: MODELO PRESCRIPTIVO - ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide:** Cumplir con las provisiones mandatorias y prescriptivas de ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU). Cumplir con los requerimientos de calentamiento de agua para HVAC y servicios, incluyendo eficiencia del equipamiento, economizadores, ventilación y ductos y dampers, especificados en el Capítulo 4: Design Strategies and Recommendations by Climate Zone, de acuerdo a la guía específica y la zona climática:

- ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Small to Medium Office Buildings, para edificios de oficinas de menos de 100.000 pies cuadrados (9.290 metros cuadrados);
- ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Medium to Large Box Retail Buildings, para edificios de retail de 20.000 a 100.000 pies cuadrados (1.860 a 9.290 metros cuadrados);
- ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for K-12 School Buildings, para edificios de educación primaria y secundaria; o
- ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Large Hospitals, para hospitales demás de 100.000 pies cuadrados (1.860 a 9.290 metros cuadrados)

OPCIÓN 3: MODELO PRESCRIPTIVO - Advanced Buildings™ Core Performance™ Guide: Cumplir con las provisiones mandatorias y prescriptivas de ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).

Cumplir con la Sección 1: Design Process Strategies, Sección 2: Core Performance Requirements, y las siguientes estrategias de la Sección 3: Enhanced Performance Strategies, según aplique. Si existe un conflicto en la aplicación de los estándares, seguir el más exigente:  
 3.5 Supply Air Temperature Reset (VAV)  
 9. Premium Economizer Performance  
 10. Variable Speed Control

Para proyectos fuera de EEUU, consultar los apéndices B y D de la ASHRAE/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 para determinar la zona climática apropiada.

Para ser elegible para la Opción 3, el proyecto debe ser de menos de 100.000 pies cuadrados (9.290 metros cuadrados).

Nota: Los proyectos Healthcare, Warehouse y Laboratory son inelegibles para la opción 3.

Requerimientos Datacenters

MODELACION ENERGÉTICA: Demostrar una mejora de un 5% en el rendimiento propuesto versus el rendimiento de la línea base. Para determinar los ahorros totales en costos de energía, crear 2 modelos, uno para los costos del edificio y otro para los costos de los equipos de TI. Calcular la línea base de acuerdo al Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010, con errata (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU), usando un modelo de simulación para el edificio completo y guías de modelado para datacenters. Determinar el valor de la efectividad de la utilización de energía (PUE) del edificio propuesto.

Para este prerrequisito, un mínimo de un 2% del 5% de ahorro energético debe venir de la electricidad del edificio y la infraestructura de enfriamiento.

Los proyectos deben cumplir con el ahorro mínimo antes de incluir el aporte de sistemas de energías renovables.

El diseño propuesto debe incluir:

- Cumplimiento con las provisiones mandatorias (secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).
- Inclusión de todos los consumos y costos de energía asociados con el edificio.
- Comparación versus una línea base que cumpla con el Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).

Para datacenters, la energía regulada incluye unidades de enfriamiento para salas de computación y procesamiento de datos, equipamiento de distribución, plantas de disipación de calor y salas de soporte eléctrico y mecánico.

Incluir en las cargas de procesos tanto las cargas no reguladas y las cargas de los equipamientos de TI. Las cargas de los equipamientos de TI incluyen sistemas críticos de transformación de energía eléctrica, el cual puede incluir servidores, uso de energía de almacenamiento y redes, y operaciones que afecten los porcentajes de utilización de los CPU de los servidores.

Desarrollar 2 sets de modelaciones para las cargas de TI usando 2 escenarios, uno estimando la carga máxima y uno estimando las cargas en las puestas en marcha de los equipos en la etapa de comisionamiento.

Todas las cargas no reguladas deben documentarse e incluirse en el modelo de forma precisa para reflejar el consumo esperado de energía del edificio. Si las cargas no reguladas no son idénticas tanto para el caso base como para el caso propuesto y el programa de simulación no puede modelar de forma precisa los ahorros de energía, seguir el método excepcional de cálculo (ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010, G2.5).

Requerimientos CI y CI Retail

OPCIÓN 1 – MODELO DE ENERGÍA ANIVEL DE ARRENDATARIO: Demostrar una mejora de un 3% en el edificio propuesto versus la línea base en las porciones del edificio bajo el alcance del espacio utilizado por los arrendatarios. Calcular la línea base de acuerdo al Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010, con errata (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU), usando un modelo de simulación para el uso de energía de todos los arrendatarios.

Los proyectos deben cumplir con el ahorro mínimo antes de incluir el aporte de sistemas de energías renovables.

El diseño propuesto debe incluir:

- Cumplimiento con las provisiones mandatorias (secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).
- Inclusión de todos los consumos y costos de energía asociados con el edificio.
- Comparación versus una línea base que cumpla con el Apéndice G del estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).

Excepción: La línea base de la envolvente del proyecto debe ser modelada de acuerdo a la tabla G3.1 (5) (baseline), secciones a-e, no bajo la sección f.

Documentar todas las cargas no reguladas. Estas cargas deben ser modeladas de forma precisa para reflejar el consumo de energía esperado de los arrendatarios. Si las cargas no reguladas no son idénticas tanto para el caso base como para el caso propuesto y el programa de simulación no puede modelar de forma precisa los ahorros de energía, seguir el método excepcional de cálculo (ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010, G2.5).

Alternativamente, usar COMNET Modeling Guidelines and Procedures para documentar medidas que reduzcan las cargas no reguladas.

Para Retail, en la Opción 1 Modelo de Energía a Nivel de Arrendatario, las cargas de procesos pueden incluir equipamientos de refrigeración, cocción y preparación de comida, lavado de ropa y otros equipamientos mayores. Las líneas base para la mayoría de estos equipamientos están establecidas en el Apéndice 3, tablas 1-4. No se requiere documentación adicional ya que estas líneas base están definidas de acuerdo a estándares de la industria.

OPCIÓN 2 – CUMPLIMIENTO PRESCRIPTIVO: Cumplir con las provisiones mandatorias y prescriptivas de ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2010 (o algún estándar equivalente aprobado por el USGBC para proyectos fuera de EEUU).

- Reducir la densidad de iluminación en un 5% por debajo de ASHRAE 90.1-2010 usando el método space-by-space aplicando la tolerancia de potencia de iluminación de todo el edificio a la totalidad del espacio de los arrendatarios.
- Instalar equipamiento, artefactos, electrónicos y equipamientos comerciales de comida certificados ENERGY STAR (se excluyen equipos de



HVAC, iluminación y envoltente) en un 50% (por potencia nominal) del total de los productos ENERGY STAR elegibles en el proyecto. Los proyectos fuera de EEUU pueden usar un equivalente a ENERGY STAR.

#### Requerimientos EBOM

**CASO 1.- PROYECTOS ELEGIBLES PARA CLASIFICACIÓN ENERGY STAR®**  
Aquellos edificios elegibles para recibir un puntaje de desempeño energético usando EPA'S ENERGY STAR® Portfolio Manager, deben alcanzar un puntaje mínimo de 75. Para proyectos fuera de EEUU, consultar los Apéndices B y D de ASHRAE/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 para determinar la zona climática apropiada.

Deberán además contar con dispositivos y sistemas de medición de energía instalados y calibrados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y/o proveedor.

#### **CASO 2.- PROYECTOS NO ELEGIBLES PARA CLASIFICACIÓN ENERGY STAR®**

Cumplir con una de las siguientes Opciones:

**Opción 1.-** Demostrar un porcentaje de eficiencia energética al menos 25% mejor que el promedio para edificios tipo de similares características.

**Opción 2.-** Si no existe información del promedio de edificios de características similares, comparar los datos del edificio de los 12 meses previos a la evaluación con los datos de tres años contiguos de los cinco anteriores, normalizados para el clima, el uso del edificio y ocupación. Demostrar una mejora del 25%.

Implementar estrategias y medidas que contribuyan a mejorar el desempeño energético del Edificio, previo a esto, se deberá conducir una auditoría energética para establecer las mejoras a implementar en pos de mejorar la eficiencia.

En todos los casos, se deberá medir en forma continúa por al menos 12 meses y un máximo de 24 meses (periodo del performance) el consumo energético del edificio e ingresarlo a Energy Star Portfolio Manager de EPA además de conducir una auditoría energética para establecer las mejoras a implementar en pos de mejorar la eficiencia.

#### **/OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

##### Intención

Lograr niveles mayores de eficiencia energética sobre lo indicado en el Prerrequisito 1, para reducir el impacto ambiental y económico asociado al consumo excesivo de energía.

##### Requerimientos

**OPCIÓN 1 - SIMULACIÓN ENERGÉTICA COMPLETA DEL EDIFICIO (1-18 puntos excepto Schools y Healthcare, 1 – 16 puntos Schools, 1 – 20 puntos Healthcare):** Demostrar un porcentaje de mejora en el edificio propuesto comparado con el edificio base, desde un 6% para nuevas construcciones, 4% renovaciones mayores y 3% en proyectos de núcleo y envoltente. Se debe calcular el edificio base por el Apéndice G de ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 (con errata) usando un software de simulación para todo el edificio, incluyendo todos los costos de energía involucrados y asociados al proyecto y cumplir con las provisiones mandatorias (Secciones 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 y 10.4) en el Standard 90.1-2010.

En Retail, para todas las cargas de proceso se debe definir una línea base clara para comparar las mejoras propuestas. Las líneas base establecidas en el Apéndice 3, tablas 1 – 4, representan estándares de la industria y pueden ser usados sin información adicional.

**OPCIÓN 2 – CUMPLIMIENTO PRESCRIPTIVO ASHRAE Advanced Energy Design Guide (1–6 puntos):** Para ser elegible en la opción 2, los proyectos deben usar la opción 2 en el prerrequisito.

Implementar y documentar el cumplimiento con las recomendaciones y estándares aplicables en el capítulo 4, Design Strategies and

Recommendations by Climate Zone, para la guía y zona climática apropiadas. Para proyectos fuera de EEUU, consultar los apéndices B y D de la ASHRAE/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 para determinar la zona climática apropiada.

ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Small to Medium Office Buildings

- 3 Envoltente opaca: techos, muros, losas, pisos, puertas y barreras de vapor (1 punto)
- 3 Envoltente vidriada: ventanas verticales (1 punto)
- 3 Iluminación interior, incluir luz natural y terminaciones interiores (1 punto)
- 3 Iluminación exterior (1 punto)
- 3 Cargas de enchufe, incluyendo equipamientos y controles (1 punto)

ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Medium to Large Box Retail Buildings

- 3 Envoltente opaca: techos, muros, losas, pisos, puertas y vestíbulos (1 punto)
- 3 Envoltente vidriada: ventanas – todas las orientaciones (1 punto)
- 3 Iluminación interior, excluyendo iluminación para área de ventas (1 punto)
- 3 Iluminación interior adicional para área de ventas (1 punto)
- 3 Iluminación exterior (1 punto)
- 3 Cargas de enchufe, incluyendo equipamientos y controles (1 punto)

ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for K-12 School Buildings

- 3 Envoltente opaca: techos, muros, losas, pisos, puertas y barreras de vapor (1 punto)
- 3 Envoltente vidriada: ventanas verticales (1 punto)
- 3 Iluminación interior, incluir luz natural y terminaciones interiores (1 punto)
- 3 Iluminación exterior (1 punto)
- 3 Cargas de enchufe, incluyendo equipamientos y controles (1 punto)

ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide for Large Hospitals

- 3 Envoltente opaca: techos, muros, losas, pisos, puertas, vestíbulos y barreras de vapor (1 punto)
- 3 Envoltente vidriada: ventanas verticales (1 punto)
- 3 Iluminación interior, incluir luz natural (forzada o no forzada) y terminaciones interiores (1 punto)
- 3 Iluminación exterior (1 punto)
- 3 Cargas de enchufe, incluyendo equipamientos, controles y equipamiento de cocina (1 punto)

En Retail, cumplir con los requerimientos de la opción 2 y cumplir con las medidas prescriptivas del Apéndice 3, tablas 1 – 4, para el 90% del consumo de energía de los equipamientos de procesos.

##### Requerimientos Datacenters:

**MODELACION ENERGÉTICA:** Analizar las medidas de eficiencia enfocadas en la reducción de cargas de TI y HVAC relacionadas. Proyectar los ahorros de energía potenciales y sus implicaciones en costos para todos los sistemas afectados.

Seguir los criterios del prerrequisito para demostrar el porcentaje de mejora en el funcionamiento propuesto comparado con la línea base.

Utilizar los ahorros tanto del edificio como de TI para determinar el porcentaje total de reducción.

##### Requerimientos CI – CI Retail:

Seguir los criterios del prerrequisito para demostrar un porcentaje de mejora en el modelo propuesto versus la línea base, desde un 4% de mejora.

En Retail, para todas las cargas de proceso se debe definir una línea base clara para comparar las mejoras propuestas. Las líneas base establecidas en el Apéndice 3, tablas 1 – 4, representan estándares de la industria y pueden ser usados sin información adicional.

## OPCIÓN 2 – CUMPLIMIENTO PRESCRIPTIVO (1 – 16 puntos):

Usar cualquier combinación de las siguientes estrategias en cualquiera o todas ellas.

### Sistemas del edificio base (2 – 6 puntos)

Para los sistemas base que sirven al proyecto (envolvente y HVAC), así como para cualquier mejora aplicable que sea parte del proyecto, documentar el cumplimiento de acuerdo al tipo de edificio y zona climática. Para proyectos fuera de EEUU, consultar los apéndices B y D de la ASHRAE/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 para determinar la zona climática apropiada.

- Envolvente opaca: cumplir con las recomendaciones de ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide para todos los techos, muros, losas, pisos, puertas, vestíbulos y barreras de vapor (2 puntos).
- Envolvente vidriada: cumplir con las recomendaciones de ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide para todas las ventanas verticales (2 puntos).
- Eficiencia de los equipos de HVAC: para todos los sistemas base de HVAC cumplir con las recomendaciones de ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide (2 puntos).

### Sistemas de HVAC (2 puntos)

- Zonas y control de HVAC: para los espacios de los arrendatarios, proveer una zona de control separada para cada espacio con exposición solar interior. Proveer controles capaces de modular los sistemas de HVAC en respuesta a las demandas del espacio para todas las oficinas privadas y otros espacios cerrados (salas de reuniones, salas de clase, etc).

### Potencia de iluminación Interior (1 – 4 puntos)

- Densidad de iluminación: reducir la densidad de potencia de la iluminación por debajo de lo permitido por ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010, ya sea usando el método space-by-space o aplicando la tolerancia de todo el edificio. Los puntos se obtienen de acuerdo a la siguiente tabla:

Porcentaje de disminución	Puntos
10%	1
15%	2
20%	3
25%	4

### Controles de iluminación Interior (1 – 2 puntos)

- Controles de luz natural: instalar controles responsivos a la luz natural en todos los espacios regularmente ocupados iluminados naturalmente ubicados dentro de 4.5 metros de ventanas o bajo tragaluces para al menos un 25% de la carga de iluminación conectada. Los controles deben cambiar o dimmear la iluminación artificial en respuesta a la iluminación natural del espacio. (1 punto).
- Sensores de ocupación: instalar sensores de ocupación para al menos un 75% de la carga de iluminación conectada. (1 punto).

### Equipamientos y Artefactos (1 – 2 puntos)

- Equipamientos y artefactos ENERGY STAR: Instalar equipamiento, artefactos, electrónicos y equipamientos comerciales de comida certificados ENERGY STAR (se excluyen equipos de HVAC, iluminación y envolvente). Los proyectos fuera de EEUU pueden usar un equivalente a ENERGY STAR. Calcular el % por potencia nominal del total de los productos ENERGY STAR elegibles en el proyecto, los puntos se obtienen de acuerdo a la siguiente tabla:

Porcentaje de productos ENERGY STAR	Puntos
70%	1
95%	2

En Retail, todos los proyectos persiguiendo la opción 2 deben cumplir además con las medidas prescriptivas del Apéndice 3, tablas 1 – 4, para el 90% del total del consumo de energía para equipamientos de proceso.

### Requerimientos EBOM:

#### CASO 1.- PROYECTOS ELEGIBLES PARA CLASIFICACIÓN ENERGY STAR® (3– 20 puntos)

Aquellos edificios elegibles para recibir un puntaje de desempeño energético usando EPA'S ENERGY STAR® Portfolio Manager, deben alcanzar un puntaje mínimo de 76 para obtener puntos adicionales. Para proyectos fuera de EEUU, consultar los Apéndices B y D de ASHRAE/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2010 para determinar la zona climática apropiada. Deberán además contar con dispositivos y sistemas de medición de energía instalados y calibrados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y/o proveedor.

#### CASO 2.- PROYECTOS NO ELEGIBLES PARA CLASIFICACIÓN ENERGY STAR®

Cumplir con una de las siguientes Opciones:

Opción 1 (1 – 20 puntos): Demostrar un porcentaje de eficiencia energética al menos 26% mejor que el promedio para edificios tipo desimilares características.

Opción 2 (2 – 14 puntos). - Si no existe información del promedio de edificios de características similares, comparar los datos del edificio de los 12 meses previos a la evaluación con los datos de tres años contiguos de los cinco anteriores, normalizados para el clima, el uso del edificio y ocupación. Demostrar una mejora del 26% o superior para obtener puntaje adicional. Implementar estrategias y medidas que contribuyan a mejorar el desempeño energético del Edificio, previo a esto, se deberá conducir una auditoría energética para establecer las mejoras a implementar en pos de mejorar la eficiencia.

En todos los casos, se deberá medir en forma continua por al menos 12 meses y un máximo de 24 meses (periodo del performance) el consumo energético del edificio e ingresarlo a Energy Star Portfolio Manager de EPA además de conducir una auditoría energética para establecer las mejoras a implementar en pos de mejorar la eficiencia.



## MATERIALES Y RECURSOS

### /DIVULGACION Y OPTIMIZACION DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION - DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTO

#### Intención

Impulsar el uso de productos y materiales para los cuales está disponible información de ciclo de vida y que tengan impactos preferibles en el ciclo de vida ambientales, económicas y sociales. Recompensar a los proyectos que seleccionen productos de fabricantes que han mejorado sus impactos en el ciclo de vida.

#### Requerimientos

Alcanzar uno o más de las opciones a continuación, para un máximo de 2 puntos:

#### OPCIÓN 1. DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO (1 punto)

Utilizar al menos 20 productos diferentes permanentemente instalados

de al menos 5 fabricantes distintos que cumplan con uno de los criterios a continuación:

- Declaración Específica de Producto: Productos con un análisis de ciclo de vida disponible públicamente y críticamente revisado conforme a ISO 14044 que tenga al menos un alcance de una a la puerta se evalúan como ¼ de producto para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Declaración Ambiental de Producto conforme a ISO 14025, 14040, 14044, y EN 15804 o ISO 21930 que tenga al menos un alcance de una a la puerta.
- **3DAP Genérica:** Productos con una certificación por una tercera parte (Tipo III), incluyendo verificación externa, en los cuales el fabricante está explícitamente reconocido como participante por el programa operador se evalúan como ½ producto para los propósitos de cálculo de este crédito.
- **3DAP Producto Específico Tipo III:** Productos con una certificación por una tercera parte (Tipo III), incluyendo verificación externa, en los cuales el fabricante está explícitamente reconocido como participante por el programa operador se evalúan como un 100% del producto para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Programa aprobado por el USGBC: Productos que cumplan con otras declaraciones ambientales de producto aprobadas por el USGBC.

Y/O

#### OPCIÓN 2. OPTIMIZACIÓN MULTI-ATRIBUTO (1 punto)

Utilizar productos que cumplan con uno de los criterios a continuación en un 50% por costo del total del valor de productos permanentemente instalados en el proyecto. Los productos se valorizan como sigue:

- Productos certificados por una tercera parte que demuestren una reducción por debajo del promedio de la industria en al menos 3 de las siguientes categorías son evaluadas en un 100% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito:
  - **3** Potencial de calentamiento global (gases de efecto invernadero), en CO<sub>2</sub>e;
  - **3** Desgaste de la capa de ozono estratosférico, en kg CFC-11;
  - **3** Acidificación de tierra o fuentes de agua, en moles H<sup>+</sup> o kg SO<sub>2</sub>;
  - **3** Eutrofización, en kg de nitrógeno o kg de fosfato;
  - **3** Formación de ozono troposférico, en kg NO<sub>x</sub>, kg O<sub>3</sub> eq o kg de etano; y
  - **3** Desgaste de recursos de energía no renovables, en MJ.
- Programa aprobado por el USGBC: Productos que cumplan con otros marcos multi atributos aprobados por el USGBC.

Para los propósitos de cálculo de este crédito, los productos provenientes (extraídos, manufacturados, comprados) en un radio de 160 km del proyecto son evaluados en un 200% del total del costo contributivo. Los materiales estructurales y de envoltorio no pueden constituir más del 30% del valor de los productos que aportan al crédito.

#### /DIVULGACION Y OPTIMIZACION DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION- FUENTES DE MATERIAS PRIMAS

Intención

Impulsar el uso de productos y materiales para los cuales está disponible información de ciclo de vida y que tengan impactos preferibles en el ciclo de vida ambientales, económicos y sociales. Recompensar a los proyectos que seleccionen productos verificados que han sus materias primas han sido extraídas de manera responsable.

Requerimientos

#### OPCIÓN 1. REPORTE DE EXTRACCIÓN Y FUENTE DE MATERIAS PRIMAS (1 punto)

Utilizar al menos 20 productos diferentes permanentemente instalados de al menos 5 fabricantes distintos que hayan lanzado públicamente un reporte de la ubicación de sus proveedores de materias primas, un compromiso de uso de tierras responsable ecológicamente a largo plazo, un compromiso para reducir los daños medioambientales producidos por la extracción y/o

procesos de manufactura y un compromiso de cumplir estándares aplicables o programas que se dirijan a criterios de valores responsables.

- Productos con autodeclaración son evaluados como ½ producto para términos de aporte al crédito.
- Reportes verificados con verificación por una tercera parte que incluyan impactos al medio ambiente de operaciones de extracción y actividades asociadas a la manufactura y cadena de suministro del producto, son evaluados en un 100% para términos de aporte al crédito. Reportes aceptables incluyen:
  - **3** Reporte de Sustentabilidad Global Reporting Initiative (GRI)
  - **3** Directrices para Empresas Multinacionales de la OECD
  - **3** U.N. Global Compact: Communication of Progress
  - **3** ISO 26000:2010 Guía de Responsabilidad Social
  - **3** Otros programas aprobados por el USGBC que cumplan con los criterios.

Y/O

#### OPCIÓN 2. PRÁCTICAS DE EXTRACCIÓN (1 punto)

Utilizar productos que cumplan con al menos uno de los criterios de extracción responsable especificados a continuación en al menos un 25% por costo de los materiales permanentemente instalados en el proyecto.

- Responsabilidad extendida del productor: Productos comprados a un fabricante o productos que participe en un programa de responsabilidad extendida o es directamente responsable de la responsabilidad extendida del productor. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 50% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Materiales de origen biológico: Los materiales de origen biológico deben cumplir con el estándar de agricultura sustentable de Sustainable Agriculture Network. Las materias primas de origen biológico deben ser testeados usando ASTM Test Method D6866 y ser legalmente cosechados, de acuerdo a las definiciones del país exportador e importador. Excluir productos como cuero y otras pieles de animales. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 100% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Productos de madera: Los productos de madera deben estar certificados por el Forest Stewardship Council o algún equivalente aprobado por el USGBC. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 100% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Reutilización de materiales: La reutilización incluye productos recuperados, restaurados o reutilizados. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 100% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Contenido reciclado: El contenido reciclado es la suma de contenido reciclado postconsumo más la mitad del contenido preconsumo, basado en costo. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 100% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Otros programas aprobados por el USGBC que cumplan con los criterios.

Para los cálculos del crédito, los productos provenientes (extraídos, manufacturados y comprados) en un radio de 160 km del proyecto son evaluados en un 200% del total del costo contributivo. Para los cálculos del crédito, no se permite que un producto cumpla con atributos múltiples de extracción en más de un 100% de su costo (antes de los multiplicadores regionales) y está prohibido contar doble componentes de un producto que cumpla con atributos múltiples de extracción en más de un 200% de su costo. Los materiales estructurales y de envoltorio no pueden constituir más del 30% del valor de los productos que aportan al crédito.

#### /ADQUISICIONES – MANTENCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y RENOVACIONES

Intención

Reducir los daños medioambientales producidos por materiales usados en renovaciones de edificios.

## Requerimientos

### OPCION 1. PRODUCTOS Y MATERIALES (1 punto)

Comprar al menos un 50% por costo del total de materiales de mantención y renovación que cumplan al menos con uno de los siguientes criterios. Incluir los productos especificados en el prerrequisito Materiales y Recursos: Política de Mantención y Renovación. No existe un mínimo de renovaciones para ser elegible para este crédito. Cada compra puede contribuir para cada criterio cumplido.

- Contenido reciclado: El contenido reciclado es la suma de contenido reciclado postconsumo más la mitad del contenido preconsumo.
- Productos de madera: Los productos de madera deben estar certificados por el Forest Stewardship Council o algún equivalente aprobado por el USGBC.
- Materiales de origen biológico: Los materiales de origen biológico deben cumplir con el estándar de agricultura sustentable de Sustainable Agriculture Network. Las materias primas de origen biológico deben ser testeados usando ASTM Test Method D6866 y ser legalmente cosechados, de acuerdo a las definiciones del país exportador e importador. Excluir productos como cuero y otras pieles de animales.
- Reutilización de materiales: La reutilización incluye productos recuperados, restaurados o reutilizados.
- Responsabilidad extendida del productor: Productos comprados aun fabricante o productos que participe en un programa de responsabilidad extendida o es directamente responsable de la responsabilidad extendida del productor. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 50% de su costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Benchmark GreenScreen v1.2: Productos que han inventariado completamente sus componentes químicos a 100 ppm y que no tengan riesgos identificados como Benchmark 1.
  - 3 Si cualquiera de los componentes está evaluado con el GreenScreen List Translator, evaluar estos productos en un 100% de su costo.
  - 3 Si todos los componentes están evaluados por el GreenScreen Assessment, evaluar estos productos en un 150% de su costo.

### ● Certificación Cradle to Cradle: Los productos

certificados Cradle to Cradle son evaluados de acuerdo a los siguientes criterios:

- 3 Cradle to Cradle v2 Gold: 100% del costo
- 3 Cradle to Cradle v2 Platinum: 150% del costo
- 3 Cradle to Cradle v3 Silver: 100% del costo
- 3 Cradle to Cradle v3 Gold o Platinum: 150% del costo
- International Alternative Compliance Path – REACH Optimization: Productos y materiales que no contengan sustancias que cumplan con los criterios REACH de sustancias de alta preocupación. Si el producto no contiene ingredientes listados en la lista de autorización o de candidatos de REACH, evaluarlo en un 100% de su costo.
- Optimización de la cadena de suministro del fabricante del producto: Usar productos que:
  - 3 Provengan de fabricantes comprometidos con programas de seguridad, salud, amenazas y riesgos con una documentación de al menos un 99% por peso de los ingredientes usados para fabricar el producto o material, y.
  - 3 Provengan de fabricantes con una verificación por una tercera parte independiente de su cadena de suministro que verifique como mínimo:
    - Existen procesos que comunican y transparentan prioritariamente los ingredientes químicos dentro de la cadena de suministro de acuerdo a riesgos disponibles, exposición e información de uso para identificar aquellos que requieran de una evaluación más detallada.
    - Existen procesos para identificar, documentar y comunicar información acerca de la salud, seguridad y características ambientales de los ingredientes químicos.

- Existen procesos para implementar medidas que manejen la salud, seguridad y características ambientales de los ingredientes químicos.
- Existen procesos que optimizan la salud, seguridad e impactos ambientales al diseñar y mejorar ingredientes químicos.
- Existen procesos que comunican, reciben y evalúan la seguridad y la administración de la información de los ingredientes químicos a lo largo de toda la cadena de suministro.
- La información de seguridad y administración de información acerca de los ingredientes químicos está públicamente disponible en todos los puntos de la cadena de suministro.

- Bajas emisiones de componentes orgánicos volátiles: Los siguientes productos deben ser inherentemente no emisores o ser testeados y cumplir con los requerimientos de acuerdo al California Department of Public Health Standard Method V1.1-2010, usando los escenarios de exposición aplicables. El escenario por defecto es de oficina privada; los muebles de sala de clases pueden usar el escenario de sala de clases. Tanto auto-declaraciones como declaraciones verificadas por una tercera parte deben seguir los requerimientos del CDPH SM V1.1-2010, Sección 8. Las organizaciones que certifiquen las declaraciones deben estar certificadas bajo la ISO guía 65. Los laboratorios que conduzcan los tests deben estar acreditados bajo ISO/IEC 17025 para los métodos de testeo utilizados. Los proyectos fuera de EEUU pueden utilizar (1) el método estándar de CDPH o (2) el esquema de testeo y evaluación de mán AgBB (2010), testear productos bajo (1) ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006, o (2) DIBt testing method (2010). Los proyectos en EEUU deben seguir el método estándar de CDPH.
  - 3 Aislación térmica y acústica.
  - 3 Materiales y terminaciones de piso.
  - 3 Materiales y terminaciones de cielo.
  - 3 Materiales y terminaciones de muro.
- Requerimientos de contenido de VOC para productos aplicados en húmedo: En conjunto con los requerimientos anteriores, los productos en húmedo aplicados in situ no deben tener contenidos excesivos de VOC, por la salud de los instaladores y otros trabajadores expuestos a estos productos. Para demostrar el cumplimiento, el producto debe cumplir con los siguientes requerimientos, según aplique. La divulgación del contenido de VOC debe ser hecha por el fabricante. Cualquier testeo debe seguir los siguientes métodos especificados en la regulación aplicable.
  - 3 Todas las pinturas y recubrimientos aplicados en húmedo in situ deben cumplir con los límites de VOC del California Air Resources Board (CARB) 2007, Suggested Control Measure (SCM) for Architectural Coatings, or the South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113, efectiva el 3 de junio de 2011.
  - 3 Todos los adhesivos y sellos aplicados en húmedo in situ deben cumplir con los requerimientos de contenidos químicos aplicables de la regla 1168 de la SCAQMD del 1 de julio de 2005. Las provisiones de la regla 1168 de la SCAQMD no aplican a los adhesivos y sellos sujetos a regulaciones de VOC estatales o federales.
  - 3 Para proyectos fuera de Norteamérica, todas las pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellos aplicados en húmedo in situ deben cumplir con los requerimientos antes mencionados o cumplir con las regulaciones de control de VOC tales como la European Deco paint Directive (2004/42/EC), la Canadian VOC Concentration Limits for Architectural Coatings o la Hong Kong Air Pollution Control (VOC) Regulation.
  - 3 Si la regulación aplicable requiere la substracción de componentes, cualquier contenido exento intencionalmente agregado mayor a un 1% por peso del total de los componentes exentos debe ser declarado.
  - 3 Si el producto no puede ser testado de acuerdo a los requerimientos

# FICHA DE PRODUCTO

TRESPA®

antes mencionados, los tests de VOC deben cumplir con ASTM D2369-10; ISO 11890, part 1; ASTM D6886-03; o ISO 11890-2.

- 3 Para proyectos en Norteamérica, cloruro de metileno y percloroetileno no pueden ser intencionalmente agregados en pinturas, recubrimientos, adhesivos o sellos.
- Bajos niveles de formaldehído: Gabinetes construidos en obra y carpintería arquitectónica que contenga maderas aglomeradas debe estar construido con materiales que documenten tener bajas emisiones de formaldehído que cumplan con los requerimientos de la California Air Resources Board para ultra bajas emisiones de resinas de formaldehído (ULEF) o no tener resinas de formaldehído añadidas. Carpintería reutilizada o recuperada que tenga más de un año a la fecha de ocupación se considera como aprobada, siempre y cuando cumpla con los requerimientos para cualquier pintura, recubrimiento, adhesivo o sello aplicado in situ.
- Otros programas aprobados por el USGBC que cumplan con los criterios.

Para los cálculos del crédito, los productos provenientes (extraídos, manufacturados y comprados) en un radio de 160 km del proyecto son evaluados en un 200% del total del costo contributivo.

Y/O

## OPCIÓN 2. MUEBLES (1 punto)

Comprar al menos un 75% por costo del total de muebles y mobiliario que cumpla uno o más de los siguientes criterios. Cada compra puede recibir crédito por cada criterio cumplido.

- Contenido reciclado: El contenido reciclado es la suma de contenido reciclado postconsumo más la mitad del contenido preconsumo.
- Productos de madera: Los productos de madera deben estar certificados por el Forest Stewardship Council o algún equivalente aprobado por el USGBC.
- Materiales de origen biológico: Los materiales de origen biológico deben cumplir con el estándar de agricultura sustentable de Sustainable Agriculture Network. Las materias primas de origen biológico deben ser testeados usando ASTM Test Method D6866 y ser legalmente cosechados, de acuerdo a las definiciones del país exportador e importador. Excluir productos como cuero y otras pieles de animales.
- Reutilización de materiales: La reutilización incluye productos recuperados, restaurados o reutilizados.
- Responsabilidad extendida del productor: Productos comprados a un fabricante o productos que participe en un programa de responsabilidad extendida o es directamente responsable de la responsabilidad extendida del productor. Los productos que cumplen con el criterio son evaluados en un 50% del costo para los propósitos de cálculo de este crédito.
- Benchmark GreenScreen v1.2: Productos que han inventariado completamente sus componentes químicos a 100 ppm y que no tengan riesgos identificados como Benchmark 1.
  - 3 Si cualquiera de los componentes está evaluado con el GreenScreen List Translator, evaluar estos productos en un 100% del costo.
  - 3 Si todos los componentes están evaluados por el GreenScreen Assessment, evaluar estos productos en un 150% del costo.
- Certificación Cradle to Cradle: Los productos certificados Cradle to Cradle son evaluados de acuerdo a los siguientes criterios:
  - 3 Cradle to Cradle v2 Gold: 100% del costo
  - 3 Cradle to Cradle v2 Platinum: 150% del costo
  - 3 Cradle to Cradle v3 Silver: 100% del costo
  - 3 Cradle to Cradle v3 Gold o Platinum: 150% del costo

- International Alternative Compliance Path – REACH Optimization: Productos y materiales que no contengan sustancias que cumplan con los criterios REACH de sustancias de alta preocupación. Si el producto no contiene ingredientes listados en la lista de autorización o de candidatos de REACH, evaluarlo en un 100% del costo.
- Optimización de la cadena de suministro del fabricante del producto: Usar productos que:
  - 3 Provenían de fabricantes comprometidos con programas de seguridad, salud, amenazas y riesgos con una documentación de al menos un 99% por peso de los ingredientes usados para fabricar el producto o material, y.
  - 3 Provenían de fabricantes con una verificación por una tercera parte independiente de su cadena de suministro que verifique como mínimo:
  - 3 Existen procesos que comunican y transparentan prioritariamente los ingredientes químicos dentro de la cadena de suministro de acuerdo a riesgos disponibles, exposición e información de uso para identificar aquellos que requieran de una evaluación más detallada.
  - 3 Existen procesos para identificar, documentar y comunicar información acerca de la salud, seguridad y características ambientales de los ingredientes químicos.
  - 3 Existen procesos para implementar medidas que manejen la salud, seguridad y características ambientales de los ingredientes químicos.
  - 3 Existen procesos que optimizan la salud, seguridad e impactos ambientales al diseñar y mejorar ingredientes químicos.
  - 3 Existen procesos que comunican, reciben y evalúan la seguridad y la administración de la información de los ingredientes químicos a lo largo de toda la cadena de suministro.
  - 3 La información de seguridad y administración de información acerca de los ingredientes químicos está públicamente disponible en todos los puntos de la cadena de suministro.
- Bajos niveles de componentes orgánicos volátiles: Los productos deben ser testeados de acuerdo al ANSI/BIFMA Standard Method M7.1-2011 y deben cumplir con ANSI/BIFMA e3-2011 Furniture Sustainability Standard, Sections 7.6.1 (evaluado en un 50% del costo) o 7.6.2 (evaluado en un 100% del costo), usando la aproximación de modelación de concentración o de factor de emisión. Para muebles de salas de clases, usar el estándar de salas de clases del CDPH Standard Method v1.1. Muebles reutilizados o recuperados que tenga más de un año a la fecha de ocupación se considera como aprobada, siempre y cuando cumpla con los requerimientos para cualquier pintura, recubrimiento, adhesivo o sello aplicado in situ.

O

## OPCIÓN 3. SIN ALTERACIONES O COMPRAS DE MUEBLES (1 punto)

No hacer alteraciones al proyecto o no comprar muebles.



## CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

/MATERIALES DE BAJAS EMISIONES

Intención

Reducir las concentraciones de contaminantes químicos que puedan dañar la calidad del aire, la salud humana, la productividad y el medio ambiente.

Requerimientos

OPCION 1. CALCULO POR CATEGORIA DE PRODUCTO

Alcanzar los niveles de cumplimiento de acuerdo a las siguientes tablas:

Categoría	Límite	Requerimientos de emisiones y contenidos
Pinturas y recubrimientos interiores aplicados en el sitio	Al menos un 90% por volumen para emisiones, 100% para contenido de VOC	-Evaluación general de emisiones para pinturas y recubrimientos aplicados en muros, pisos y cielos. -Requerimientos de VOC para productos aplicados en húmedo.
Adhesivos y sellos interiores aplicados en el sitio (incluyendo adhesivos de piso)	Al menos un 90% por volumen para emisiones, 100% para contenido de VOC	-Evaluación general de emisiones. -Requerimientos de VOC para productos aplicados en húmedo.
Pisos	100%	Evaluación general de emisiones
Madera aglomerada	100% no cubierta por otras categorías	Evaluación de madera aglomerada
Cielos, muros, aislación térmica y acústica	100%	-Evaluación general de emisiones -Requerimientos adicionales para aislaciones (solo Healthcare y Schools)
Muebles (incluir en el cálculo solo si son parte del marco de trabajo del proyecto)	Al menos un 90%, por costo	Evaluación de muebles
Productos aplicados al exterior (solo Healthcare y Schools)	Al menos un 90%, por volumen	Productos aplicados al exterior

Categorías Cumplidas	Puntos
NC – CS – Retail – Datacenters – Warehouses – Hospitality sin muebles	
2	1
4	2
5	3
NC – CS – Retail – Datacenters – Warehouses – Hospitality con muebles	
3	1
5	2
6	3
Schools – Healthcare sin muebles	
3	1
5	2
6	3
Schools – Healthcare con muebles	
4	1
6	2
7	3

OPCION 2. METODO DE CALCULO POR PRESUPUESTO

Si algunos de los productos no cumplen con los criterios establecidos por cada categoría, los proyectos pueden calcular el cumplimiento de acuerdo a la siguiente tabla:

Porcentaje del total	Puntos
≥ 50% y < 70%	1
≥ 70% y < 90%	2
≥ 90%	3

El método por presupuesto organiza el interior del edificio en 6 categorías:

- Pisos
- Cielos
- Muros
- Aislación acústica y térmica
- Muebles
- Productos aplicados al exterior (Healthcare y Schools)

Incluir los muebles en el cálculo solo si son parte del marco de trabajo del proyecto. Muros, cielos y pisos están definidos como productos interiores; cada capa del ensamblaje e instalación de estos, incluyendo pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellos debenser evaluados individualmente. La aislación se evalúa por separado.

Determinar el % de cumplimiento de acuerdo a la siguiente ecuación:

### Ecuación 1: Cumplimiento total

$$\begin{aligned} \text{\% total de cumplimiento sin muebles} &= \frac{(\% \text{ muros que cumplen} + \% \text{ cielos que cumplen} + \% \text{ pisos que cumplen} + \% \text{ aislación que cumple})}{4} \\ \text{\% total de cumplimiento con muebles} &= \frac{(\% \text{ muros que cumplen} + \% \text{ cielos que cumplen} + \% \text{ pisos que cumplen} + \% \text{ aislación que cumple})}{5} \end{aligned}$$

### Ecuación 2: Cumplimiento por sistema

$$\text{\% de cumplimiento por pisos, muros, cielos, aislación} = \frac{\left[ \begin{array}{l} \text{Superficie o área que cumple 1} + \text{Superficie o área que cumple 2} + \text{Superficie o área que cumple 3} + \dots \\ \text{Superficie o área total 1} + \text{Superficie o área total 2} + \text{Superficie o área total 3} + \dots \end{array} \right] \times 100}{\text{Superficie o área total 1} + \text{Superficie o área total 2} + \text{Superficie o área total 3} + \dots}$$

### Ecuación 3: Cumplimiento por sistemas de muebles, usando evaluación ANSI/BIFMA

$$\text{\% de cumplimiento por muebles} = \frac{0.5 \times \text{costo que cumple con §7.6.1 of ANSI/BIFMA e3-2011} + 0.5 \times \text{costo que cumple con §7.6.1 of ANSI/BIFMA e3-2011}}{\text{Costo total de los muebles}} \times 100$$

Calcular las áreas de aplicación y ensamblaje de acuerdo a la documentación entregada por el proveedor.

Si un 90% del ensamblaje cumple con los criterios, el sistema cuenta en un 100%. Si menos de un 50% del ensamblaje cumple, esta cuenta como un 0%.

**Declaraciones del proveedor-manufacturador:** Tanto las declaraciones por primera y tercera parte de producto deben cumplir los criterios de CDPH SM V1.1-2010, Sección 8. Las organizaciones que certifican las declaraciones hechas por los fabricantes deben estar acreditadas bajo ISO Guide 65. **Requerimientos del laboratorio:** Los laboratorios que realizan los tests especificados en este crédito deben estar acreditados bajo ISO/IEC 17025 para los métodos de testeo utilizados.

**Requerimientos de contenido y emisiones:** Para demostrar el cumplimiento, un producto o capa debe cumplir con todos los requerimientos siguientes, según aplique:

**Fuentes inherentemente sin emisiones:** Los productos que son inherentemente sin emisiones de VOC (piedra, cerámica con recubrimiento de polvo de metales, metal cromado o anodizado, vidrio, hormigón, la drillos de arcilla y madera maciza sin terminar o sin tratamiento), son considerados como productos que cumplen sin tests de emisiones de VOC si estos no incluyen recubrimientos o sellos de base orgánica.

**Evaluación general de emisiones:** Los productos deben ser testeados y evaluar su cumplimiento de acuerdo a California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.1-2010, usando el escenario de exposición aplicable. El escenario por defecto es una oficina privada. El fabricante o la certificación por una tercera parte deben declarar el escenario utilizado. Los

productos aplicados en húmedo deben declarar la masa aplicada por área de superficie.

Las declaraciones de cumplimiento los fabricantes con los requerimientos ya especificados deben también declarar el rango total de VOC después de 14 días (336 horas), medido de acuerdo al especificado en California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.1-2010:

- 0.5 mg/m<sup>3</sup> o menos;
- Entre 0.5 y 5.0 mg/m<sup>3</sup>; o
- 5.0 mg/m<sup>3</sup> o más.

Los proyectos fuera de EEUU pueden utilizar productos testeados y considerados compatibles de acuerdo al CDPH standard method (2010) o el German AgBB Testing and Evaluation Scheme (2010). Los productos testeados por el CDPH standard method (2010), el German AgBB Testing and Evaluation Scheme (2010), ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 tanto en conjunción con AgBB o con la legislación francesa de emisión de VOC, o el DIBt testing method (2010). Si el método de testeo aplicado no especifica detalles del grupo de producto por el cual el CDPH standard method emite detalles, utilizar las especificaciones del CDPH standard method. Los proyectos en EEUU deben utilizar el CDPH standard method.

**Requerimientos adicionales de contenido de VOC para productos aplicados en húmedo:** Además de cumplir con los requerimientos de emisiones de VOC ya mencionados, los productos aplicados en húmedo en el sitio no deben contener niveles excesivos de VOC, considerando la salud de los instaladores y otros trabajadores expuestos a su aplicación. Para demostrar su cumplimiento, un producto o capa debe cumplir los siguientes requerimientos, según aplique. La declaración de contenido de VOC debe ser emitida por el fabricante. Cualquier testeo debe seguir el método de testeo especificado en la regulación aplicable.

- Todas las pinturas y recubrimientos aplicados en húmedo en sitio deben cumplir con los límites de VOC aplicables en la California Air Resources Board (CARB) 2007, Suggested Control Measure (SCM) for Architectural Coatings, o la South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113, effective June 3, 2011.
- Todos los adhesivos y sellos aplicados en húmedo en sitio deben cumplir con los requerimientos de la SCAQMD Rule 1168, July 1, 2005, Adhesive and Sealant Applications, analizado por los métodos especificados en la Rule 1168. Las provisiones de la SCAQMD Rule 1168 no aplican a los adhesivos y sellos sujetos a regulaciones de VOC federales o estatales.
- Para proyectos fuera de EEUU, todas las pinturas, recubrimientos, adhesivos y sellos aplicados en húmedo en sitio deben cumplir con los requerimientos técnicos de las regulaciones antes mencionadas, o bien cumplir con las regulaciones nacionales de control de VOC, tales como la European Decopaint Directive (2004/42/EC), Canadian VOC Concentration Limits for Architectural Coatings, o Hong Kong Air Pollution Control (VOC) Regulation.
- Si la regulación aplicable implica la sustracción de componentes exentos, cualquier contenido exento agregado intencionalmente que supere el 1% por masa debe ser descartado.
- Si un producto no puede ser testado razonablemente de acuerdo al anteriormente especificado, el testeo de VOC debe cumplir con ASTM D2369-10; ISO 11890, part 1; ASTM D6886-03; o ISO 11890-2.
- Para proyectos en América del Norte, no se puede adicionar intencionalmente cloruro de metileno ni percloroetileno a los adhesivos, sellos, pinturas y recubrimientos.

**Evaluación de madera aglomerada:** La madera aglomerada debe documentar tener bajas emisiones de formaldehído de acuerdo a los requerimientos de California Air Resources Board ATCM para resinas de formaldehído de ultra baja emisión (ULEF) o bien no tener resinas de formaldehído incluidas.

Carpintería arquitectónica reutilizada o recuperada se considera que cumple con los requerimientos si esta tiene más de un año al momento de la ocupación, siempre y cuando también cumpla con los requerimientos para cualquier pintura, recubrimiento, adhesivo y sello aplicado en el sitio. Evaluación de muebles: El mobiliario y enseres nuevos deben ser testeados de acuerdo a ANSI/BIFMA.

Standard Method M7.1-2011, cumplir con ANSI/BIFMA e3-2011 Furniture Sustainability Standard, Secciones 7.6.1 y 7.6.2 usando el modelo de concentración o bien el factor de emisiones. Modelar los resultados del testeo usando los escenarios de planta libre, oficina privada o sentados en ANSI/BIFMA M7.1, según sea apropiado. Metodologías y límites de contaminantes equivalentes aprobadas por el USGBC también son aceptables. Para el mobiliario de sala de clase, usar el modelo de sala de clase estándar en el CDPH Standard Method v1.1. La documentación debe incluir el escenario en el cual se modeló el cumplimiento.

Los muebles reutilizados o recuperados se consideran que cumplen con los requerimientos si estos tienen más de un año al momento de la ocupación, siempre y cuando también cumpla con los requerimientos para cualquier pintura, recubrimiento, adhesivo y sello aplicado en el sitio.

Requerimientos Healthcare y Schools:

Requerimientos adicionales para aislación: El aislamiento en bloques no puede contener formaldehído, incluyendo urea formaldehído y fenol formaldehído y fenol formaldehído de urea-extendido.

Productos aplicados al exterior: Adhesivos, sellos, recubrimientos y productos de impermeabilización aplicados en sitio deben cumplir con los límites de VOC de California Air Resources Board (CARB) 2007 Suggested Control Measure (SCM) for Architectural Coatings, y South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), Rule 1168, effective July 1, 2005. Los contenedores pequeños de adhesivos o sellos sujetos a regulaciones estatales o federales de VOC quedan exentos.

Los proyectos fuera de América del Norte pueden usar el requerimiento jurisdiccional de VOC o bien cumplir con European Deco Paint Directive (2004/42/EC, actualizar) Phase II para recubrimientos en base agua, analizado de acuerdo al ISO 11890 partes 1 y 2, en vez de los estándares regulatorios CARB o SCAQMD.

Los siguientes materiales están prohibidos y no cuentan para el cumplimiento del crédito: asfalto aplicado en caliente para techos y sellos de alquitrán para estacionamientos u otras superficies pavimentadas.

## /IDc1: INNOVACION EN OPERACIONES

Intención

Proveer a los equipos de operación, mantenimiento y mejoras del edificio la oportunidad de alcanzar beneficios medioambientales adicionales más allá de aquellos ya establecidos por Existing Buildings: Operations & Maintenance Rating System.

Requerimientos

La certificación LEED otorga créditos de Innovación en Operaciones por medio de 3 opciones. Una de ellas (Opción 3, ítem 3) se logra cuando se excede el requisito de los créditos que consideran comportamiento ejemplar (EP=Exemplary Performance). El equipo de proyecto puede optar a un máximo de 2 puntos por EP por esta vía.



## INNOVACIÓN

### /IDc1: INNOVACION EN DISEÑO

Intención

Proveer a los equipos de diseño y proyectos la oportunidad para alcanzar un rendimiento ejemplar por encima de los requisitos que establece el LEED y/o un rendimiento innovador en las categorías de edificios verdes no especificada por el sistema de certificación LEED.

Requerimientos

La certificación LEED otorga créditos de Innovación y Diseño por medio de 3 opciones. Una de ellas (Opción 3, ítem 3) se logra cuando se excede el requisito de los créditos que consideran comportamiento ejemplar (EP=Exemplary Performance). El equipo de proyecto puede optar a un máximo de 2 puntos por EP por esta vía.





## DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS Nº 473p/16

Área genérica / Uso previsto:

**SISTEMA DE REVESTIMIENTO DE  
FACHADAS VENTILADAS**

Nombre comercial:

**TRESPA® METEON® Y  
TRESPA® METEON® FR**

Beneficiario:

**TRESPA INTERNATIONAL B.V.**

Sede Social  
y lugar de fabricación:

Wetering 20, P.O. Box 110  
6000 AC Weert – Nederland  
Tel. +31(0) 495 458 850  
<http://www.trespa.com/>  
<http://www.trespa.info>

Validez. Desde:  
Hasta:

25 de mayo de 2016  
22 de diciembre de 2019  
(Condicionado a seguimiento anual)

**Este Documento consta de 36 páginas**



MIEMBRO DE:

**UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA**  
*UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION*  
EUROPEAN UNION OF AGRÉMENT  
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN

## MUY IMPORTANTE

*El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico.*

*Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.*

**La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.**

**C.D.U.: 692.232.4  
Fachadas ventiladas  
Bardage  
Cladding kit**

### DECISIÓN NÚM. 473p/16

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- de acuerdo a la solicitud formulada por TRESPA INTERNATIONAL B.V. para la renovación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA nº 473 y paso a DITplus incorporando el sistema de elementos curvos, las placas TRESPA® METEON® estándar y el acabado Digital Print al **Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con placas TRESPA® METEON® FR**, basado en el certificado INTRON KOMO® número GB-001/9,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del Documento de Idoneidad Técnica del 28 de octubre de 1998,
- considerando el procedimiento IETcc-0405-DP de mayo de 2005 por el que se regula la concesión del DIT plus,
- teniendo en cuenta los informes de los ensayos presentados por **INTRON KOMO®** y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesiones celebradas el día 27 de febrero de 2005 para la Confirmación del DIT nº 473 y el día 15 de diciembre de 2014,

### DECIDE

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS número 473p/14 al **Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con placas TRESPA® METEON® y TRESPA® METEON® FR**, considerando que,

**La evaluación técnica realizada permite concluir que el Sistema es CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:**

#### CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el peticionario, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

En cada caso, TRESPA INTERNATIONAL B.V., a la vista del proyecto arquitectónico de la fachada realizado por el arquitecto autor del proyecto, proporcionará la definición gráfica, desde el punto de vista técnico, del

proyecto de la fachada ventilada y la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

En general, se tendrán en cuenta, tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente.

### **CONDICIONES DE FABRICACIÓN**

En la fabricación se deberá mantener el autocontrol que realiza en la actualidad sobre las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado conforme a las indicaciones del apartado 5 del presente documento.

### **CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA**

El Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas con placas TRESPA® METEON® está previsto para el revestimiento exterior de fachadas mediante su fijación a una subestructura de madera, aluminio o acero galvanizado por medio de fijaciones vistas u ocultas. El Sistema no contribuye a la estabilidad de la construcción.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por empresas especializadas y formadas por TRESPA INTERNATIONAL B.V. Dichas empresas garantizarán que la utilización del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. Una copia del listado actualizado de empresas instaladoras formadas por TRESPA INTERNATIONAL B.V., estará disponible en el IETcc. De acuerdo con lo anterior, el presente documento ampara exclusivamente aquellas obras que hayan sido realizadas por empresas formadas por TRESPA INTERNATIONAL B.V.

Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **CONDICIONES DE CONCESIÓN**

Debe tenerse en cuenta que la placa TRESPA® METEON® es un producto que queda cubierto por el campo de aplicación de la Norma Europea Armonizada UNE-EN 438-7 "Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominados laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos". La entrada en vigor de la Norma establece la obligatoriedad, a todos los sistemas cubiertos por la misma, de disponer del marcado CE y Declaración de Prestaciones (DdP).

Los requisitos establecidos para la concesión del DIT plus definen supervisiones del control de producción de fabricación más exigentes que las indicadas en la Norma para la obtención del marcado CE, considerándose un mínimo de visitas anuales a realizar por el IETcc o Laboratorio reconocido por éste.

La placa TRESPA® METEON® STD dispone de Marcado CE con DdP 002-1-CPR-2013.

La placa TRESPA® METEON® FR y TRESPA® METEON® FR ELEMENTOS CURVOS dispone de Marcado CE con DdP 001-1-CPR-2013.

Este DIT plus no exime al fabricante de mantener en vigor el marcado CE y las DdP.

### **VALIDEZ**

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS número 473p/16, es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica plus,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes,
- que el fabricante mantenga en validez el marcado CE.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT plus, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 22 de diciembre de 2019.

Madrid, 25 de mayo de 2016

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Marta María Castellote Armero



## INFORME TÉCNICO

El presente documento está basado en la traducción revisada del Documento KOMO® attest-met-productcertificaat n° GB-001/9 emitido por SGS INTRON certificatie B.V. (Holanda).

### 1. OBJETO

Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas mediante placas compactas de alta presión (HPL) TRESPA® METEON®, METEON® FR y METEON® FR ELEMENTOS CURVOS fijadas mediante anclajes vistos u ocultos a una subestructura de madera, aluminio o acero galvanizado, solidaria con el soporte.

Las placas son fabricadas por TRESPA INTERNATIONAL B.V., en Weert (Holanda).

### 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de TRESPA® METEON® es un sistema que consta de:

- a. Placas compactas de alta presión (HPL) TRESPA® METEON®, METEON® FR y METEON® FR ELEMENTOS CURVOS de revestimiento exterior.
- b. Cámara de aire ventilada en la que se coloca habitualmente un aislamiento térmico no suministrado por TRESPA INTERNATIONAL B.V.
- c. Fijaciones mecánicas vista u oculta de las placas a la subestructura de aluminio o de madera.
- d. Subestructura de madera o aluminio constituida por:
  - d.1. Montantes verticales y horizontales.
  - d.2. Ménsulas de sustentación y de retención para la transmisión de las cargas de la subestructura al soporte mediante anclajes.
- e. Anclajes de las ménsulas al soporte, no suministrados por TRESPA INTERNATIONAL B.V.
- f. Diversos accesorios para el tratamiento de los puntos singulares.

Las distintas soluciones de fachada se obtienen fijando las placas a subestructuras de madera o de aluminio, que a su vez van ancladas al cerramiento base.

Las soluciones pueden ser las siguientes:

- a) Fijación mecánica vista TS 150 con tornillos sobre subestructura de madera.
- b) Fijación mecánica oculta Bevel Siding TS 650 de lamas inclinadas sobre subestructura de madera.
- c) Fijación mecánica vista TS 700 con remaches ciegos sobre subestructura de aluminio.

d) Fijación mecánica oculta TS 200 con tornillos autorroscantes sobre subestructura de aluminio.

e) Fijación mecánica oculta TS 300 con perfil horizontal sobre subestructura de aluminio.

f) Fijación mecánica vista con remaches ciegos y fijación mecánica oculta con tornillos autorroscantes sobre subestructura de aluminio para elementos curvos.

### 3. MATERIALES Y COMPONENTES DEL SISTEMA

#### 3.1 Placas TRESPA® METEON®

Las placas TRESPA® METEON® son placas de laminados decorativos de alta presión (HPL) para revestimientos exteriores, según define la norma UNE-EN 438-6:2005, y disponen de marcado CE conforme al Anexo ZA de la norma UNE-EN 438-7:2005 con DdP 002-1-CPR-2013 (TRESPA® METEON® STD), 001-1-CPR-2013 (TRESPA® METEON® FR y TRESPA® METEON® FR ELEMENTOS CURVOS).

Las placas TRESPA® METEON®, estándares e ignifugas, están constituidas por fibras basadas en madera impregnadas en resinas termoestables y unidas a unas capas superficiales en una o ambas caras, con colores o diseños decorativos. Las resinas transparentes que recubren las capas superficiales son curadas mediante tecnología "Electron Beam Curing" (EBC), al fin de mejorar las propiedades de protección contra la intemperie y la luz. Todos estos componentes son unidos entre sí mediante la aplicación simultánea de calor ( $\geq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y alta presión ( $> 7\text{ Mpa}$ ).

En el caso de las placas ignifugas, denominadas TRESPA® METEON® FR (Fire Retardant) las resinas termoestables tanto del núcleo como de los substratos exteriores, se modifican con retardadores al fuego para mejorar las prestaciones de reacción al fuego. El tratamiento mediante tecnología EBC y el posterior proceso final en prensa se realizan de igual manera que para las placas estándares.

#### 3.1.1 Características dimensionales

##### a) Placas planas

Las dimensiones estándar de fabricación están definidas en la siguiente tabla:

DIMENSIONES				
Formato nominal	Long x Alt (mm x mm)	Tolerancia Long y Alt (mm)	Espesor (mm)	Tolerancia espesor (mm)
FF SF IF ZF	3650 x 1860	± 5	6	± 0,4
	2550 x 1860		8	± 0,5
	3050 x 1530		10	
	4270 x 2130		13	± 0,6

Para los mismos espesores se pueden suministrar otras dimensiones de placas inferiores a éstas, con tolerancias equivalentes.

Las exigencias geométricas de las placas son las siguientes:

PERPENDICULARIDAD		
Formato	Longitud de la diagonal (mm)	Tolerancia (mm)
FF	4097	± 17
SF	3156	± 13
IF	3412	± 12
ZF	4772	± 20

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (PLACAS)			
Espesor	Planicidad	Rectitud	Peso
Nominal (mm)	Tolerancia (mm/m)	Desviación (mm/m)	Nominal (kg/m <sup>2</sup> )
6	≤ 2,0	≤ 1,0	8,1
8	≤ 2,0	≤ 1,0	10,8
10	≤ 2,0	≤ 1,0	13,5
13	≤ 2,0	≤ 1,0	17,55

Propiedades conforme a la UNE-EN 438-6:2005.

#### b) Elementos curvos.

Los elementos curvos están disponibles únicamente en un espesor de 10 mm. Las placas son curvadas en una sola dirección y el radio se mide generalmente en la cara decorativa.

A continuación se indican los radios estándar:

Ángulo exterior	Ángulo interior	Altura máx. (mm)	Ángulo máx.
980	970	±1300	90°
1300	1290	±1300	90°

Y las exigencias geométricas:

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (ELEMENTOS CURVOS)			
Espesor	Radio Interior/Exterior	Altura	Angulo
Nominal (mm)	Tolerancia (mm)	Tolerancia (mm)	Tolerancia (°)
10	± 5 %	± 5 %	± 5 %

#### 3.1.2 Características físicas y mecánicas

Las propiedades físicas y de durabilidad de las placas se definen en la siguiente tabla:

Propiedad	Atributo	Valor	Unidad	Ensayo
Densidad	Densidad	≥ 1,35	g/cm <sup>3</sup>	UNE-EN ISO 1183-1
Módulo de elasticidad longitudinal	Tensión	≥ 9000	MPa	UNE-EN ISO 178
Resistencia a flexión	Tensión	≥ 120	MPa	UNE-EN ISO 178
Resistencia a tracción	Tensión	≥ 70	MPa	UNE-EN ISO 527-2
Resistencia a la humedad	Δ masa	≤ 3	%	UNE-EN 438-2 (15)
	Aspecto	≤ 4	1 - 5	
Estabilidad dimensional a temp. elevada	Variación dimem. acumulada	≤ 0,25	%	UNE-EN 438-2 (17)
Resistencia al impacto	Altura de caída	≥ 1800	mm	UNE-EN 438-2 (21)
	Ø muesca	≤ 10	mm	
Conductividad térmica	--	0,3	W/mK	UNE-EN 12524
Resistencia a las fijaciones	6 mm	≥ 2.000	N	UNE-EN 438-7
	8 mm	≥ 3.000		
	10 mm	≥ 4.000		
	13 mm	≥ 4.000		
Emisión de formaldehído	-	Clase E1	-	UNE-EN 438-7
Resistencia al choque climático	Aspecto	≥ 5	1 - 5	UNE-EN 438-2 (19)
	Índice de resistencia a flexión (Ds)	≥ 0,95		
	Índice del Módulo de flexión (Dm)	≥ 0,95		
Estabilidad del color	3000 h Xenon 1200 V	4 - 5	Escala de grises	UNE-EN 438-6
Resistencia al SO <sub>2</sub> *		4 - 5	Escala de grises	DIN 50018
Reacción al fuego	EDS	D-s2, d0	Euroclase	UNE-EN 438-7
	EDF-6 mm	B-s2, d0		
	EDF-8 mm	B-s1, d0		

\* Atmósfera saturada alternante con atmósfera de SO<sub>2</sub>, 50 ciclos aprox. 0,0067 %.

### 3.2 Subestructura para fijación de placas

Todos los elementos de la subestructura serán de madera, aluminio, acero galvanizado o acero inoxidable.

#### 3.2.1 Materiales

##### a) Madera

El tipo de madera, que se utiliza para la subestructura de algunas de las diferentes soluciones de fachada, es madera maciza tipo Conifera.

Sus características se detallan a continuación y en la tabla 1 se definen sus propiedades físicas y tratamiento:

- clase resistente o de comportamiento estructural de la madera, C18, según norma UNE-EN 338<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> UNE-EN 338:2003: Madera estructural. Clases resistentes.

- Clase de uso, 2, según norma UNE EN 335-1 y 2<sup>(2)</sup> para aquellos elementos protegidos de la intemperie pero sometidos ocasionalmente a una humedad ambiental elevada ( $HR \leq 18 \%$ ).
- Durabilidad, definida en función de la durabilidad natural de la madera y del uso previsto según normas UNE-EN 350 partes 1 y 2<sup>(3)</sup>. Se aplicará un tratamiento adecuado en función además de la capacidad de impregnación de la madera considerada.

TABLA 1. DATOS DE LA MADERA	
Tratamiento	por impregnación (Autoclave VAC)
Norma	UNE-EN 599-1:2010 <sup>(4)</sup>
Propiedades físicas	
Flexión	18 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	9 KN/ mm <sup>2</sup>
Densidad media	320 kg/m <sup>3</sup>

#### b) Aluminio

El tipo de aluminio, que se utiliza para la subestructura de algunas de las diferentes soluciones de fachada, es aluminio extruido de aleación 6060 y tratamiento T5.

Sus características se detallan en la tabla 2.

TABLA 2. DATOS DEL ALUMINIO		
Aleación	6060	AlMgSi
Normas	UNE-EN 755-2: 2009 <sup>(5)</sup> y UNE-EN 12020-1:2009 <sup>(6)</sup>	
Tratamiento	T5	
Norma	UNE-EN 38002/1M:1994	
Propiedades físicas		
Peso específico	2,7 g/cm <sup>3</sup>	
Coeficiente de dilatación térmica lineal (20 a 100 °C)	23,4 · 10 <sup>-6</sup> °K	
Módulo de elasticidad	69 500 MPa	
Coeficiente de Poisson	0,33	
Propiedades mecánicas		
Resistencia tracción (R <sub>m</sub> )	≥ 160 - 200 MPa	
Límite elástico (R <sub>p0,2</sub> )	≥ 110 N/ mm <sup>2</sup>	
Alargamiento (A <sub>50mm</sub> )	≥ 6 <sup>(6)</sup> y 14 <sup>(7)</sup> %	
Dureza Brinell (HRB)	65 g/mm <sup>2</sup>	

<sup>(2)</sup> UNE-EN 335-1:2007: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Definición de las clases de uso. Parte 1: Generalidades. Parte 2: Aplicaciones a la madera maciza.

<sup>(3)</sup> UNE-EN 350-1: 1995: Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1: guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.

UNE-EN 350-2: 1995: Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.

<sup>(4)</sup> UNE-EN 599-1:2010: Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Eficacia de los protectores de la madera determinada mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de uso.

#### c) Acero galvanizado

Las ménsulas de sujeción de los montantes verticales de las subestructuras de madera se fabrican en acero galvanizado tipo DX51D+Z 275.

Sus características se detallan en la tabla 3.

TABLA 3. DATOS DEL ACERO GALVANIZADO	
Datos del material	
Tipo de acero	DX51D+Z 275
Normas	UNE-EN 10142:2001 <sup>(7)</sup>
Recubrimiento	Z 275
Norma	UNE-EN 10327 <sup>(8)</sup>
Propiedades físicas	
Peso específico	8 g/cm <sup>3</sup>
Coeficiente de dilatación térmica lineal (20 a 100 °C)	34,3 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Módulo de elasticidad	347 000 MPa
Coeficiente de Poisson	0,3
Propiedades mecánicas	
Resistencia tracción (R <sub>m</sub> )	270 - 500 N/mm <sup>2</sup>
Límite elástico (R <sub>p0,2</sub> )	≥ 140 N/mm <sup>2</sup>
Alargamiento (A <sub>50mm</sub> )	≥ 22 %
Recubrimiento	
Designación	Z 275
Peso	275 g/m <sup>2</sup>

#### 3.2.2 Componentes de la subestructura

Para todos los sistemas, las placas deberán mecanizarse previamente para su colocación en obra.

##### a) Sistema TS 150: fijación vista con tornillos a subestructura de madera (Figura 1).

El sistema TS 150 admite espesores de placa de 6 mm o superiores.

Las placas para este sistema se mecanizan practicando orificios en correspondencia de las fijaciones.

##### a.1) Ménsulas o Rastreles de madera

Para fijar al soporte los montantes verticales del sistema se utilizan o rastreles horizontales de madera o bien ménsulas de acero galvanizado.

<sup>(5)</sup> UNE-EN 755-2: Aluminio y aleaciones de aluminio. Varillas, barras, tubos y perfiles extruidos. Parte 2: Características mecánicas.

<sup>(6)</sup> UNE-EN 12020-1: Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro.

<sup>(7)</sup> UNE-EN 10142:2001 Bandas (chapas y bobinas) de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.

<sup>(8)</sup> UNE-EN 10327: 2007 Chapa y bandas de acero bajo en carbono recubierta en continuo por inmersión en caliente para conformado en frío. Condiciones técnica de suministro.

La característica de la madera utilizada para los rastreles se ha definido en el punto 3.2.1a, mientras las propiedades del acero galvanizado de las ménsulas en el punto 3.2.1c.

Los rastreles horizontales tienen habitualmente una sección de L x 45 mm, mientras las ménsulas L x 50 mm x 60 mm (e = 2,5 mm) en ambos casos L depende del grosor del aislamiento.

En la figura 2 se recogen geometría y dimensiones de las ménsulas de este sistema.

#### a.2) Montantes verticales

La característica de la madera utilizada se ha definido en el punto 3.2.1a.

Los montantes verticales cuya función es garantizar la planicidad de los elementos de revestimiento, deben tener una sección mínima, según la UNE-EN 1995-1-1:2006 de:

- 34<sup>(9)</sup>/75<sup>(10)</sup> x 95 mm para uniones entre dos placas;
- 34<sup>(9)</sup>/75<sup>(10)</sup> x 45 mm para montantes intermedios y finales;

#### a.3) Fijaciones ménsulas-montantes

Para la unión del montante de madera a las ménsulas se precisan tornillos tirafondos y tornillos TH 13/SHER. Las características de los tornillos se recogen en la tabla 4.

Descripción	Tirafondos de atornillamiento cabeza Hexagonal o Torx
Norma	DIN 571
Diámetro	7
Longitud	50 mm
Material	Acero Sherardizado
Norma	EN 3231
Resistencia tracción (R <sub>m</sub> )	800 MPa

#### a.4) Fijación vista con tornillos

Para fijar las placas se utilizarán tornillos de acero inoxidable austenico de calidad A2 ó A4 (según la norma UNE-EN 10204:2006) con cabeza 12 mm y punta torx (figura 3), sus características se detallan en la tabla 5.

Designación	A2 Aisi 304 A4 Aisi 316L
Diámetro	4,8 mm
Diámetro de la cabeza	12 mm
Longitud	≥ 38 mm
Diámetro del orificio en la placa	8 mm (pto deslizante) 5 mm (pto fijo)
Resistencia a tracción	4760 N
Resistencia a cortante	2850 N
Resistencia al arrancamiento (sobre 26 mm de madera)	2990 N

(9) Para montaje con rastreles horizontales en madera.

(10) Para con ménsulas de acero galvanizado.

#### b) Sistema TS 650 fijación mecánica oculta Bevel Siding de lamas inclinadas sobre subestructura de madera. (Figura 6).

El sistema TS 650 admite espesores de placa de 8 mm.

Las placas para este sistema presentan un ranurado continuo en su canto inferior.

##### b1) Ménsulas y Montantes verticales

Las ménsulas y los montantes verticales del sistema TS 650 son los mismos que se utilizan para el sistema TS 150, componentes que se ha descrito y definido el punto 3.2.2, a).

##### b2) Clips de fijación

Las fijaciones de las placas, denominadas clips, son elementos de acero inoxidable previsto para encajarse en la ranura previamente mecanizada en el canto inferior de las placas (figura 7) quedándose de esta forma ocultos en su espesor. Sus características se detallan en la tabla 6.

Material	Acero endurecido por conformación en frío anticorrosivo
Aleación	X5CrNiMo17-2-2
Designación	14401
Norma	UNE-EN 10088-2:2008 <sup>(11)</sup>
Dimensiones	30 x 45 mm
Diámetro del orificio en el clip	5,5 mm

Dichos clips se fijarán a los montantes con tornillos de acero inoxidable de calidad A4 con cabeza avellanada, especiales para madera prensadas (figura 8). Las características se detallan en la tabla 7.

Designación	TW-S-D12-4,8
Diámetro	4,5 mm
Diámetro de la cabeza	12 mm
Longitud	36 mm
Resistencia media tracción	4760 N
Resistencia media a cortante	2850 N
Carga media de rotura por arrancamiento (sobre 26 mm de madera)	2990 N

#### c) Sistema TS 700: fijación vista con remaches ciegos a subestructura de aluminio (figura 12).

El sistema TS 700 admite espesores de placa de 6 mm o superiores.

Las placas para este sistema se mecanizan practicando orificios en correspondencia de las fijaciones.

##### c1) Ménsulas de sustentación y retención

Las ménsulas son los elementos de fijación de los perfiles verticales al soporte. Son escuadras regulables de aluminio extruido de aleación 6060

(11) UNE-EN 10088-2:2008 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.



con tratamiento T5, su sección es 150 x 40 x L (ménsulas de sustentación) y 80 x 40 x L (ménsulas de retención) con un espesor acorde a las exigencias de cálculo. L depende del espesor de la cámara de aire y del aislamiento.

En la figura 13, a título orientativo, están recogidas su geometría y dimensiones.

### c2) Perfiles verticales

Los perfiles verticales son los elementos que garantizan la planicidad del revestimiento. Están fabricados en aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento T5 y con un espesor aproximado de 2 mm.

En la tabla 8 se detallan las características geométricas y mecánicas de los perfiles más representativos.

En la figura 14, a título orientativo, están recogidas su geometría y dimensiones.

REFERENCIA (mm)	T 110x52x2	L 50x42x2
Sección (mm <sup>2</sup> )	320	180
x <sub>c</sub> (mm)	42,9	35,6
I <sub>xc</sub> (cm <sup>4</sup> )	6,74	46,46
r <sub>xc</sub> (mm)	14,51	16,06
y <sub>c</sub> (mm)	55	31,7
I <sub>yc</sub> (cm <sup>4</sup> )	22,19	30,30
r <sub>yc</sub> (mm)	26,33	12,97

### c3) Fijación vista con remaches ciegos

Para fijar las placas se utilizan remaches de aluminio o acero inoxidable (figura 15) de calidad: Al Mg 5 o acero inoxidable A2-1702 ó A4 según la norma UNE-EN 10204:2006<sup>(12)</sup>. Sus características se detallan en la tabla 9.

d1 (mm)	5
Ø del cuerpo del remache	5
d2 (mm)	16,0
Ø de la cabeza del remache	16,0
L (mm)	≥ espesor placa + espesor perfil + 5
Diámetro del orificio en la placa	5,1 mm
Carga de cizalladura (N)	2414 N
Resistencia a la tracción (N)	3720 N

### d) Sistema TS 200: fijación oculta con tornillos sobre subestructura de aluminio. (figura 18).

El sistema TS 200 admite espesores de placa de 8 mm o superiores.

Las placas para este sistema se mecanizan en su trasdós para introducir las fijaciones, exigiéndose un preciso control de la profundidad del taladro.

<sup>(12)</sup> UNE-EN 10204: 2006 Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.

### d1) Ménsulas y perfiles verticales

Las ménsulas y los perfiles verticales del sistema TS 200 son los mismos que se utilizan para el sistema TS 700, componentes que se han descrito y definido en el punto 3.2.2, c).

### d2) Perfiles guía

Los perfiles guías son los elementos horizontales que sirven para el cuelgue de las placas.

Son perfiles fabricados en aluminio de aleación 6060 con tratamiento T5.

Sus características geométricas y mecánicas se detallan en la tabla 10, mientras su geometría y dimensiones se recogen en la figura 19.

Espesor (mm)	2-3
Dimensiones indicativas (mm)	60 x 31,5
Longitud (mm)	3000
I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	13,37
I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	2,13

Los perfiles guía se fijan a los perfiles verticales mediante tornillos autotaladrantes, cuyas características se detallan en la tabla 11.

Diámetro de la cabeza	8 mm
Diámetro	5,5 mm
Longitud	19,25 mm
Resistencia media tracción	619 daN
Resistencia media a cortante	720,2 daN
Clase de resistencia	A2

### d3) Abrazaderas colgantes

Las abrazaderas son los elementos que, anclados a la cara oculta de las placas mediante tornillos autorroscantes, permiten colgar las placas a los perfiles guía horizontales.

Son perfiles fabricados en aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento T5.

Sus características geométricas y mecánicas se detallan en la tabla 12, mientras su geometría y dimensiones se recogen en la figura 20.

Espesor (mm)	5
Dimensiones indicativas (mm)	70 x 30
Longitud (mm)	50
I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	17,23
I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	4,58

Las abrazaderas superiores de las placas tienen la función de nivelar las mismas mediante elementos denominados tornillos bulón de acero inoxidable de calidad A2 de cabeza hexagonal (6 x 25 mm) de 10 mm DIN 933 (figura 22).

La abrazadera central superior actúa como punto fijo. Dicho punto fijo se consigue fijando la abrazadera al perfil guía mediante un tornillo autotaladrante de acero inoxidable de calidad A2 de cabeza hexagonal (5,5 x 19,25 mm) 8 mm DIN 7504K (figura 21).

d4) *Fijaciones ocultas con tornillos autorroscantes*

Las placas se fijan a la abrazadera mediante tornillos autorroscantes de tipo EJOT PT-S-60 en acero inoxidable A2-1702 ó A4 (figura 23), conforme a la norma UNE-EN 10204:2006. Sus características se detallan en la tabla 13.

Diámetro		6,0 mm
Diámetro de la cabeza		12 mm
Longitud	Placa e = 8 mm	9,5 mm
	Placa e=10 mm	11,5 mm
	Placa e=13 mm	14,5 mm
Diámetro del orificio en la placa		4,9 mm ± 0,1 mm
Taladro ciego en la placa	Placa e = 8 mm	5,5 mm
	Placa e=10 mm	7,5 mm
	Placa e=13 mm	10,5 mm
Resistencia media a tracción		8 mm 1,03 kN 10 mm 3,71 kN
Resistencia media a cortante		8 mm 2,68 kN 10 mm 4,21 kN

e) Sistema TS 300: fijación oculta con perfil horizontal sobre subestructura de aluminio (figura 26).

El sistema TS 300 admite espesores de placa de 8 mm o superiores.

Las placas para este sistema se mecanizan practicando un ranurado continuo en su canto inferior y un rebaje en su canto superior.

e1) *Ménsulas y perfiles verticales*

Las ménsulas y los perfiles verticales del sistema TS 300 son los mismos que se utilizan para el sistema TS 700, componentes que se han descrito y definido en el punto 3.2.2, c).

e2) *Rastreles horizontales de aluminio*

Los rastreles horizontales son los perfiles sobre los cuales se apoyan en sus cantos horizontales las placas previamente mecanizadas.

Son perfiles fabricados en aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento T5.

Sus características geométricas y mecánicas se detallan en la tabla 14 mientras en la figura 27, a título orientativo, se recogen geometría y dimensiones.

Espesor (mm)	2 mm
Dimensiones indicativas (mm)	37,8 x 45,3
Longitud (mm)	3600 mm
I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	0,25
I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	7,67

Dichos rastreles se fijarán a los perfiles verticales mediante tornillos autotaladrantes cuyas características quedaron definidas en la tabla 13.

f) Sistema Elementos Curvos

El sistema de elementos curvos se fabrica sólo en espesor de 10 mm y diferentes radios.

Las placas para este sistema se mecanizan practicando orificios en todo su espesor, en el caso de fijación vista, o bien sólo en su trasdós, en caso de fijación oculta.

f1) *Ménsulas de sustentación y retención*

Las ménsulas para este sistema son las mismas que se utilizan para el sistema TS 700, componentes que se han descrito y definido en el punto 3.2.2, c).

f2) *Perfiles verticales*

Los perfiles verticales son los que garantizan el aplomo del sistema. Están fabricados en aluminio extruido de aleación 6060 con tratamiento T5 y con un espesor aproximado de 2 mm.

En la tabla 15 se detallan las características geométricas y mecánicas de los perfiles más representativos.

REFERENCIA (mm)	Ω 76,5 x 35 x 2,5	T 110x52x2	L 50x42x2
Sección (mm <sup>2</sup> )	338	320	180
x <sub>c</sub> (mm)	38,5	42,9	35,6
I <sub>xc</sub> (cm <sup>4</sup> )	6,02	6,74	46,46
r <sub>xc</sub> (mm)	13,34	14,51	16,06
y <sub>c</sub> (mm)	15,64	55	31,7
I <sub>yc</sub> (cm <sup>4</sup> )	15,30	22,19	30,30
r <sub>yc</sub> (mm)	21,27	26,33	12,97

Con fijación vista se utiliza el perfil vertical en “T” y en “L”, como en el sistema TS 700, mientras con fijación oculta se utiliza el perfil en Omega completado con bulones de cuelgues.

f3) *Bota de cuelgue*

Las botas de cuelgue son piezas en “L” que ancladas a la placa mediante tornillos autorroscantes (los mismos del sistema TS 200) permiten colgar las placas a los bulones de cuelgue fijados en los perfiles Omega.

En la tabla 16 se detallan las características geométricas y mecánicas del perfil.

En la figura 32, están recogidas su geometría y dimensiones.

TABLA 16. CARACTERÍSTICAS DE LA BOTA	
REFERENCIA	40 mm x 40 mm x 80 mm ( e = 4 mm )
Sección (mm <sup>2</sup> )	304
Peso (kg/m)	0,829
x <sub>c</sub> (mm)	11,47
I <sub>xc</sub> (cm <sup>4</sup> )	4,59
r <sub>xc</sub> (mm)	12,29
y <sub>c</sub> (mm)	11,47
I <sub>yc</sub> (cm <sup>4</sup> )	4,59
r <sub>yc</sub> (mm)	12,29

#### f4) Fijaciones de la placa

En el caso de fijación vista, para fijar la placa al perfil vertical en "T" se utilizan los mismos remaches del sistema TS 700, mientras en el caso de fijación oculta para fijar las placas a la bota de cuelgue se usan los mismos tornillos del sistema TS 200.

### 3.3 Anclajes de unión al muro soporte

Los anclajes de fijación de la subestructura al soporte no forman parte del sistema y por lo tanto no han sido evaluados. No obstante, en el proyecto técnico de la fachada ventilada deberán quedar definidos el tipo, posición y número de anclajes para la fijación, de los rastreles horizontales de madera o de las ménsulas al soporte, en función del material base de apoyo y de los esfuerzos transmitidos al mismo.

Estos datos se reflejarán en el proyecto técnico de la fachada ventilada y se definirán para cada material base de apoyo, en función de las recomendaciones del fabricante de los anclajes.

Es responsabilidad de la empresa instaladora y de la Dirección facultativa, la comprobación de la adecuación del anclaje, definido en el proyecto técnico, con respecto al elemento soporte ejecutado en obra.

## 4. FABRICACIÓN

### 4.1 Placas

Las placas TRESPA® METEON®, METEON® FR y METEON® FR ELEMENTOS CURVOS se fabrican en la factoría de TRESPA INTERNATIONAL B.V. situada en Weert, Holanda.

El proceso de fabricación de las placas consta de las siguientes fases:

- Recepción de las materias primas;
- Conformación del núcleo;
- Ensamblado del acabado superficial y curado por chorro de electrones (EBC);
- Prensado mediante alta presión (aproximadamente 90 bar) y alta temperatura (aproximadamente 160 °C);

- Escuadrado;
- Control de calidad;
- Embalaje y paletizado.

Existe un documento interno del fabricante que describe los procesos y condiciones de fabricación que ha sido facilitado al IETcc para su seguimiento en fábrica.

Para el mecanizado de las placas (corte, perforado, fresado, biselado, lijado y, eventualmente, pulimentado) se deben utilizar preferentemente máquinas estacionarias con bancada móvil y protecciones o falcas de apoyo que no contengan partículas que puedan deteriorar la superficie de las placas.

Tras la mecanización no es necesario proteger o dar un tratamiento especial a la superficie del canto obtenida.

Es de suma importancia para la calidad del cerramiento que la mecanización de las placas se ejecute de forma precisa, siguiendo exactamente las especificaciones del fabricante. Por esta razón, los mecanizados de las placas se deberán siempre realizar en taller en condiciones controladas y no en obra.

En el caso de pequeños remates para la solución de puntos singulares, puede utilizarse maquinaria portátil específica que permite realizar el mecanizado en obra. En todo caso, para las fijaciones ocultas todas las operaciones deben ser realizadas en taller.

### 4.2 Subestructura

La fabricación de los elementos de la subestructura se realiza por empresas que deberán ser capaces de asegurar la homogeneidad del producto fabricado, así como las especificaciones técnicas recogidas en este documento.

## 5. CONTROL CALIDAD

### 5.1 Placas

El fabricante TRESPA INTERNATIONAL B.V., en la planta de Weert (Holanda), tiene implantado un Sistema de Gestión de Calidad certificado por Lloyd's Register Quality Assurance (nº de certificado 936637) basado en las directrices de la norma UNE-EN ISO 9001: 2008<sup>(13)</sup>.

El tipo de controles realizados sobre la materia prima, fabricación y producto acabado se resumen brevemente en los párrafos 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3. Los métodos y frecuencia de los mismos están definidos en los procedimientos internos de la planta de fabricación con el conocimiento del IETcc.

<sup>(13)</sup> UNE-EN ISO 9001: 2008.

### 5.1.1 Materias primas

Los suministradores de cada materia prima aportan un certificado con las características mecánicas y químicas, que definen su producto conforme a las especificaciones y la ficha técnica exigidas por TRESPA INTERNATIONAL B.V. Complementariamente, TRESPA INTERNATIONAL B.V., realiza en las materias primas los controles detallados en la tabla 17.

Tabla 17. CONTROL DE MATERIAS PRIMAS	
PRODUCTO	CARACTERÍSTICA
Virutas de Madera	Control de Cantidad
	Control Visual
	Control de humedad
Fibra de celulosa	Control de Cantidad
	Control visual
Resina/Componentes Químicos	Control de Cantidad
	Control de Certificado de Análisis
	Análisis FTIR*

\*Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis (espectroscopia infrarroja transformada de Fourier).

### 5.1.2 Proceso de fabricación

En la tabla 18 se especifican los controles que se realizan durante el proceso de fabricación.

Tabla 18. CONTROL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	
PROCESO	CONTROL
Núcleo de virutas de madera	Peso
	Contenido de agua
	Control visual
	Dimensiones
Impregnación fibra de Celulosa	Peso
	Resina de Impregnación
	Control visual
Acabado superficial	Control grosor lámina
	Control del color
	Control visual
Prensado placas	Parámetros de la prensa
	Control Visual
	Grosor

### 5.1.3 Producto acabado

En la tabla 19 se definen los controles que se realizan sobre el producto acabado.

Tabla 19. CONTROL SOBRE PRODUCTO ACABADO	
PROCESO	CONTROL
En fábrica	Aspecto / Color
	Espesor
	Dimensiones y tolerancias
	Perpendicularidad
En laboratorio	Características Mecánicas
	Estabilidad Cromática ( UV / Xenon)
Para Mercado CE	Densidad
	Resistencia a choque climático
	Reacción al fuego

### 5.2 Subestructura, tornillería y remaches

Los elementos de la subestructura no son fabricados por TRESPA INTERNATIONAL B.V. Los proveedores facilitarán un certificado relativo a las especificaciones técnicas recogidas en este documento y cumplimiento de la normativa de referencia.

Los instaladores especializados y formados por TRESPA INTERNATIONAL B.V., realizan los siguientes controles de los elementos de la subestructura a su recepción:

- Aspecto general y acabado;
- Dimensiones;
- Comprobación del certificado del fabricante con respecto a la especificación técnica.

### 5.3 Anclajes

Los anclajes no son fabricados por TRESPA INTERNATIONAL B.V. Los proveedores facilitarán un certificado relativo a las especificaciones técnicas recogidas en este documento y cumplimiento de la normativa de referencia.

Cuando corresponda, el anclaje deberá estar en posesión del marcado CE.

## 6. ETIQUETADO, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN EN OBRA, ACOPIO Y MANIPULACIÓN

### 6.1 Etiquetado

Las placas tienen la siguiente denominación comercial:

- a) TRESPA® METEON®,  
Con clasificación al fuego D-s2, d0.
- b) TRESPA® METEON® FR ( ≥ 6 mm ),  
Con clasificación al fuego B-s2, d0.
- c) TRESPA® METEON® FR <sup>(14)</sup> ( ≥ 8 mm ),  
Con clasificación al fuego B-S1, d0.

Todas las placas tienen que estar marcadas, como mínimo, con los siguientes datos:

- DdP  
Placas TRESPA® METEON®  
002-1-CPR-2013  
Placas TRESPA® METEON®FR <sup>(14)</sup>  
001-1-CPR-2013
- Identificación de la placa con el código que permite su trazabilidad, y clasificación de reacción al fuego.
- Marca KOMO® y número de certificado de producto.
- Logo y número de DIT PLUS.

<sup>(14)</sup> Incluye los elementos curvos.

Las dimensiones longitudinales y transversales de la placa antes del mecanizado quedan reflejadas en la etiqueta de identificación de las mismas.

Para los acabados con aspecto de madera el sentido recomendado se identifica por la dirección de la veta, mientras que para los acabados *Metallic* y *textura MATT* se indica con una flecha que aparece en la etiqueta de identificación de la placa y con una serigrafía realizada en la cara posterior de la misma.

También las placas FR se distinguen mediante una serigrafía en la cara posterior.

En caso de duda se deberá consultar al fabricante.

## 6.2 Almacenamiento y Embalaje

Durante el almacenamiento debe evitarse que las placas se deformen, debiéndose proteger contra la humedad, el calor, la suciedad, el deterioro y las heladas. Las placas deben guardarse preferentemente en un lugar cubierto, no necesariamente cerrado, a temperatura y humedad ambiente.

Las placas almacenadas deben ser apoyadas en toda su superficie sobre un plano y éste debe estar libre de partículas que pueden provocar desperfectos.

Las placas deben apilarse preferentemente sobre un palé de las mismas dimensiones que las placas como mínimo, protegiendo tanto la placa superior como la placa inferior, en contacto con el palé, con una capa protectora. En el caso de placas con acabado ROCK, se intercalarán capas protectoras también entre las placas.

Actualmente TRESPA INTERNATIONAL B.V. utiliza capas de polipropileno para proteger las placas superiores e inferiores de cada palé.

Estos tipos de capas garantizan una mejor protección frente a la humedad y a los impactos y además se pueden reutilizar para sucesivos embalajes.

Una vez colocadas las placas en el almacén, deben cortarse los flejes del embalaje. Cada palé se suministra con una hoja de recomendaciones de manipulación y almacenamiento de las placas.

## 6.3 Transporte

En el transporte de las placas hay que hacer uso de palés planos siguiendo las mismas indicaciones indicadas en el punto 6.2.

Para evitar que se deteriore la superficie por rozamiento con partículas punzantes debe procurarse no deslizar los tableros unos sobre otros. A efectos de carga y descarga las placas deben levantarse una a una.

## 6.4 Recepción en obra, acopio y manipulación

Durante la ejecución de los trabajos de montaje todos los elementos que componen los

cerramientos de fachada se acopiarán de forma ordenada, evitando que se produzcan roturas y deformaciones en los mismos y el acopio se hará en el interior de la edificación o en zona protegidas de lluvia en el exterior.

La recepción de los materiales la efectuará el director de ejecución de obra conforme a la normativa en vigor. Se prestará especial atención y cuidado en todas las operaciones de manipulación y almacenamiento en obra de cada uno de los elementos, principalmente a las placas de gran tamaño y a los perfiles de gran longitud, evitando cualquier tipo de incidencia que pueda provocar una deformación que inhabiliten su utilización, para ello se recurrirá a equipos auxiliares como grúas de obra, transpaletas, etc.

Tanto en el acopio como en el almacenamiento en obra, las placas deberán estar protegidas y colocarse en posición horizontal sobre una superficie continua.

## 7. PUESTA EN OBRA

### 7.1 Especificaciones generales

Para cada obra y a la vista del proyecto arquitectónico, se realizará un proyecto técnico de la fachada ventilada en el que, se calcularán y determinarán los elementos a utilizar y su disposición.

En cualquier caso, TRESPA INTERNATIONAL B.V., facilitará todos los datos necesarios para realizar el proyecto y la ejecución de la fachada ventilada; debiendo proporcionar, si así se solicita, asistencia técnica durante las fases de proyecto y ejecución, incluyendo la resolución de los puntos singulares.

El montaje del Sistema de fachada ventilada lo ha de realizar personal especializado y formado por TRESPA INTERNATIONAL B.V., utilizando los elementos de fijación anteriormente descritos.

Las placas una vez colocadas no deberán encontrarse bajo tensión y deberán tener suficiente libertad de movimientos, considerando que la dilatación máxima admisible es de 2,5 mm/m debida a cambios de humedad y temperatura. A los efectos hay que prever margen suficiente al efectuar las uniones, posibilitando de esta forma la dilatación. Para cada uno de los sistemas de fijación existen unas tolerancias mínimas.

#### 7.1.1 Preparación del soporte y sistema de fijación

La subestructura deberá quedar adecuadamente alineada con el fin de garantizar la planicidad del sistema de revestimiento.

Antes del montaje del sistema, deberán realizarse pruebas de arrancamiento según plan de control de la obra, supervisadas por la dirección facultativa, para comprobar las especificaciones

de proyecto tanto sobre los anclajes (ver punto 3.3) como sobre la estabilidad y la capacidad portante del soporte.

El instalador de la fachada dará su conformidad previa al soporte antes de la colocación del sistema.

Además se recomienda que se realicen ensayos por muestreo de las características resistentes del soporte, para la fijación de la subestructura.

El sistema de fijación deberá prever la dilatación de las placas y definirse de acuerdo a:

- cargas de viento;
- distancias máximas entre puntos de fijación de las placas;
- formato y dimensiones de las placas;
- juntas de dilatación del edificio y de los componentes.

### 7.1.2 Cámara de aire ventilada

Deberá tenerse en cuenta, según establece el CTE, la existencia de una cámara continua de aire, de entre 3 y 10 cm de espesor, ventilada por convección natural ascendente detrás del revestimiento.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación será, como mínimo, de 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados, repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. A estos efectos podrán contabilizarse las juntas entre placas, cuando estas sean abiertas.

Independientemente de la posición de la fachada y tipo de juntas, la ventilación de la fachada estará asegurada por las aberturas de entrada de aire en el arranque inferior del revestimiento, dinteles y la salida en alféizares de ventanas y remates al nivel de la cubierta.

## 7.2 Montaje

La secuencia de las operaciones de puesta en obra es la siguiente:

- Replanteo.
- Colocación de la subestructura, del aislamiento térmico si procede y fijación de las placas.

### 7.2.1 Replanteo

Se replanteará la fachada comprobando la planicidad del soporte a revestir, verificando la buena elección del anclaje.

Los ejes de los montantes verticales se colocarán a una distancia conforme a lo definido en el proyecto y justificado por cálculo.

Las características del muro soporte, en resistencia, desplome y planicidad, deberán cumplir las condiciones fijadas en el CTE DB SE, así como en las correspondientes normas y disposiciones vigentes.

### 7.2.2 Colocación de la subestructura, del aislamiento térmico si procede y fijación de las placas

#### 7.2.2.1 Fijación mecánica vista con tornillos sobre subestructura de madera (TS 150-figura 1).

En primer lugar se fijan los rastreles horizontales o las ménsulas, distribuidos entre cantos de forjados, a una distancia en vertical que depende del tipo y estado del soporte y a su vez de las cargas que tenga que transmitir al mismo, siendo siempre que lo permita el soporte, inferior a 1200 mm.

A continuación se colocan los montantes verticales, sobre los cuales se fija mecánicamente una banda de EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M). La separación entre montante corresponderá a la distancia en horizontal de los puntos de fijación, se coloca si procede el aislamiento térmico y por último se fijan las placas.

El espesor mínimo de las placas, compatible para este sistema, será de 6 mm, con juntas de 10 mm.

Sus puntos de fijación se replantarán como se ilustra en la figura 4 y define en la tabla 20, teniendo en cuenta que la distancia de las fijaciones a los bordes de placa será:

- mínimo 20 mm,
- máximo 10 veces el espesor de la placa.

TABLA 20. DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE CENTROS DE FIJACIÓN				
Espesor de placa (mm)	6	8	10	13
2 fijaciones en un sentido	450	600	750	950
3 ó más fijaciones en un sentido	550	750	900	1200

Para mantener las placas en su posición, éstas se mecanizan (perforan) de tal forma que un orificio trabaje como punto fijo de sujeción, preferiblemente en el centro de la misma placa, y los demás como puntos de deslizamientos, para consentir las dilataciones y contracciones de las placas debidas a la variación de humedad y temperatura.

El diámetro del orificio del punto fijo debe ser de 5 mm, mientras para los puntos de deslizamiento de 8 mm (figura 5).

Los tornillos se enroscarán centrándolos en el orificio y sin apretar demasiado para no obstaculizar la dilatación y contracción de la placa.

#### 7.2.2.2 Fijación mecánica oculta Bevel Siding de lamas inclinadas sobre subestructura de madera (TS 650 – figura 6).

Para el sistema TS 650 el procedimiento de montaje de la subestructura, rastreles horizontales o ménsulas, y montantes verticales es el mismo que se ha definido en el párrafo 7.2.2.1 para el sistema TS 150.

Replanteada la subestructura, y colocado el aislamiento térmico, si procede, se fijan los clips a los montantes verticales y las placas empezando desde abajo.

Las placas previamente mecanizadas se insertan por la ranura practicada en su canto inferior en los clips inferiores y a continuación se fijan por su extremidad superior mediante los clips superiores. Las placas, así estabilizadas, quedan solapadas aproximadamente 25 mm (figura 9).

El espesor de las placas, compatible para este sistema, será de 8 mm, con juntas verticales de 10 mm.

Sus puntos de fijación se replantarán como se define en la tabla 21 y se ilustra en la figura 10:

- a: distancia horizontal entre los clips.
- b: distancia vertical entre puntos de fijación.

Espeor de placa (mm)	
	8
a (horizontal)	600
b (vertical)	350 (**)

(\*) Líneas directrices para edificios con una altura de hasta 10 m (zona no construida) basada en la flexión máxima admitida.

(\*\*) La distancia mínima de fijación vertical es 200 mm.

La geometría del ranurado de los cantos inferiores de las placas se ilustra en las figura 11.

El mecanizado de la figura 11a permite que el clip de fijación quede totalmente oculto.

#### 7.2.2.3 Fijación mecánica vista con remaches ciegos sobre subestructura de aluminio (TS 700 – figura 12).

En primer lugar se fijan las ménsulas, distribuidas entre cantos de forjados, a una distancia en vertical que depende del tipo y estado del soporte y a su vez de las cargas que tenga que transmitir al mismo, siendo siempre que lo permita el soporte, inferior a 1200 mm.

Posteriormente se colocan los perfiles verticales, teniendo en cuenta que su separación corresponderá a la distancia en horizontal de los puntos de fijación, a continuación se coloca el aislamiento térmico, si procede, y por último se fijan las placas.

Para asegurar la planicidad del sistema de revestimiento y absorber las posibles irregularidades de los elementos estructurales de la edificación, las ménsulas presentan unos orificios colisos y unas lenguas horizontales (figura 13) que permiten regular la posición de los perfiles verticales garantizando su aplomo y alineación.

El espesor mínimo de las placas, compatible para este sistema, será de 6 mm, con juntas de 10 mm.

Sus puntos de fijación se replantarán como se ilustra en la figura 16 y define en la tabla 22, teniendo en cuenta que la distancia de las fijaciones a los bordes de placa será:

- mínimo 20 mm,
- máximo 10 veces el espesor de la placa.

Espeor de placa (mm)	6	8	10	13
2 fijaciones en un sentido	450	600	750	950
3 o más fijaciones en un sentido	550	750	900	1200

Como para el sistema TS 150, para evitar el movimiento de las placas, éstas se mecanizan (perforan) de tal forma que un orificio trabaje como punto fijo de sujeción, preferiblemente en el centro de la misma placa, y los demás como puntos de deslizamientos.

Para este sistema el diámetro del orificio del punto fijo debe ser de 5,1 mm, mientras que para los puntos de deslizamiento será de 10 mm (figura 17). Si son necesarios dos puntos fijos para estabilizar la placa e impedir su rotación, los orificios correspondientes deberán tener 6 mm de diámetro.

El taladro que se realizará en el aluminio será de 5 mm, en los puntos de deslizamiento se utilizará un centrador, que permitirá el movimiento de la placa respecto a la subestructura.

El remache deberá fijarse de forma que quede un margen de 0,3 mm entre remache y placa. Para ello se utilizará una boquilla especial en la remachadora.

#### 7.2.2.4 Fijación mecánica oculta con tornillos o casquillos de expansión sobre estructura de aluminio (TS 200 – figura 18).

El procedimiento de montaje de los componentes de la subestructura, ménsulas y perfiles verticales es el mismo que se ha definido en el párrafo 7.2.2.3 para el sistema TS 700, aunque para este sistema la separación de los perfiles verticales no

corresponderá a la distancia en horizontal de los puntos de fijación de la placa, sino dependerá del espesor de la placa, del número de fijaciones y de las especificaciones del proyecto de la fachada ventilada, no siendo nunca mayor de 1200 m.

Replanteados los elementos verticales, se coloca el aislamiento térmico, si procede, y se fijan a los perfiles guías horizontales, empezando desde abajo y teniendo en cuenta que su separación corresponderá a la distancia en vertical de los puntos de fijación. Por último se colocan las placas, colgándolas a los perfiles horizontales mediante las abrazaderas fijadas a las placas con tornillos autorroscantes por su cara oculta.

El espesor mínimo de las placas, compatible para este sistema, será de 8 mm, con juntas de 10 mm.

Para la colocación de las abrazaderas es necesario mecanizar previamente las placas, teniendo en cuenta que la profundidad máxima del taladro ciego será 3 mm inferior al espesor de la placa, así como se indica en la tabla 15, y que el espesor de placa restante tiene que ser como mínimo de 2,5 mm.

Los puntos de fijación se replantearán como se ilustra en la figura 24 y se define en la tabla 23, teniendo en cuenta que la distancia de las fijaciones a los bordes de placa será:

- mínimo 80 mm del centro de la abrazadera,
- máximo 10 veces el espesor de la placa.

Esesor de placa (mm)	8	10	13
2 fijaciones en un sentido	600	750	950
3 o más fijaciones en un sentido	750	900	1200

Para cada placa se deberá definir:

- un punto fijo, obtenido fijando mediante un tornillo autotaladrante la abrazadera central superior al perfil guía.
- y dos puntos de nivelación, que se consiguen mediante tornillos de nivelación que se regulan en las abrazaderas superiores extremas.

Las abrazaderas inferiores se situarán a una altura que facilite el movimiento de las placas hacia abajo (siendo la dilatación máxima admisible 2,5 mm / m).

#### 7.2.2.5 Fijación mecánica oculta con cantos mecanizados sobre estructura de madera o aluminio (TS 300 - figura 26).

El procedimiento de montaje de la subestructura primaria es el mismo descrito en el párrafo 7.2.2.3 para el sistema TS 700, aunque para este sistema la separación entre los perfiles verticales será de:

- 1400 mm para placas de espesor de 8 mm;

- 1000 mm para placas de espesor de 10 mm;
- 750 mm en planta baja y en otros lugares sujetos a cargas elevadas de impacto.

Replanteados los elementos verticales, se coloca el aislamiento térmico, si procede, y a continuación se colocan los rastreles horizontales de aluminio, empezando desde abajo.

Se utilizará el rastrel TS 301 para arranque de fachada y dinteles de los huecos, y el rastrel universal TS 302 para todas las juntas horizontales. Su separación se define en la tabla 24 y se ilustra en la figura 28.

a: Longitud de la placa.

c: Vano vertical (tabla 24).

Esesor de placa (mm)	8	10	13
c	600	750	950

Los rastreles de aluminio deben disponer de suficientes agujeros de desagüe:

- Anchura mínima del agujero: 5 mm
- Superficie de desagüe:  $\geq 75 \text{ mm}^2$
- Distancia máxima entre agujeros: 150 mm
- Posición: en la parte horizontal superior-próximo a la esquina vertical.

Una vez instalada toda la perfilera, antes de colocar las placas previamente mecanizadas, se aplica un cordón de adhesivo estructural en el centro de la ranura practicada en el canto inferior de la placa para evitar su movimiento horizontal. Finalmente se fijan las placas que se insertan primero en el rastrel superior y se deslizan hacia abajo sobre el rastrel inferior, donde se regulan en sentido horizontal.

A montaje terminado la distancia entre juntas verticales debe ser 10 mm y en el solape de 8 mm como mínimo (figura 29).

El espesor mínimo de las placas, compatible para este sistema, será de 8 mm.

La geometría de su mecanizado se ilustra en la figura 29.

#### 7.2.2.6 Fijación mecánica sobre estructura de aluminio (Elementos curvos – figura 30 y 31).

En el caso de fijación vista, el procedimiento de montaje de la subestructura primaria es el mismo descrito en el párrafo 7.2.2.3 para el sistema TS 700. También en el sistema curvo se establecerá un punto fijo y puntos móviles en la placa, que se fijará mediante los mismos remaches ciegos del sistema TS 700 a los perfiles verticales en "T" en sus extremidades y si fuese necesario a perfiles en "L" en el centro de la placa.



La distancia entre fijación/remaches ciegos seguirá el criterio establecido en la tabla 22.

Eventualmente si se decide colocar una subestructura en madera tratada las placas curvas se fijarían con tornillos como en el sistema TS 150. En el caso de fijación oculta, a las ménsulas, distribuidas como se describe en el sistema TS 700, se fijan los perfiles omega provistos de bulones de cuelgue. Se coloca el aislamiento térmico, si procede y por último se colocan las placas curvas por medio de las botas de cuelgue fijadas a las placas mediante tornillos autorroscates EJOT PT (ver tabla 13 para  $e = 10$  mm) y colgadas sobre un tornillo pasante en la omega (figura 31 y 32).

Los perfiles omega estarán colocados en los extremos de la placa y en el centro de la placa dependiendo del ángulo de la pieza. La distancia entre fijación/bota de cuelgue tiene que ser  $\leq 900$  mm.

El espesor mínimo de las placas, compatible para este sistema, será de 10 mm.

### 7.2.3 Juntas

La disposición de las juntas debe proyectarse de tal forma que se garantice un buen desagüe y que el agua no alcance la hoja interior del soporte. Un diseño de juntas verticales continuas permite un mejor desagüe de las aguas de lluvia.

Además, las juntas de dilatación del edificio tienen que coincidir con las juntas verticales del sistema de fachada.

## 8. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Para la limpieza de las placas se seguirán las recomendaciones del fabricante de las mismas.

Su sustitución, por rotura o por cualquier otra causa, no afectará al conjunto de fachada.

Es posible que en caso de sustitución de las placas después de un largo tiempo expuestas, puedan darse ligeras diferencias de tonalidad entre las placas sustituidas y las colocadas anteriormente. Aunque tras el análisis de obras realizadas en España con TRESPA® METEON® con más de 20 años de antigüedad se ha comprobado que la variación de color, entre las placas antiguas y las nuevas, en la mayoría de los casos es inapreciable al ojo humano.

## 9. CRITERIOS DE CÁLCULO

El proyecto técnico de la fachada ventilada deberá incluir una memoria de cálculo que justifique el adecuado comportamiento de la subestructura frente a las acciones previstas, comprobándose la estabilidad, resistencia, deformaciones admisibles y justificando la adecuada composición del sistema, para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite últimos y de servicio.

Para el cálculo se deberán verificar que los valores de resistencia a flexión, cortante e impacto de las placas, para las dimensiones y distancia entre apoyos de aplacado proyectado, son suficientes y contemplan un coeficiente de seguridad adecuado para los esfuerzos a los que estarán sometidos los mismos y que estos últimos son admisibles en función de las propiedades mecánicas de las mismas placas.

### 9.1 Determinación de acciones

Las acciones sobre el Sistema de fachada ventilada se calcularán según lo establecido en el CTE-DB-SE-AE relativo a Acciones en la edificación, con los coeficientes de mayoración de acciones recogidos en el CTE-DB-SE relativo a Seguridad Estructural.

Teniendo en cuenta las limitaciones definidas en el CTE-DB-SE-AE relativas a la acción del viento, para edificios de hasta 30 m de altura, las acciones se determinarán según lo establecido en el citado Documento Básico, debiendo emplearse los coeficientes eólicos de presión / succión recogidos en el Anejo D de dicho Documento Básico (tabla D.1), en función de la esbeltez del edificio y la posición de la placa y considerando como área de influencia la de la propia placa.

Para alturas mayores y/o para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de dicho Documento Básico, o cuando se prevean acciones de viento superiores a las consideradas en el CTE-DB-SE-AE, será preciso realizar un estudio específico para determinar las acciones de viento, así como los coeficientes eólicos de presión / succión.

### 9.2 Parámetros de cálculo

Las propiedades mecánicas de las placas están descritas en el punto 3.1.2 del presente documento y las propiedades mecánicas de la subestructura de aluminio están descritas en el punto 3.2.

Los valores de resistencia a la succión de viento de los puntos de fijación de la placa se podrán obtener de los resultados del ensayo 11.2.2, de las características mecánicas de las placas, corregidos por su correspondiente coeficiente de seguridad y de las gráficas de utilización, aportadas por el fabricante, que muestran en función del número y posición de los puntos de fijación y el espesor de la placa, la presión/succión estática de viento.

Estos valores se deberán comparar con la carga de viento obtenida para la configuración de fachada prevista.

El coeficiente de seguridad para los valores de resistencia de las fijaciones deberá quedar definido en el proyecto técnico de la fachada ventilada, no recomendándose un coeficiente menor de 2.

### 9.3 Hipótesis de cálculo

Se consideran las siguientes hipótesis de cálculo:

- Las acciones de viento sobre las placas, así como el peso propio de las mismas, son transmitidos por las propias placas a través de las fijaciones, subestructura y anclajes al cerramiento posterior.
- Frente a la acción de viento, las placas se considerarán apoyadas como mínimo en cuatro puntos sobre los montantes, debiendo comprobarse su resistencia a flexión frente a las acciones de viento previstas. La flecha de las placas (f) tomada bajo condiciones de viento normal se debe limitar a L/200 de la distancia entre puntos de fijación y se calcula según la fórmula:

$$f = k \cdot \frac{P \cdot L^4}{E \cdot M} \text{ en mm}$$

- P = Presión o depresión bajo viento normal (Pa).
- E = Módulo de elasticidad en Pa ( $9 \cdot 10^9$ ).
- L = Dist. horizontal máxima entre fijaciones (mm).
- M =  $e^3/12$  (mm<sup>3</sup>).
- e = Espesor de las placas (mm).

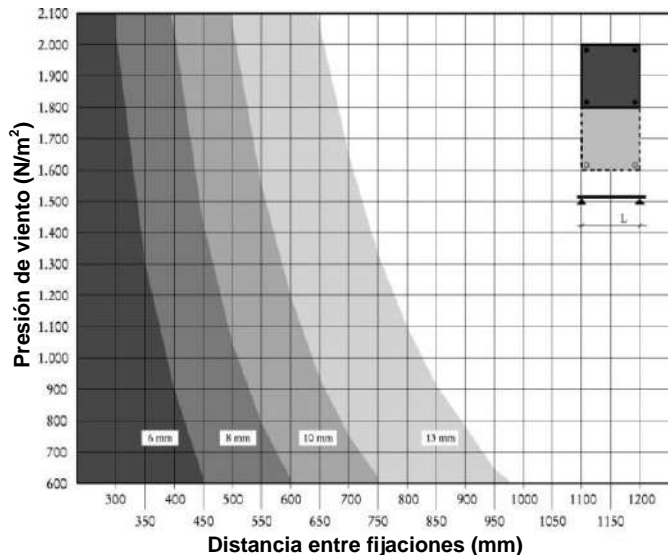
Siendo K un coeficiente que depende del número de fijaciones de la placa según la dirección horizontal (N):

- K = 0,013 para N = 2 apoyos;
- K = 0,0054 para N ≥ 3 apoyos.

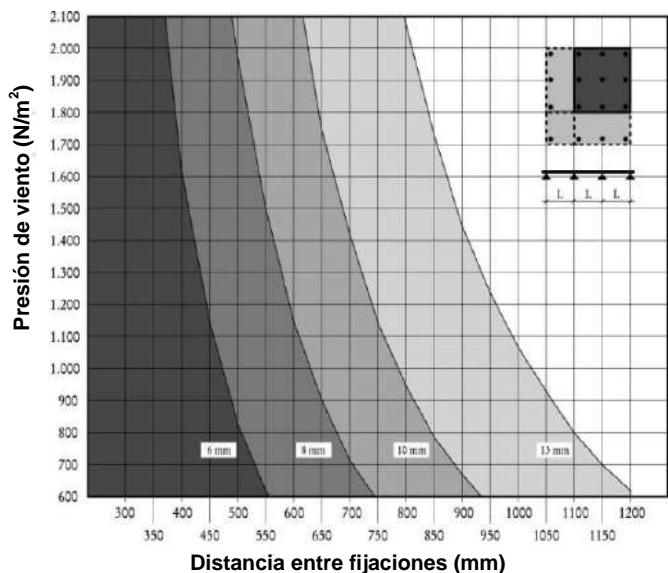
- Los puntos de fijación entre la placa y la subestructura deberán ser capaces de transmitir el esfuerzo cortante previsto en función del área tributaria que le corresponde a dicho punto de fijación.
- La distancia de los elementos de fijación a los bordes de la placa debe ser como mínimo de 20 mm y como máximo de 10 veces el espesor de la placa.
- La dilatación máxima bajo efecto de cambios de humedad y temperatura supone 2,5 mm/m.
- Las flexiones horizontales máximas admisibles de los perfiles horizontales de aluminio, TS 300, tienen un valor límite de L/200, siendo L igual a la distancia entre dos puntos de fijación a la subestructura vertical. La flexión no debe causar el desprendimiento o aflojamiento de las placas. Para determinar la flexión de estos perfiles, además de la ubicación y altura del edificio, influyen también las dimensiones de la placa, el diseño y el tipo de material de los perfiles.

A continuación se muestran las gráficas de utilización, aportadas por el fabricante, donde en función de las distancia entre fijaciones se da un valor indicativo de la presión/succión de viento admisible.

**GRÁFICO 1.** Carga de viento admisible en función del espesor de las placas y de la distancia entre fijaciones para 2 puntos de apoyo y una flexión máxima de L/200.



**GRÁFICO 2.** Carga de viento admisible en función del espesor de las placas y la distancia entre fijaciones para más de 2 puntos de apoyo y una flexión máxima de L/200.



**Fuerza de arranque tolerada para las fijaciones:**

Fijación mecánica vista (TS 150 y TS 700):

En los cuadros adjuntos figura el valor calculado para la fuerza máxima de arranque tolerada para las fijaciones vistas con tornillos-madera y remaches-aluminio, en función de la posición de la fijación de la placa.

El coeficiente de seguridad empleado es de 2.

Sistema TS 150

Valor (Ft; d)	Posición de la fijación en la placa		
Espesor de la Placa	Centro	Borde	Esquina
6 mm	600 N	325 N	150 N
8 mm	600 N	600 N	600 N
10 mm	600 N	600 N	600 N
13 mm	600 N	600 N	600 N

## Sistema TS 700

Valor (Ft; d)	Posición de la fijación en la placa		
Espesor de la Placa	Centro	Borde	Esquina
6 mm	600 N	450 N	360 N
8 mm	600 N	600 N	600 N
10 mm	600 N	600 N	600 N
13 mm	600 N	600 N	600 N

### Fijación mecánica oculta (TS 200):

Por medio del cuadro que figura a continuación, puede determinarse el valor de cálculo para la fuerza de tracción máxima tolerada para una unión de tornillos autorroscantes (Ej. EJOT PTS60). El coeficiente de seguridad de 2, ha sido determinado para la excentricidad de la fuerza en la abrazadera de cuelgue.

Valores máximos de fuerza de arranque tolerada	
Espesor de la placa	Tornillos autorroscantes
8 mm	350 N (700 N*)
10 mm	950 N (1900 N*)
13 mm	1750 N (3500 N*)

\* Fuerza de arranque tolerada centrada, sin la excentricidad debido al efecto palanca de la abrazadera.

### Fijación mecánica oculta lamas solapadas (TS 650):

El valor máximo de fuerza de arranque tolerado por el clip de acero inoxidable es 340 N.

## 10. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Según indica la empresa, TRESPA INTERNATIONAL B.V., el Sistema de cerramiento de fachadas con placas TRESPA® METEON®, se empezó a utilizar en 1992.

El fabricante aporta como referencia las siguientes obras realizadas:

### HOLANDA

- Hospital Saint Anna en Geldrop (TS 650), 4500 m<sup>2</sup>, 2010.
- Gimnasio y centro comercial en Valkeswaard (TS 200, TS 150), 1400 m<sup>2</sup>, 2007.
- Van den Meeracker Office en Weert (TS 300), 3000 m<sup>2</sup>, 2004.
- Quality Pasteries Office en Weert (TS 200), 500 m<sup>2</sup>, 2000.

### ESPAÑA

- Rehabilitación Amara Torre Anoeta, San Sebastian – Guipuzcoa (TS 700), 6000 m<sup>2</sup>, 2013.
- Supermercado ALDI c/St. Joan de les Abadeses, s/n, Olot – Girona (TS 300), 270 m<sup>2</sup>, 2013.
- Estación AVE, Plaça d'Espanya s/n, Girona (TS 700), 800 m<sup>2</sup>, 2012.
- Hospital Virgen de la Vega, c/ Dr. Román Alberca, Murcia (TS 300), 4500 m<sup>2</sup>, 2012.
- VIDRAFOC, c/ Almogàvers 182, Barcelona. (TS 300), 3000 m<sup>2</sup>, 2011.

- Cinesa Madrid Xanadu, Autovía 4-5 salida 22 y 23, Arroyomolinos – Madrid (TS 200) 1300 m<sup>2</sup>, 2003.
- Centro Comercial Panoramis, Muelle Poniente nº 6, Alicante (TS 700), 2000 m<sup>2</sup>, 2001.
- Torres Centro Oviedo - Avda. Fundación Príncipe de Asturias (TS 200), 21 000 m<sup>2</sup>, 2000.
- Viveros de San Antón Guetaria – Guipúzcoa (TS 150), 350 m<sup>2</sup>, 1999.
- Cocheras Sagrera Bus TMB, Passeig de la Verneda s/n, Barcelona (TS 700), 2000 m<sup>2</sup>, 2000.
- Centro de Cultura OKENDO, Avda. de Navarra s/n, San Sebastián – Guipúzcoa (TS 200), 330 m<sup>2</sup>, 1998.
- Centre de Càlcul. Edificio PIC. Universitat UAB Campus Bellaterra, Cerdanyola – Barcelona (TS 700), 2000 m<sup>2</sup>, 1991.
- Facultad de Química. Universitat UAB Campus Bellaterra, Cerdanyola. Barcelona (TS 150) , 2000 m<sup>2</sup>, 1992.

El IETcc ha realizado diversas visitas a obras, así como una encuesta a los usuarios, todo ello con resultado satisfactorio.

## 11. ENSAYOS

De los ensayos detallados a continuación, parte se han realizados en el IETcc (Informes nº 19.726-1a/1b/1c/1d y 20.127-1) mientras los demás han sido aportados por TRESPA INTERNATIONAL B.V. y realizados en otros laboratorios acreditados. Los ensayos realizados en el IETcc se han ejecutados conforme a la norma UNE-EN 438-2 y a la Guía EOTA 034 "Guideline for European Technical Approval of Kits for external wall claddings. Part 1: Ventilated cladding elements and associated fixing devices".

### 11.1 Ensayos de Identificación

Los ensayos de identificación de las placas, geométricos, de densidad, características mecánicas, resistencia a la humedad, estabilidad dimensional a temperatura elevada, resistencia a impacto, resistencia al rayado y resistencia al choque climático se realizaron para la obtención del marcado CE, siendo conformes con la norma del producto.

#### 11.1.1 Reacción al fuego

Ensayo realizado según normas EN 13823 y EN ISO 11925-2 para la obtención del marcado CE, por el laboratorio WFRGENT NV.

La clasificación de reacción al fuego obtenida según UNE-EN 13501-1:2002 es :

D-s2, d0	TRESPA® METEON® (Informe Nr 14648C)
B-s2, d0	TRESPA® METEON® FR (≥ 6 mm) (Informe Nr 14807C)

B-s1, d0 TRESPA® METEON® FR <sup>(15)</sup> (≥ 8 mm )  
( Informe Nr 14941E ).

## 11.2 Ensayos de Aptitud de empleo

### 11.2.1 Resistencia a la succión de viento

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 (Part1), apartado 5.4.1.1 “Wind suction test” para montajes realizados conformes a las especificaciones del fabricante y según descrito en el Informe Técnico.

#### 11.2.1.a Sistema TS 150

Se ha realizado el ensayo utilizando placas de 6 mm de espesor, el mínimo espesor admitido para este sistema.

El fallo se produjo por rotura de la placa al alcanzar el escalón de 3200 Pa.

#### 11.2.1.b Sistema TS 700

Se ha realizado el ensayo utilizando placas de 6 mm de espesor, el mínimo espesor admitido para este sistema.

El sistema superó el escalón de 3200Pa sin rotura.

#### 11.2.1.c Sistema TS 200

Se ha realizado el ensayo utilizando placas de 8 mm de espesor, el mínimo espesor admitido para este sistema.

El fallo se produjo por rotura de la placa al alcanzar el escalón de 2800 Pa.

#### 11.2.1.d Sistema TS 300

Se ha realizado el ensayo utilizando placas de 8 mm de espesor, el mínimo espesor admitido para este sistema.

El sistema llegó a aguantar una presión de 4000 Pa sin rotura.

#### 11.2.1.e Sistema TS 650

Ensayo realizado en el Centro Científico y Técnico de la Construcción por WTCB-CSTC referencia DE 651 XC 182, según norma STS 52.00 y NBN B03. La rotura de placa se produjo a 8500 Pa rompiéndose la placa en correspondencia de las fijaciones superiores.

### 11.2.2 Ensayos mecánicos

#### 11.2.2.a Familia A

##### a1) Resistencia al punzonamiento

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.1.1 “Pull through resistance of cladding element”, utilizando los componentes específicos

<sup>(15)</sup> Incluye los elementos curvos

de cada sistema según lo definido en el punto 3.2.2 de este documento.

Sistema TS 150: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 25, produciéndose el fallo por rotura de la placa.

ESPESOR PLACA (mm)	Ø ANILLO SOPORTE (mm)	POSICIÓN de la FIJACIÓN	CARGA DE ROTURA (N)
			F <sub>m</sub>
6	180	Centro	1431
		Lateral	785
		Esquina	293
	270	Centro	1490
		Lateral	657
		Esquina	299
	350	Centro	1299
		Lateral	620
		Esquina	243
8	180	Centro	2517
		Lateral	1548
		Esquina	537
	270	Centro	2741
		Lateral	1573
		Esquina	584
	350	Centro	2515
		Lateral	1234
		Esquina	346
10	180	Centro	5280
		Lateral	3026
		Esquina	592
	270	Centro	3825
		Lateral	2412
		Esquina	611
	350	Centro	3913
		Lateral	2123
		Esquina	543

Sistema TS 700: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 26, produciéndose el fallo por rotura de la placa en espesores inferiores a 10 mm y por rotura del remache en espesores de 10 mm.

ESPESOR PLACA (mm)	Ø ANILLO SOPORTE (mm)	POSICIÓN de la FIJACIÓN	CARGA DE ROTURA (N)
			F <sub>m</sub>
6	180	Centro	2018
		Lateral	1094
		Esquina	636
	270	Centro	1443
		Lateral	1029
		Esquina	361
	350	Centro	1568
		Lateral	833
		Esquina	297
8	180	Centro	3022
		Lateral	2214
		Esquina	848
	270	Centro	2857
		Lateral	1573
		Esquina	507
	350	Centro	2678
		Lateral	1169
		Esquina	390
10	180	Centro	3024
		Lateral	2843
		Esquina	969
	270	Centro	2901
		Lateral	2461
		Esquina	791
	350	Centro	2431
		Lateral	2195
		Esquina	623

a2) Resistencia al esfuerzo cortante

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.1.2 “Pull-through resistance under shear loads”, utilizando los componentes específicos de cada sistema.

Sistema TS 150: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 27, produciéndose el fallo por desgarre de la madera de soporte.

TABLA 27. RESISTENCIA DE LAS FIJACIONES BAJO ESFUERZO CORTANTE	
ESPESOR PLACA (mm)	CARGA DE ROTURA (N)
6	3758
8	4104
10	4132

Sistema TS 700: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 28, produciéndose el fallo por rotura del remache.

TABLA 28. RESISTENCIA DE LAS FIJACIONES BAJO ESFUERZO CORTANTE	
ESPESOR PLACA (mm)	CARGA DE ROTURA (N)
6	2718
8	2584
10	2526

11.2.2.b Familia B

b1) Resistencia al punzonamiento

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.2.1 “Axial tension test with varying diameter of support” utilizando los componentes específicos del sistema TS 200.

Sistema TS 200: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 29, produciéndose el fallo por rotura de la placa.

TABLA 29. RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO DE LAS PLACAS			
ESPESOR PLACA (mm)	Ø ANILLO SOPORTE (mm)	POSICIÓN de la FIJACIÓN	CARGA DE ROTURA (N)
			F <sub>m</sub>
8	270	Centro	1870
	350	Centro	1160

b2) Resistencia al esfuerzo cortante

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.2.2 “Shear test” utilizando los componentes específicos del sistema TS 200.

Sistema TS 200: Se ha realizado el ensayo utilizando placas de 8 mm de espesor, el mínimo espesor admitido para este sistema, obteniendo una carga de rotura media de 6984 N. El fallo se produjo por rotura de la placa.

b3) Resistencia al esfuerzo combinado tracción-cortante (ángulo 30°)

Ensayo realizado conforme a las especificaciones

establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.2.3 “Tests with combined tension and shear loading” utilizando los componentes específicos del sistema TS 200.

TABLA 30. RESISTENCIA AL ESFUERZO COMBINADO TRACCIÓN-CORTANTE			
ESPESOR PLACA (mm)	Ø ANILLO SOPORTE (mm)	POSICIÓN de la FIJACIÓN	CARGA DE ROTURA (N)
			F <sub>m</sub>
8	350	Centro	1160

Sistema TS 200: Los resultados del ensayo se indican en la tabla 30, produciéndose el fallo por rotura de la placa.

11.2.2.c Familia C

c1) Resistencia del ranurado de la placa

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.3.1 “Resistance of grooved cladding element” utilizando placas de 8 mm de espesor ranuradas según indicado en las figuras 9 y 29.

Sistema TS 300 y TS 650: El ensayo finalizó por rotura del ranurado de la placa, obteniendo una carga de rotura media de 1030 N.

c2) Resistencia al punzonamiento del tornillo al elemento de fijación

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.3.4 “Pull-through resistance of fixings from profiles” utilizando los componentes específicos del sistema TS 300.

Sistema TS 300: El ensayo finalizó por rotura del vástago del tornillo, obteniendo una carga de rotura media de 8712 N.

11.2.3 Resistencia del elemento de cuelgue al perfil vertical (Elementos Curvos)

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.2.7.1 “Resistance of slot” utilizando los componentes específicos del sistema de Elementos Curvos.

Sistema Elementos Curvos El ensayo finalizó por deformación del elemento de cuelgue, obteniendo una carga de rotura media de 3850 N.

11.2.4 Resistencia al choque de cuerpo blando y choque de cuerpo duro

Se ensayaron las soluciones de cerramientos TS 150 y Elementos Curvos.

11.2.4.a Ensayo a impacto de cuerpo duro

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.4.1 “Resistance of hard body impact”.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Energía de Impacto (Julios)	Resultado
1	No se aprecian fisuras ni desperfectos
3	No se aprecian fisuras ni desperfectos
10	No se aprecian fisuras ni desperfectos

#### 11.2.4.b Ensayo a impacto de cuerpo blando

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.4.2 “Resistance of soft body impact”.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Energía de Impacto (Julios)	Resultado
10	No se aprecian fisuras ni desperfectos
60	No se aprecian fisuras ni desperfectos
300	No se aprecian fisuras ni desperfectos
400	No se aprecian fisuras ni desperfectos

#### 11.2.5 *Resistencia a la acción sísmica*

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en el Cahier del CSTB nº 3533 – Estabilidad en zona sísmica – Sistemas de revestimiento – Justificación experimental (febrero 2009) por el Laboratorio de estructura del departamento de seguridad, estructura y fuego del CSTB.

Sistema TS 150 (placas de 10 mm): Tras los ensayos consistentes en la prueba del paralelogramo, prueba dinámica en el plano del revestimiento y prueba perpendicular dinámica no se observó ninguna degradación ni caída de elementos.

Sistema TS 200 (subestructura de madera, placas de 10 mm): Tras los ensayos consistentes en la prueba dinámica en el plano del revestimiento y prueba perpendicular dinámica, no se observó ninguna degradación ni caída de elementos.

Sistema TS 300 (subestructura de madera y de aluminio, placas de 13 mm): Tras los ensayos consistentes en la prueba del paralelogramo, prueba dinámica en el plano del revestimiento no se observó ninguna degradación ni caída de elementos.

#### 11.2.6 *Comportamiento higrotérmico*

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.4.6 “Hygrothermal behaviour”, utilizando los componentes específicos del sistema TS 200.

Realizados los tratamientos especificados en la norma de referencia, no se observaron delaminaciones, fisuraciones ni ningún otro desperfecto visible y permanente.

### 11.3 **Ensayos de Durabilidad**

#### 11.3.1 *Fatiga*

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.7.1 “Pulsating load”, utilizando los componentes específicos del sistema TS 200.

Sistema TS 200: De los resultados del ensayo se observó que no se produjeron disminuciones de la resistencia al punzonamiento, comparadas con los valores obtenidos en el ensayo referenciado en el punto 11.2.2, b1).

#### 11.3.2 *Inmersión en agua*

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la Guía EOTA 034 apartado 5.7.3 “Immersion in water”, utilizando los componentes específicos del sistema TS 200 y TS 300.

Sistema TS 200: De los resultados del ensayo se observó que no se produjeron disminuciones de la resistencia al punzonamiento, comparadas con los valores obtenidos en el ensayo referenciado en el punto 11.2.2, b1).

Sistema TS 300: De los resultados del ensayo se observó que no se produjeron disminuciones de la resistencia del ranurado, comparadas con los valores obtenidos en el ensayo referenciado en el punto 11.2.2, c1).

#### 11.3.3 *Hielo/Deshielo*

Ensayo realizado conforme a las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 494:2005, ensayo 7.4.1, utilizando los componentes específicos del sistema TS 200 y TS 300.

Sistema TS 200: De los resultados del ensayo se observó que no se produjeron disminuciones de la resistencia al punzonamiento, comparadas con los valores obtenidos en el ensayo referenciado en el punto 11.2.2, b1).

Sistema TS 300: De los resultados del ensayo se observó que no se produjeron disminuciones de la resistencia del ranurado, comparadas con los valores obtenidos en el ensayo referenciado en el punto 11.2.2, c1).

#### 11.3.4 *Ensayos de resistencia a la radiación ultravioleta*

Los ensayos se realizaron en muestras de placas TRESPA® METEON®, que se sometieron a envejecimiento acelerado en dispositivo Xenon Tester en períodos de 1000, 2000 y 3000 horas.

El objeto del ensayo es la observación en el cambio de color tras los citados períodos.

La norma de referencia de colores utilizada fue la ISO 105 A02 en escala de grises.

Como resultado, se puede estimar que, en un periodo de 10 años, el cambio de color de las placas no tendrá una variación de color más allá de aproximadamente un 6 % según el valor 4-5 de la Escala de Grises, independientemente de la orientación y ubicación del proyecto. Esto significa una variación de color máxima en la mayoría de los casos inapreciable al ojo humano.

La norma UNE-EN 438-6 establece este ensayo para el Clima de Europa Occidental, sin embargo, Trespas International B.V. realiza ensayos internos según el Ensayo de Florida para equiparar otros climas más agresivos y sobre ese ensayo Trespas International B.V. otorga una Garantía Mundial de Estabilidad de contraste de Color de 4-5 según la Escala de Grises mencionada anteriormente.

#### 11.3.5 Ensayos de resistencia a la acción del SO<sub>2</sub>

En conformidad con la norma DIN 50018. Los ensayos se realizaron en muestras de placas TRESPA® METEON® con el espesor de 6 mm. Las muestras fueron sometidas a 50 ciclos de exposición a SO<sub>2</sub>, realizando observaciones de la decoloración del material cada 10 ciclos, tomando como referencia la norma ISO 105 A03 en escala de grises.

Como resultado se puede estimar que el material ensayado se decolora en un nivel aceptablemente bajo, cuando se expone a la acción del SO<sub>2</sub>.

## 12. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

### 12.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

#### 12.1.1 SE - Seguridad estructural

Los sistemas TRESPA® METEON® de revestimiento de fachadas ventiladas, no contribuyen a la estabilidad de la edificación y por lo tanto no le son de aplicación las Exigencias Básicas de Seguridad Estructural.

No obstante, se debe tener en cuenta que el comportamiento estructural del sistema de revestimiento para fachadas ventiladas, debe ser tal que no comprometa el cumplimiento del resto de Exigencias Básicas, y en particular, las de Seguridad de Utilización y Habitabilidad, según se indica en la Ley de Ordenación de la Edificación<sup>(16)</sup> y por el otro, debe ser tal que resista y transfiera a los apoyos las cargas propias y esfuerzos horizontales, con una deformación admisible, de acuerdo al Documento Básico del Código Técnico de la Edificación relativo a la Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB SE-AE).

La utilización de los Sistemas TRESPA® METEON® para el revestimiento de fachadas

<sup>(16)</sup> Seguridad de utilización de tal forma que el uso normal del edificio, no suponga riesgo de accidente para las personas (Artículo 3.1.b.3), y otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio (Artículo 3.1.c.4).

ventiladas requiere de la elaboración de un proyecto técnico de acuerdo con la normativa en vigor.

En el proyecto se comprobará la estabilidad, resistencia y deformaciones admisibles, justificando la adecuada composición del sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límites últimos y de servicio.

El cálculo se particularizará en función de la localización y altura del edificio y de los valores característicos de resistencia de la placa. Asimismo se prestará una especial atención a los fenómenos localizados de inestabilidad que el viento puede producir en determinadas partes de los edificios, sobre todo en edificios altos.

El soporte del sistema de fachada ventilada, constituido habitualmente por un muro de cerramiento, debe cumplir con los requisitos esenciales de seguridad estructural que le sean propios, debiendo considerarse las acciones y solicitaciones que el sistema de fachada ventilada le transmite.

La unión entre la subestructura del sistema y el muro soporte debe ser prevista para que durante el período de uso no se sobrepasen las tensiones límite extremas o los valores límite de durabilidad.

En relación a la acción del sismo, los sistemas ensayados conforme a las especificaciones establecidas en el Cahier del CSTB n° 3533, válidos por las zonas sísmicas reglamentarias de Francia ( $0,7 \text{ m/s}^2 \leq a_g \leq 4,2 \text{ m/s}^2$ ), se consideran aptos también para todo el territorio español cuyos valores de aceleración sísmica básica varían entre  $0,64 \text{ m/s}^2 \leq a_g \leq 2,56 \text{ m/s}^2$ .

#### 12.1.2 SI - Seguridad en caso de incendio

La composición del cerramiento, incluido el aislante, debe ser conforme con el CTE, Documento Básico de Seguridad frente a Incendios (DB-SI), en lo que se refiere a la estabilidad al fuego, así como en la reacción al fuego de los materiales que lo integran.

De acuerdo con los ensayos de reacción al fuego proporcionados por el fabricante, según normas UNE-EN 13501:2002-1, UNE-EN 13823:2002 y UNE-EN ISO 11925-2:2002, el material de revestimiento tiene la siguiente clasificación de reacción al fuego:

- TRESPA® METEON® D-s2, d0,
- TRESPA® METEON® FR (≥ 6 mm) B-s2, d0,
- TRESPA® METEON® FR<sup>(17)</sup>(≥8 mm) B-s1, d0.

Según CTE-DB-SI relativo a la propagación exterior (SI 2, punto 1.4), para los materiales de revestimiento exterior de fachada y de superficies interiores de las cámaras ventiladas de fachada las placas TRESPA® METEON® FR y TRESPA®

<sup>(17)</sup> Incluye los elementos curvos.

METEON® ELEMENTOS CURVOS cumplen con el requisito exigido, en tanto que las placas TRESPA® METEON® estándar deben limitar el uso a edificios cuya fachada no supere los 18 m de altura, teniendo en cuenta que la franja inferior accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, tendrá que tener una clasificación mínima de B-s3, d2.

Como en todos los sistemas de fachada ventilada, en caso de incendio, puede producirse la propagación por efecto chimenea, por lo cual, deben respetarse las especificaciones de comportamiento al fuego de los materiales y en su caso, prever zonas de cortafuego.

### 12.1.3 SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

El CTE no especifica exigencias relativas a la seguridad de utilización para los sistemas de fachadas ventiladas.

De los resultados de los ensayos de resistencia al impacto de cuerpo duro y resistencia al impacto de cuerpo blando, el sistema tiene Categoría de Uso I <sup>(18)</sup>, según se establece en la Guía EOTA "Guideline for European Technical Approval of Kits for external wall claddings. Part 1: Ventilated cladding elements and associated fixing devices", relativo a Seguridad de Utilización.

### 12.1.4 HS - Salubridad

La solución completa de cerramiento debe garantizar el grado de impermeabilidad mínimo exigido para el edificio al que se incorpore, según se describe en el CTE-DB-HS, con objeto de satisfacer el requisito básico de protección frente a la humedad (HS 1).

<sup>(18)</sup> Dichas categorías están definidas en la Guía EOTA 034 (edition May 2011), párrafo 6.4.4, tabla 4 – Definición de las categorías de uso

Categoría de uso	Descripción
I	Apto para paramentos, accesible al público, situados a nivel de suelo exterior o en otras zonas expuestas a posibles impactos de cuerpo duro (no vandálicos).
II	Apto para paramentos colocados en zonas sujetos a impactos de objetos lanzados (o arrojados con los pies) situados en espacios públicos pero a una altura que limita la intensidad del impacto; o bien situados a niveles más bajos de acceso restringido (accesibles principalmente a quien tenga interés a proceder con cuidado en el ejercicio de sus funciones).
III	Apto para zonas que sean improbables de ser dañadas por impactos normales causados por personas o bien objetos lanzados o arrojados.
IV	Apto para paramentos no alcanzables desde el nivel de suelo exterior.

Las categorías de uso I y II corresponden en la práctica a usos como colegios, locales comerciales con movimiento de mercancías y áreas industriales con posible acceso de tráfico rodado.

Tal y como queda descrito el Sistema en este Informe Técnico, la cámara de aire ventilada podrá tener consideración de "barrera de resistencia muy alta a la filtración" (B3) según se describe en el CTE-DB-HS, HS 1, apartado 2.3.2, siempre que:

- Se respeten las dimensiones de la cámara de aire, juntas y cuantía de las aberturas de ventilación descritas en el punto 7.1.2 del Informe Técnico.
- El material aislante deberá ser no hidrófilo y estar situado entre la cámara de aire y el elemento soporte.
- Se disponga, en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (según se describe en el apartado 2.3.3.5 del CTE-DB-HS, HS-1).

En cualquier caso, deberá prestarse especial atención, en el diseño del soporte, a la incorporación de las ventanas y de los elementos de iluminación, así como la correcta solución de los puntos singulares, fijaciones exteriores, etc. para lograr una adecuada estanquidad en dichos puntos, evitando la acumulación y la filtración de agua.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE 2 del Código Técnico de la Edificación (DA DB-HE / 2, CTE), en su epígrafe 4.

Según declara el fabricante, las placas TRESPA® METEON® no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

### 12.1.5 HR - Protección frente al ruido

La solución completa de cerramiento, y fundamentalmente el muro soporte más el aislamiento, debe ser conforme con las exigencias del CTE en lo que respecta a la protección contra el ruido.

Se estudiará la solución constructiva del encuentro de la fachada con los elementos de separación vertical, de manera que se evite la transmisión del ruido por flancos.

### 12.1.6 HE - Ahorro energético

La solución constructiva completa de cerramiento debe satisfacer las exigencias del CTE-DB-HE, relativo a Ahorro Energético, en cuanto a comportamiento higratérmico.

A efectos de cálculo de la transmitancia térmica del Sistema, según se describe en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE 1 del Código Técnico de la Edificación (DA DB-HE / 1, CTE), la cámara de aire del Sistema tendrá consideración de "cámara de aire muy ventilada", y la resistencia térmica total del cerramiento se obtendrá despreciando la resistencia térmica de la cámara de aire y de las demás capas entre la



cámara de aire y el ambiente exterior, e incluyendo una resistencia superficial exterior correspondiente al aire en calma, igual a la resistencia superficial interior del mismo elemento.

## 12.2 Utilización del producto y puesta en obra

En el proyecto y la ejecución se deberá tener en cuenta:

- el diferente comportamiento higrotérmico de las placas y de los perfiles a la hora de replantear los puntos de fijación de las placas a la subestructura,
- la estanquidad, puntos singulares, como antepechos, dinteles, jambas, petos, etc., y su impermeabilización previa si fuese necesario, así como la correcta evacuación de aguas evitando su acumulación.

Para la manipulación de las placas se seguirán las recomendaciones dadas en el punto 6.4 de este Informe Técnico, prestando atención a no dañar la superficie de las mismas. Además, a la hora de manipular las placas se deberán utilizar guantes de protección que eviten cortes con las aristas de las mismas.

## 12.3 Limitaciones de uso

Los aspectos relativos al cálculo, aportados por el fabricante y recogidos en el punto 8 del presente documento, se refieren al campo de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural relativo a Acciones en la Edificación del CTE (DB-SE-AE).

Para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de dicho Documento Básico, o cuando se prevean acciones de viento superiores a las consideradas en el CTE-DB-SE-AE, será preciso realizar un estudio específico para determinar las acciones de viento.

Además se indica que para el sistema TS 200 en las placas de espesor de 8 mm temperaturas y humedades elevadas, podrían causar en su superficie ligeras marcas temporales en correspondencia de las fijaciones.

## 12.4 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación.

A efectos de gestión de residuos, las placas TRESPA® METEON® tendrán la consideración de "residuo no peligroso" y pueden reciclarse de acuerdo a la Decisión 2001/118/CE (Código 030199 "Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles - Residuos no especificados en otra categoría").

Se deberá prever el reciclaje del aluminio de la perfilera, ya sea para las piezas rechazadas durante la puesta en obra, como en caso de desmontaje del sistema de fachada ventilada.

## 12.5 Condiciones de servicio

De acuerdo con los ensayos de durabilidad realizados y las visitas a obra, se considera que los Sistemas tienen un comportamiento satisfactorio conforme a las exigencias relativas a durabilidad; siempre que la fachada, instalada conforme a lo descrito en el presente documento, esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento, conforme a lo establecido en el CTE.

## 12.6 Aspectos relativos a la apariencia y a la estética

Los resultados de resistencia a la radiación ultravioleta permiten estimar que la estabilidad del color es satisfactoria a lo largo del tiempo para la situación de Europa occidental.

## 12.7 Información medioambiental

### Declarada por el fabricante:

La placa Trespas® Meteon® utilizada en Fachadas Ventiladas es fabricada por TRESPA INTERNATIONAL B.V. en Weert, Holanda. Trespas International está certificada en conformidad con la norma de Gestión EN ISO 14001: 2004 con Certificado del Lloyd's Register Quality Assurance nº 658417 en el desarrollo y producción de las placas Trespas® Meteon®. Trespas se ajusta con estos certificados a su política de Responsabilidad Social Empresarial basada en la ISO 26000.

TRESPA® METEON® contiene un 85 % de materiales renovables y el 100 % de la madera utilizada en su producción es madera Certificada. Toda la gama de productos Trespas® Meteon®, en todos los tipos, tamaños, grosores, acabados y colores, está disponible con certificación FSC™ o PEFC™ en cantidades y jurisdicciones determinadas, previa solicitud. La Certificación FSC™ se corresponde con los Certificados SGSCH-COC-030003 y SSGCH-CW-03003 y la Certificación PEFC™ con el Certificado SGS-PEFC/COC-0942.

El uso de productos Trespas® Meteon® con certificación FSC™ o PEFC™ le permite optar a los proyectos públicos apoyados por el Green Public Procurement de la Unión Europea, así como obtener créditos para la certificación LEED y VERDE desarrollada por el Green Building Council.

Trespas ha realizado consecutivamente cada dos años un ACV de Trespas® Meteon® según la ISO 14040 y los datos se recogen en la Declaración Ambiental de Producto ( DAP ) según la ISO 14025. Por ello, Trespas dispone a nivel de producto el Certificado IBU para Trespas® Meteon® EPD-TRE-2012211-D y Trespas® Meteon® FR EPD-TRE-2012111-D según la ISO 14025.

A nivel de certificación de Edificios Trespas posee Certificados de Perfil Medioambiental emitido por BBA (British Board of Agrément) que se pueden utilizar para ganar puntos BREEAM. Cradle-to-

Grave para una unidad constructiva de 1 m<sup>2</sup> de fachada ventilada dependiendo de la subestructura del Sistema. Certificado 13/EP1004 Product sheet 1 para una subestructura de madera y placa Trespa® Meteon® y Trespa® Meteon® FR. Certificado 13/EP1004 Product sheet 2 para una subestructura de acero galvanizado y placa Trespa® Meteon® y Trespa® Meteon® FR. Certificado 13/EP1004 Product sheet 3 para una subestructura de aluminio y placa Trespa® Meteon® y Trespa® Meteon® FR.

A continuación se resume la información más significativa de la ACV (Análisis de ciclo de vida), para la cual se han utilizado datos específicos de la planta de Weert (Holanda) de Trespa International B.V. correspondientes a la producción de las placas Trespa® Meteon® FR y estándar del año 2009:

- Tipo de ACV “de la cuna a la puerta de la fábrica con opciones”, es decir, que abarca la etapa de fabricación del producto y las etapas de fin de vida;
- Unidad declarada 1 m<sup>2</sup> de Trespa® Meteon® FR y estándar con un grosor mayor-igual a 6 mm, una densidad de 1400 kg/m<sup>3</sup> y para una vida útil de 50 años;

Las tablas ilustradas a continuación indican: los Límites del Sistema del ACV (tabla 31), los resultados del estudio descompuesto por los Efectos Ambientales (tabla 32 y 35), el Uso de los Recursos (tabla 33 y 36), los Flujos de Salida y las Categorías de Residuos (tabla 34 y 37).

Fase Producto			Fase Proceso Constructivo		Fase de Uso							Fase Fin de Vida				Beneficios y Cargas más allá del límite del Sistema
Suministro de materias primas	Transporte	Fabricación	Transporte	Proceso de Instalación - Construcción	Uso	Mantenimiento	Reparaciones	Reposición	Rehabilitación	Uso de energía operacional	Uso de agua operacional	De-construcción / Demolición	Transporte	Procesamiento de residuos	Depósito en vertederos	Re-utilización, la recuperación o potencial de reciclado.
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
x	x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm							
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	
GWP	[kg CO <sub>2</sub> equiv.]	12.6	0.41	0.22	8.59	13.2	-2.21	-8.82E-01	16.4	0.54	0.29	11.4	17.6	-2.94	-1.18	
ODP	[kg CFC11 equiv.]	5.69E-7	8.25E-10	4.34E-10	2.68E-09	1.18E-08	-2.13E-08	-5.08E-08	7.26E-7	1.10E-09	5.79E-10	3.58E-09	1.58E-08	-2.84E-08	-6.77E-08	
AP	[kg SO <sub>2</sub> equiv.]	5.07E-2	1.85E-03	9.89E-04	7.60E-04	1.86E-03	-1.28E-03	-1.10E-03	6.46E-2	2.46E-03	1.32E-03	1.01E-03	2.48E-03	-1.70E-03	-1.46E-03	
EP	[kg PO <sub>4</sub> equiv.]	6.78E-3	4.21E-04	2.26E-04	2.15E-04	3.49E-04	-2.35E-04	-1.31E-04	8.92E-3	5.61E-04	3.02E-04	2.86E-04	4.66E-04	-3.14E-04	-1.75E-04	
POCP	[kg ethene equiv.]	9.08E-3	1.99E-04	1.10E-04	1.27E-04	1.83E-03	-1.15E-04	-8.38E-05	1.17E-2	2.65E-04	1.47E-04	1.69E-04	2.44E-03	-1.53E-04	-1.12E-04	
ADPE	[kg Sb equiv.]	7.82E-5	8.71E-09	4.58E-09	1.42E-07	3.47E-08	-1.35E-07	-3.86E-08	9.78E-6	1.16E-08	6.11E-09	1.89E-07	4.62E-08	-1.80E-07	-5.15E-08	
ADPF	[MJ]	421	5.72	3.01	3.29	3.88	-36.2	-10.0	551	7.63	4.01	4.39	5.18	-48.3	-13.3	
Legenda	GWP = Huella de Carbono; ODP = Potencial de Agotamiento de Ozono; AP = Acidificación Potencial en suelo y agua; EP = Eutrofización; POCP = Creación de Ozono Fotoquímico; ADPE = Potencial de Agotamiento abiótico para elementos; ADPF = Potencial de Agotamiento abiótico de los combustibles fósiles.															

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm							
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	
PERE	[MJ]	142	-	-	-	-	-	-	193	-	-	-	-	-	-	
PERM	[MJ]	55.4	-	-	-	-	-	-	73.9	-	-	-	-	-	-	
PERT	[MJ]	197	7.67E-03	4.04E-03	1.54E-02	0.12	-1.86E-01	-4.35E-01	267	1.02E-02	5.38E-03	2.05E-02	0.16	-2.46E-01	-5.81E-01	
PENRE	[MJ]	355	-	-	-	-	-	-	462	-	-	-	-	-	-	
PENRM	[MJ]	86.9	-	-	-	-	-	-	116	-	-	-	-	-	-	
PENRT	[MJ]	442	5.75	3.03	3.39	4.30	-37.0	-11.9	578	7.67	4.03	4.52	5.73	-49.4	-15.9	
SM	[kg]	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	
RSF	[MJ]	8.95E-04	0	0	2.63E-05	2.47E-03	0	0	1.05E-3	0	0	3.50E-05	3.29E-03	0	0	
NRSF	[MJ]	3.00E-03	0	0	8.83E-05	3.67E-03	0	0	3.54E-3	0	0	1.18E-04	4.89E-03	0	0	
FW	[m³]	0.360	4.24E-05	2.23E-05	7.09E-03	7.40E-03	-7.14E-04	-1.64E-03	0.475	5.66E-05	2.98E-05	9.46E-02	9.86E-03	-9.51E-04	-2.18E-03	
Legenda	PERE = Energía Primaria, renovable; PERM = Energía Primaria, renovable, utilizada como materia prima; PERT= Uso total de Energía Primaria renovable; PENRE= Energía Primaria, no-renovable; PENRM= Energía Primaria, no-renovable, utilizada como materia prima; PENRT= Uso total de Energía Primaria no-renovable; SM = Uso de materiales secundarios; RSF = Combustibles Secundarios renovables; NRSF = Combustibles Secundarios no-renovables; FW = Uso de recursos de agua dulce.															

**TABLA 34: FLUJOS DE SALIDA Y CATEGORÍAS DE RESIDUOS- METEON®**

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm						
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)
HWD	[kg]	2.62E-2	0	0	6.10E-02	3.86E-03	0	0	3.31E-2	0	0	8.14E-02	5.15E-03	0	0
NHWD	[kg]	17.3	1.45E-02	7.61E-03	8.19E-02	4.67	-6.15E-01	-1.27	21.8	1.93E-02	1.02E-02	1.09E-01	6.22	-8.20E-01	-1.69
RWD	[kg]	7.04E-3	1.03E-05	5.42E-06	3.37E-05	1.48E-04	-2.65E-04	-6.37E-04	9.00E-3	1.37E-05	7.23E-06	4.49E-05	1.98E-04	-3.53E-04	-8.50E-04
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EE [Type 1]	[MJ]	-	-	-	1.86	4.19	-	-	-	-	-	2.48	6.07	-	-
EE [Type 2]	[MJ]	-	-	-	28.2	-	-	-	-	-	-	37.6	-	-	-
Legenda	HWD = Residuos Peligrosos, dispuestos de; NHWD = Residuos no-Peligrosos, dispuestos de; RWD = Residuos radioactivos, dispuestos de; CRU = Componentes para la reutilización; MFR = Materiales para el reciclaje; MER = Materiales para recuperación de Energía; EE = Tipo de Energía exportada (tipo 1: electricidad; tipo 2: energía térmica)														

Por favor, utilizar la siguiente fórmula para calcular los resultados para otros gruesos (> 8 mm):  $P_{(x)} = P_{(6mm)} + (x-6)/2 * (P_{(8mm)} - P_{(6mm)})$ : [P<sub>(x)</sub> = El valor del parámetro no está disponible para el producto Meteon con un espesor "x" mm (e.g. 10 mm)]

**TABLA 35: EFECTOS AMBIENTALES - METEON® FR**

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm						
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)
GWP	[kg CO <sub>2</sub> equiv.]	15.7	0.41	0.22	7.92	12.0	-2.22	-8.11E-01	20.6	0.54	0.29	10.6	16.0	-2.96	-1.08
ODP	[kg CFC11 equiv.]	4.96E-7	8.25E-10	4.34E-10	3.76E-09	1.18E-08	-2.38E-08	-4.67E-08	6.26E-7	1.10E-09	5.79E-10	5.01E-09	1.58E-08	-3.17E-08	-6.23E-08
AP	[kg SO <sub>2</sub> equiv.]	7.84E-2	1.85E-03	9.89E-04	3.35E-03	1.77E-03	-1.32E-03	-1.01E-03	1.03E-1	2.46E-03	1.32E-03	4.46E-03	2.37E-03	-1.76E-03	-1.35E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> equiv.]	9.70E-3	4.21E-04	2.26E-04	8.97E-04	3.44E-03	-2.39E-04	-1.21E-04	1.29E-2	5.61E-04	3.02E-04	1.20E-03	4.58E-03	-3.19E-04	-1.61E-04
POCP	[kg ethene equiv.]	1.01E-2	1.99E-04	1.10E-04	2.68E-04	1.64E-03	-1.17E-04	-7.71E-05	1.31E-2	2.65E-04	1.47E-04	3.57E-04	2.18E-03	-1.57E-04	-1.03E-04
ADPE	[kg Sb equiv.]	1.24E-5	8.71E-09	4.58E-09	1.44E-07	3.47E-08	-1.35E-07	-3.55E-08	1.61E-5	1.16E-08	6.11E-09	1.92E-07	4.62E-08	-1.80E-07	-4.73E-08
ADPF	[MJ]	477	5.72	3.01	3.92	3.88	-36.2	-9.17	628	7.63	4.01	5.22	5.18	-48.2	-12.2
Legenda	GWP = Huella de Carbono; ODP = Potencial de Agotamiento de Ozono; AP = Acidificación Potencial en suelo y agua; EP = Eutrofización; POCP = Creación de Ozono Fotoquímico; ADPE = Potencial de Agotamiento abiótico para elementos; ADPF = Potencial de Agotamiento abiótico de los combustibles fósiles.														

**TABLA 36: USO DE RECURSOS - METEON® FR**

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm						
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)
PERE	[MJ]	204	-	-	-	-	-	-	277	-	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	42.3	-	-	-	-	-	-	56.4	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	246	7.67E-03	4.04E-03	2.24E-02	0.12	-2.07E-01	-4.01E-01	333	1.02E-02	5.38E-03	2.99E-02	0.16	-2.77E-01	-5.34E-01
PENRE	[MJ]	383	-	-	-	-	-	-	502	-	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	112	-	-	-	-	-	-	149	-	-	-	-	-	-
PENRT	[MJ]	495	5.75	3.03	4.05	4.30	-37.1	-10.9	651	7.67	4.03	5.40	5.73	-49.4	-14.6
SM	[kg]	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	1.87E-03	0	0	3.41E-05	2.47E-03	0	0	2.40E-3	0	0	4.54E-05	3.29E-03	0	0
NRSF	[MJ]	6.30E-03	0	0	1.15E-04	3.67E-03	0	0	8.07E-3	0	0	1.53E-04	4.89E-03	0	0
FW	[m³]	0.579	4.24E-05	2.23E-05	7.72E-03	7.23E-03	-7.93E-04	-1.51E-03	0.778	5.66E-05	2.98E-05	1.03E-02	9.64E-03	-1.06E-03	-2.01E-03
Legenda	PERE = Energía Primaria, renovable; PERM = Energía Primaria, renovable, utilizada como materia prima; PERT = Uso total de Energía Primaria renovable; PENRE = Energía Primaria, no-renovable; PENRM = Energía Primaria, no-renovable, utilizada como materia prima; PENRT = Uso total de Energía Primaria no-renovable; SM = Uso de materiales secundarios; RSF = Combustibles Secundarios renovables; NRSF = Combustibles Secundarios no-renovables; FW = Uso de recursos de agua dulce.														

TABLA 37: FLUJOS DE SALIDA Y CATEGORÍAS DE RESIDUOS- METEON® FR

Parámetro	Unidad	6 mm							8 mm						
		A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)	A1-A3	A4	C2	C3	C4	D (de C3)	D (de C4)
HWD	[kg]	3.77E-2	0	0	6.02E-02	3.86E-03	0	0	4.92E-2	0	0	8.02E-02	5.15E-03	0	0
NHWD	[kg]	18.3	1.46E-02	7.61E-03	9.55E-02	4.67	-6.76E-01	-1.17	23.2	1.93E-02	1.02E-02	1.27E-01	6.22	-9.02E-01	-1.56
RWD	[kg]	6.14E-3	1.03E-05	5.42E-06	4.71E-05	1.48E-04	-2.96E-04	-5.86E-04	7.73E-3	1.37E-05	7.23E-06	6.29E-05	1.98E-04	-3.94E-04	-7.82E-04
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EE [Type 1]	[MJ]	-	-	-	2.08	4.19	-	-	-	-	-	2.77	5.58	-	-
EE [Type 2]	[MJ]	-	-	-	27.7	-	-	-	-	-	-	37.0	-	-	-
Leyenda	HWD = Residuos Peligrosos, dispuestos de; NHWD = Residuos no-Peligrosos, dispuestos de; RWD = Residuos radioactivos, dispuestos de; CRU = Componentes para la reutilización; MFR = Materiales para el reciclaje; MER = Materiales para recuperación de Energía; EE = Tipo de Energía exportada (tipo 1: electricidad; tipo 2: energía térmica)														

Por favor, utilizar la siguiente fórmula para calcular los resultados para otros gruesos (> 8 mm):  $P_{(x)} = P_{(6mm)} + (x-6)/2 * (P_{(8mm)} - P_{(6mm)})$ :  $[P_{(x)} =$  El valor del parámetro no está disponible para el producto Meteon con un espesor "x" mm (e.g. 10 mm)]

### 12.8 Condiciones de seguimiento del DITplus

Para la concesión del presente DIT plus, el fabricante, para el sistema constructivo completo, se ha sometido a la inspección del IETcc que supone:

- Ensayo inicial de tipo de producto (realizado para la obtención del marcado CE).
- Inspección de la fábrica y del control de producción en fábrica. Inspecciones periódicas anuales.
- Ensayos por sondeo de muestras de fábrica, almacén u obra.

idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

EL PONENTE:

Francesca Aulicino  
Arquitecto

Antonio Blázquez  
Dr. Arquitecto

Jefe de la Unidad de Evaluación Técnica de  
Productos Innovadores

### 13. CONCLUSIONES

Considerando que se ha verificado que en el proceso de fabricación de las placas se realiza un Control de Calidad que comprende:

- Un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y control del producto.
- Un control externo realizado por otros laboratorios.

Considerando además que, TRESPA INTERNATIONAL B.V. colabora con empresas europeas que suministran y supervisan la producción de la subestructura y sus elementos auxiliares;

Considerando que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica, los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas.

Se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DITplus, la

#### 14. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS<sup>(19)</sup>

Las principales Observaciones de la Comisión de Expertos<sup>(20)</sup> fueron las siguientes:

- Se recuerda que los sistemas de revestimiento de fachada ventilada se apoyan sobre un soporte, constituido habitualmente por un muro de cerramiento. Dicho soporte deberá ser capaz de resistir las cargas que le transmita el sistema de revestimiento de fachada ventilada, debiendo cumplir con los requisitos esenciales de seguridad estructural que le sean propios.
- Se recuerda que los sistemas de revestimiento de fachadas ventiladas no garantizan, sólo con la hoja exterior de revestimiento, la estanquidad del cerramiento. Para esto se recomienda remitirse a las especificaciones del CTE DB-HS en lo relativo a protección frente a la humedad (HS-1).
- Se recuerda que en función de la situación concreta del edificio, de su forma y dimensiones, los valores de presión y succión de viento en determinados puntos pueden ser extremas, lo que deberá tenerse en cuenta en los cálculos.
- Se aconseja que el Proyecto Técnico recoja expresamente las soluciones de diseño y ejecución de los huecos y puntos singulares.
- Se comprobará la continuidad de aislamiento en caso de haberse colocado y que la cámara de aire entre el revestimiento y el aislamiento térmico quede suficientemente ventilada.

---

<sup>(19)</sup> La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.

Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

<sup>(20)</sup> La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes organismos y entidades:

- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).
- FCC Construcción, S.A.
- CRAWFORD ESPAÑA.
- UPM (Universidad Politécnica de Madrid).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

- Se comprobará que el tipo de anclaje definido en proyecto es adecuado al tipo y estado del soporte.
- Se tomarán las medidas adecuadas para evitar la entrada de agua y el acceso de insectos en los arranques de la fachada.
- En las zonas accesibles a transeúntes se recomienda reforzar las fijaciones.
- Se recomienda que se incorpore al Libro del Edificio una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica y el manual de reparación y reposición del sistema.
- Se recomienda comprobar que ninguna placa quede fijada a dos montantes distintos según la dirección vertical y que las juntas de dilatación del edificio coincidan con una junta vertical del sistema de fachada mediante un doble perfil.
- Dado que los perfiles no son continuos, se recomienda verificar la continuidad en el trazado de los tramos.
- Los elementos metálicos complementarios en contacto con el Sistema, no deberán originar problemas de corrosión.
- Para condiciones excepcionales de alta exposición a la presencia de cloruros, se recomienda recurrir a un acero inoxidable AISI-316 para la tornillería (y estudiar el comportamiento del resto de los perfiles).
- Para informaciones específicas sobre la estabilidad de los diferentes colores se recomienda consultar la hoja técnica de TRESPA INTERNATIONAL B.V.
- Durante la ejecución del Sistema, se deberá asegurar que los puntos de fijación móviles tengan holgura suficiente, que permitan movimientos diferenciales entre placas y sus fijaciones, y entre los componentes de la subestructura, de tal forma que no se introduzcan sobreesfuerzos.

# SISTEMA TS 150

FIGURA 1: PERSPECTIVA GENERAL

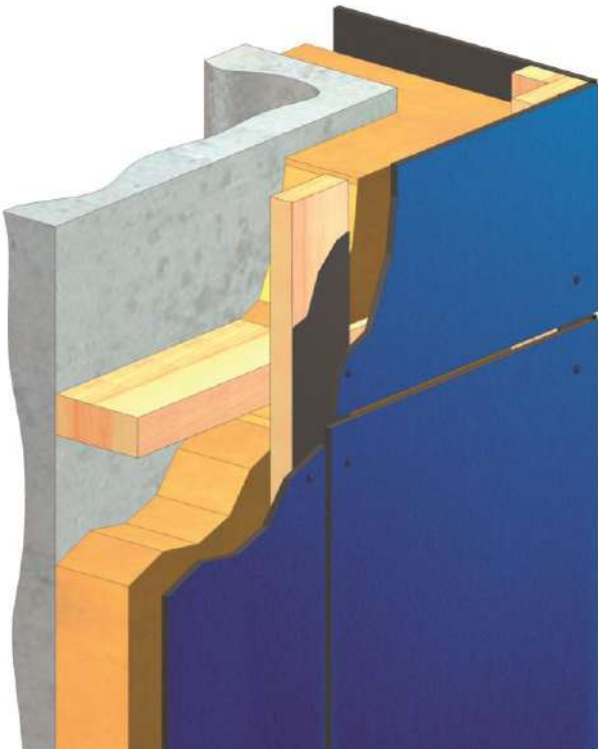


FIGURA 2: MÉNSULA DE ACERO GALVANIZADO

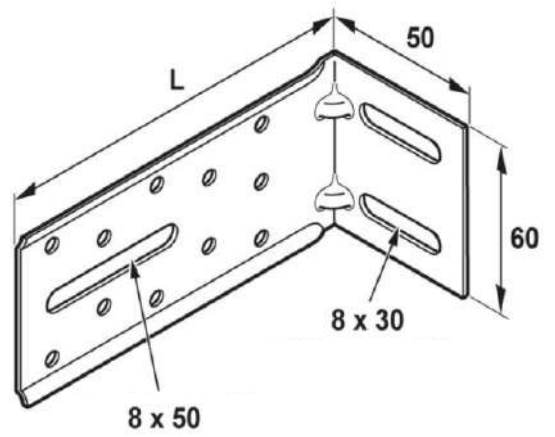


FIGURA 3: FIJACIÓN VISTA - TORNILLO

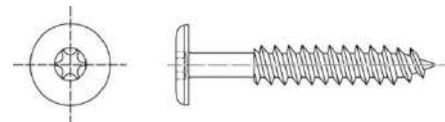


FIGURA 4: DISTANCIA ENTRE CENTROS DE FIJACIONES

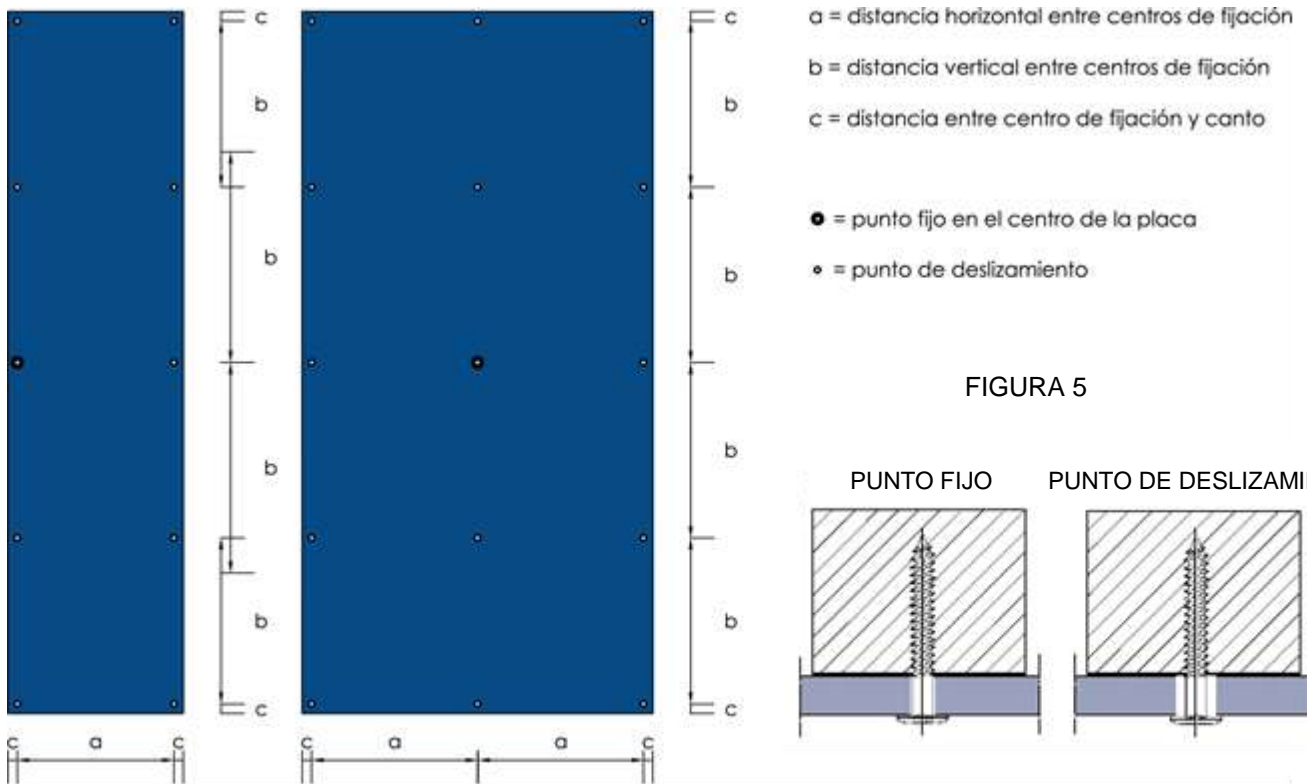
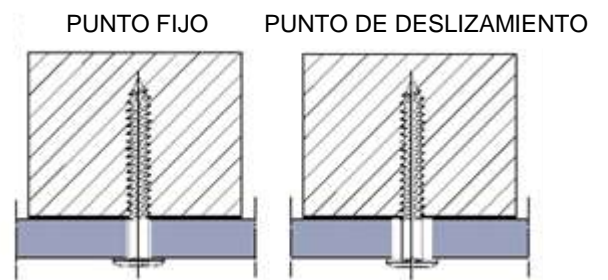


FIGURA 5



# SISTEMA TS 650

FIGURA 6: PERSPECTIVA GENERAL

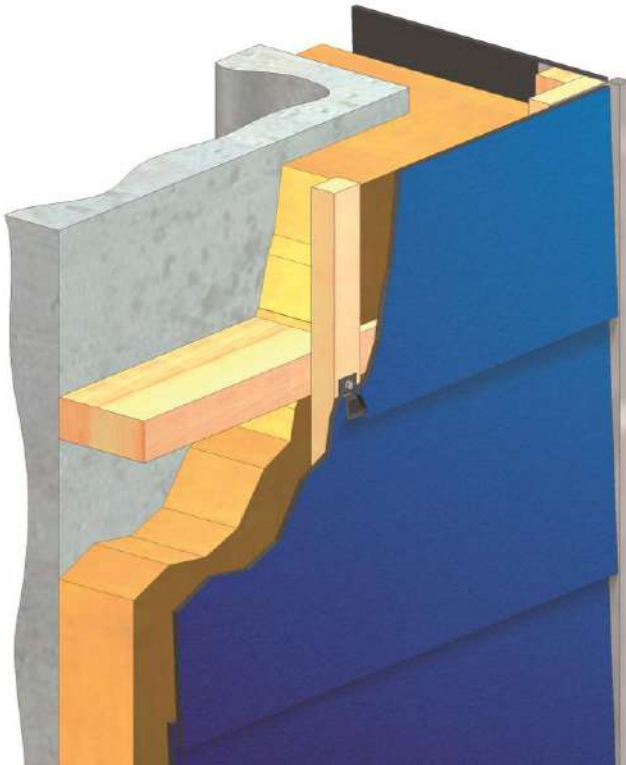


FIGURA 7: FIJACIÓN OCULTA - CLIP

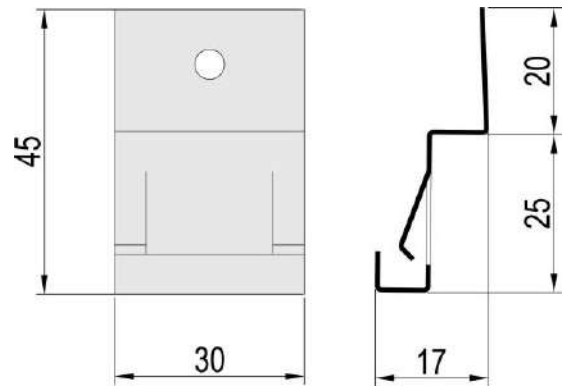


FIGURA 8: TORNILLO CLIPS-MONTANTES

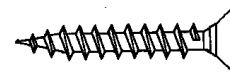


FIGURA 9: DETALLE DEL SOLAPE DE LAS PLACAS

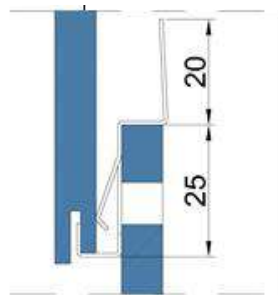


FIGURA 10: DISTANCIA ENTRE FIJACIONES

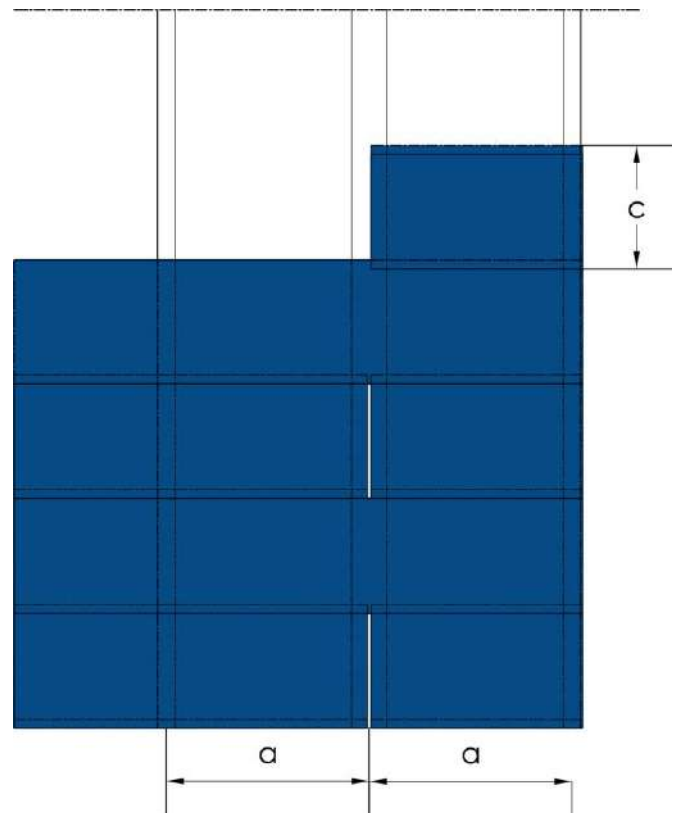
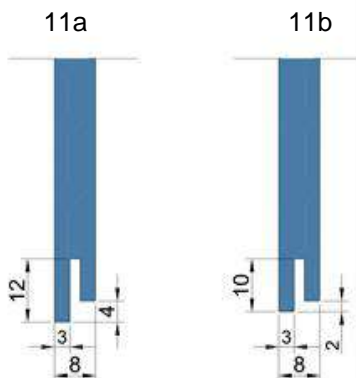


FIGURA 11: DETALLE DEL MECANIZADO DEL CANTO INFERIOR



# SISTEMA TS 700

FIGURA 12: PERSPECTIVA GENERAL

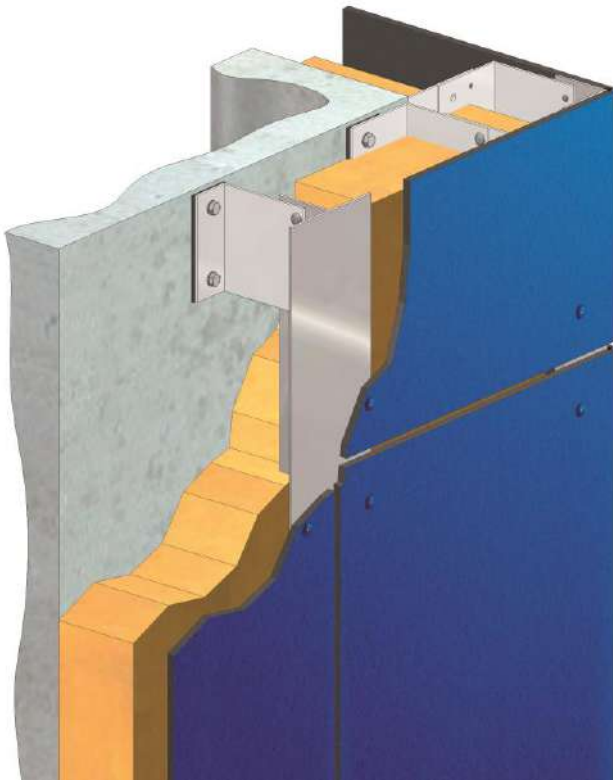


FIGURA 13: MÉNSULAS SUSTENTACIÓN RETENCIÓN

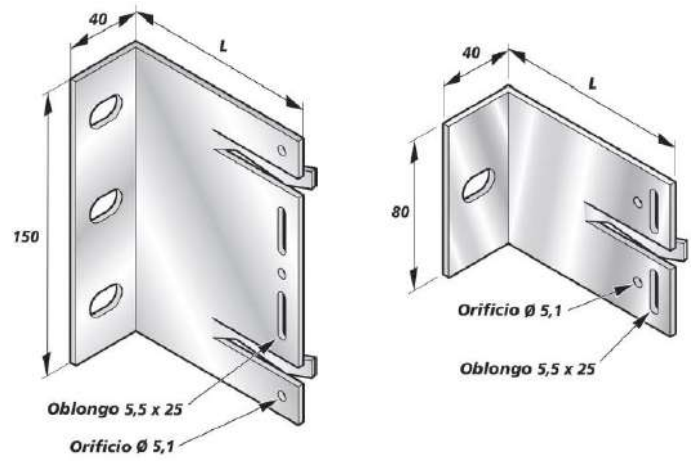


FIGURA 14: PERFILES VERTICALES

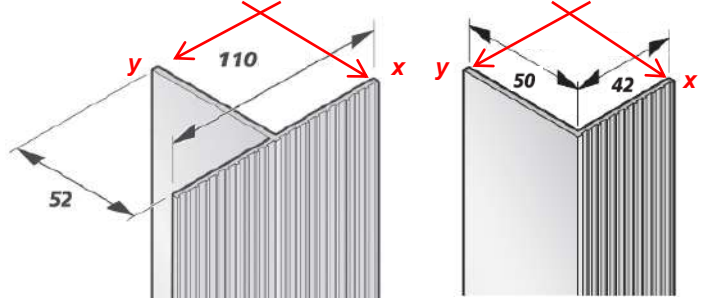


FIGURA 15: FIJACIÓN VISTA – REMACHE CIEGO

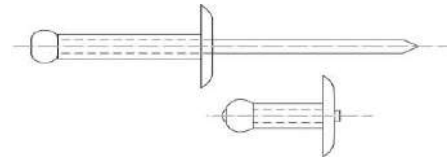
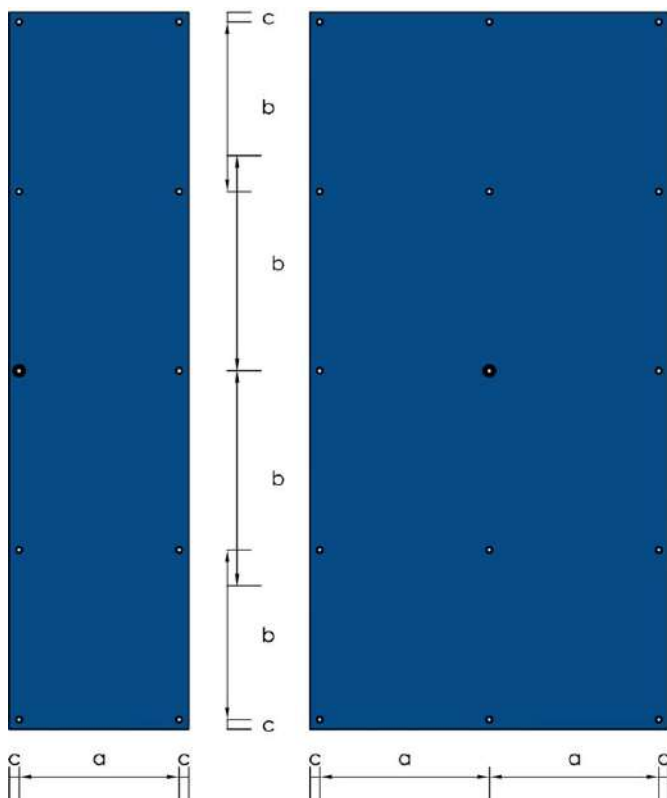


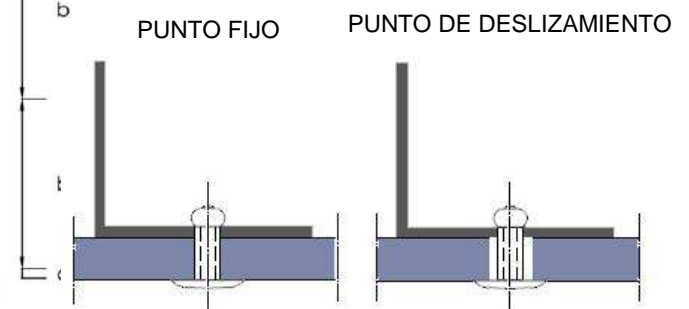
FIGURA 16: DISTANCIA ENTRE CENTROS DE FIJACIONES



a = distancia horizontal entre centros de fijación  
 b = distancia vertical entre centros de fijación  
 c = distancia entre centro de fijación y canto

● = punto fijo en el centro de la placa  
 ○ = punto de deslizamiento

FIGURA 17





# SISTEMA TS 200

FIGURA 18: PERSPECTIVA GENERAL

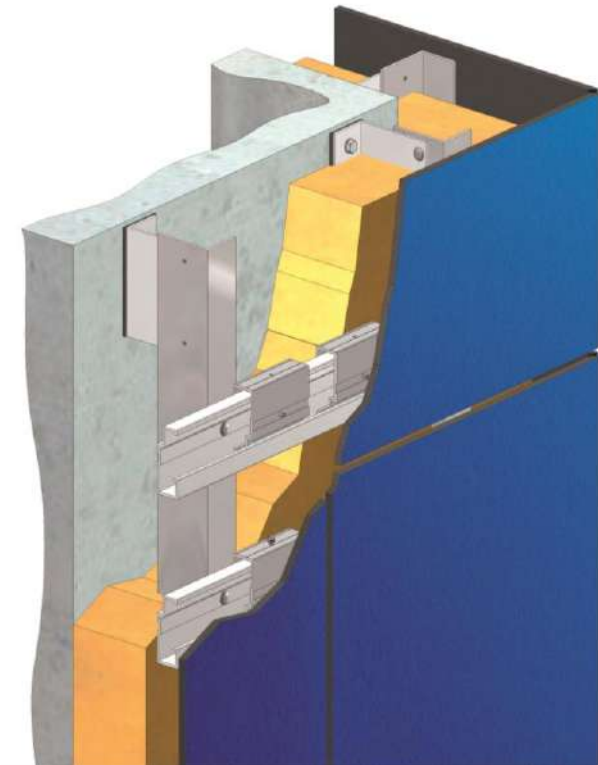


FIGURA 19: PERFIL GUÍA

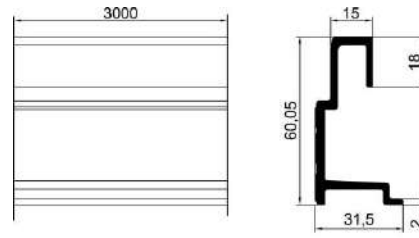


FIGURA 20: ABRAZADERAS COLGANTES

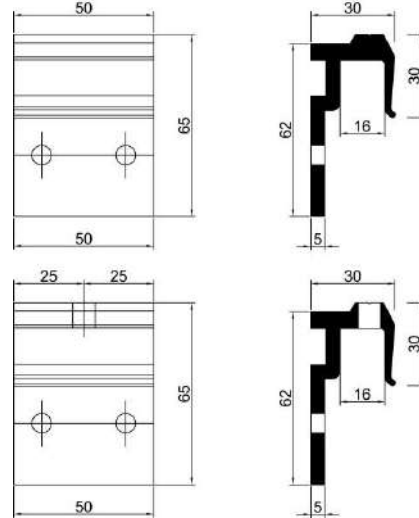


FIGURA 21: TORNILLO P. FIJO



FIGURA 22: TORNILLO BULÓN



FIGURA 23: FIJACIÓN OCULTA – TORNILLO AUTORROSCANTE

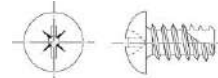
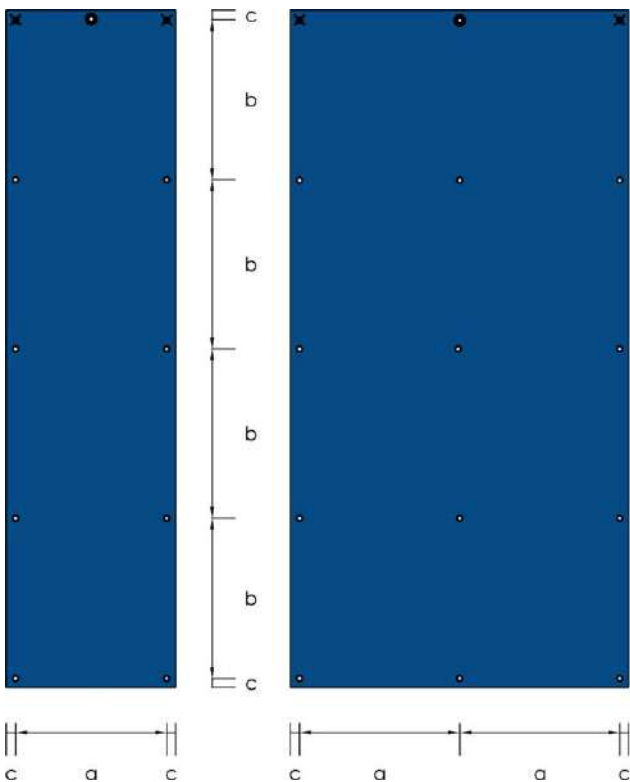


FIGURA 24: DISTANCIA ENTRE CENTROS DE FIJACIONES



Elementos de fijación y luz entre las placas

a = distancia horizontal entre centros de fijación horizontal

b = distancia vertical entre centros de fijación vertical

c = distancia entre centro de fijación y canto

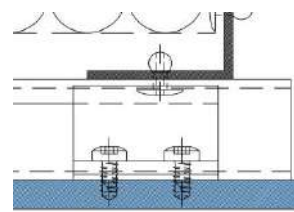
● = punto fijo

✕ = punto de nivelación

◦ = punto de deslizamiento

Las abrazaderas inferiores deberán ser fijadas a una altura que facilite el movimiento de la placa hacia abajo ( 2,5 mm / ml )

FIGURA 25: DETALLE DEL MECANIZADO



# SISTEMA TS 300

FIGURA 26: PERSPECTIVA GENERAL

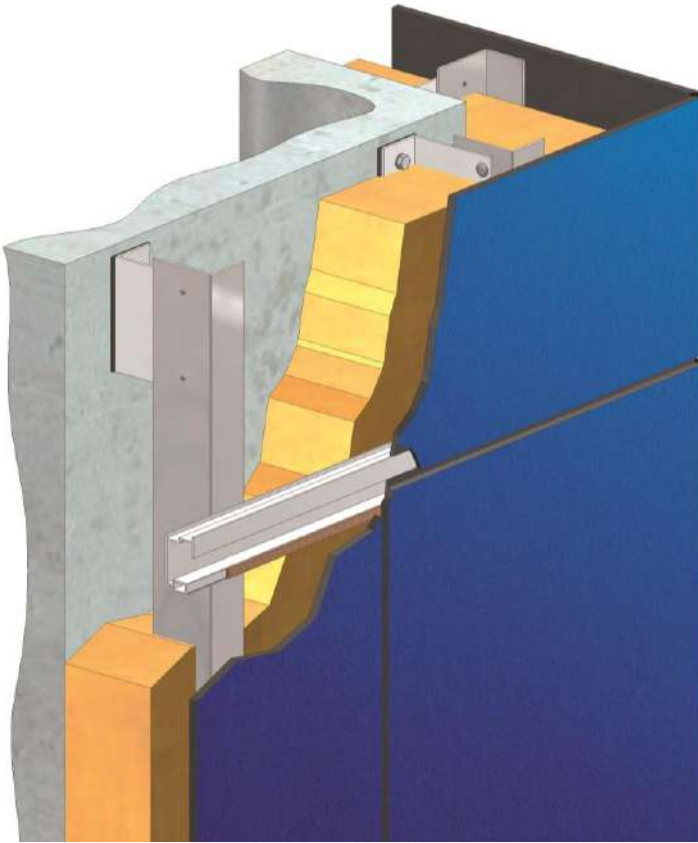


FIGURA 27: RASTRELES HORIZONTALES

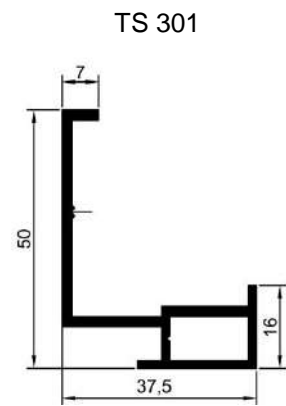
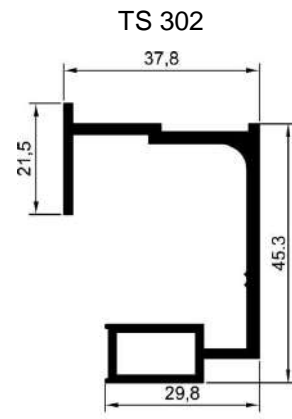


FIGURA 28: DISTANCIA ENTRE RASTRELES HORIZONTALES

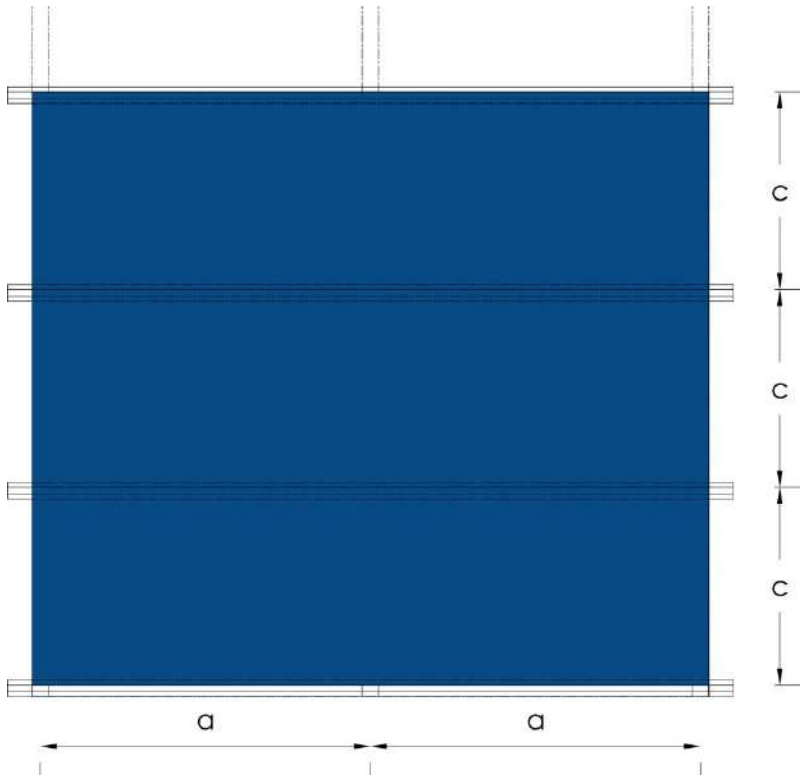
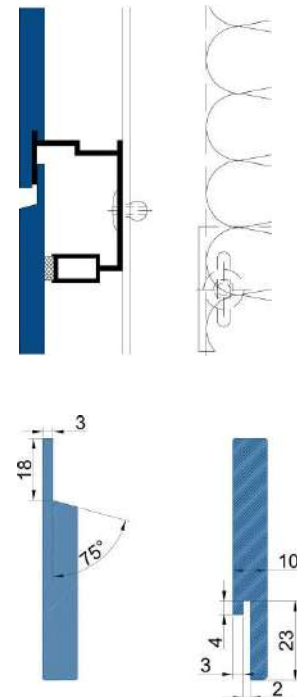


FIGURA 29: DETALLE DEL MECANIZADO



## SISTEMA ELEMENTOS CURVOS

FIGURA 30: DETALLE GENERAL - ELEMENTOS CURVOS CON FIJACIÓN VISTA

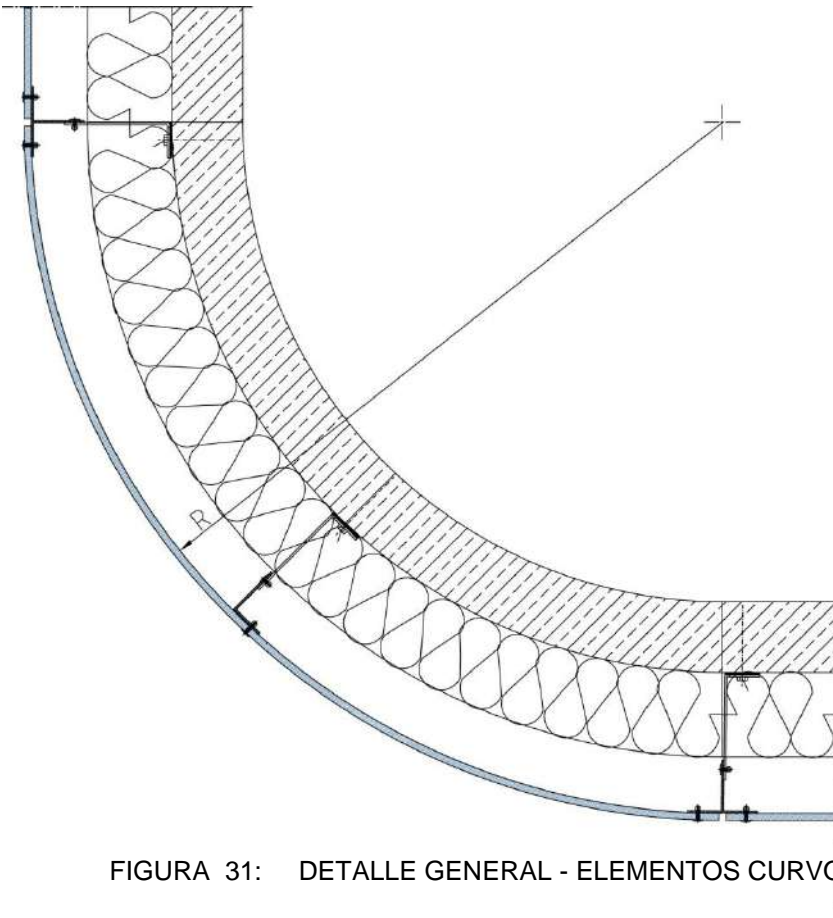


FIGURA 31: DETALLE GENERAL - ELEMENTOS CURVOS CON FIJACIÓN OCULTA

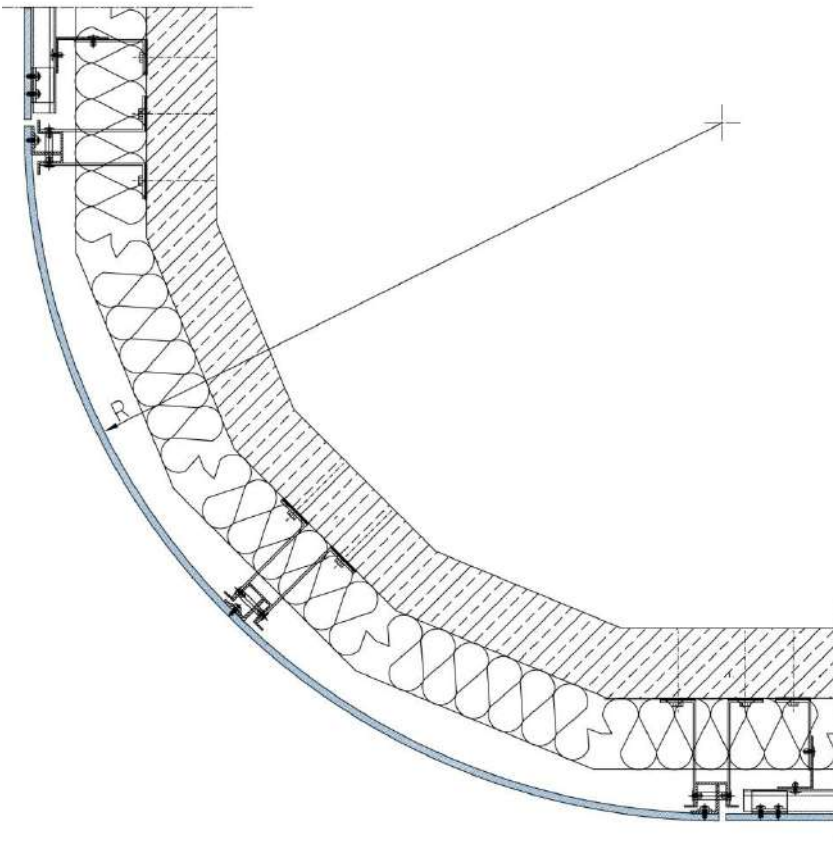
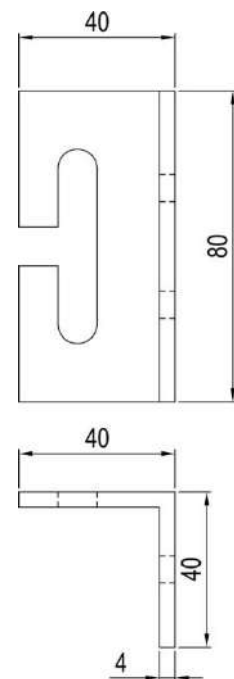


FIGURA 32: BOTA DE CUELGUE



Los detalles constructivos mostrados en las figuras a continuación son sugerencias técnicas simplificadas. La realización del diseño de fachada depende de cada edificio concreto y, en casos particulares, tiene que adaptarse a la normativa vigente.

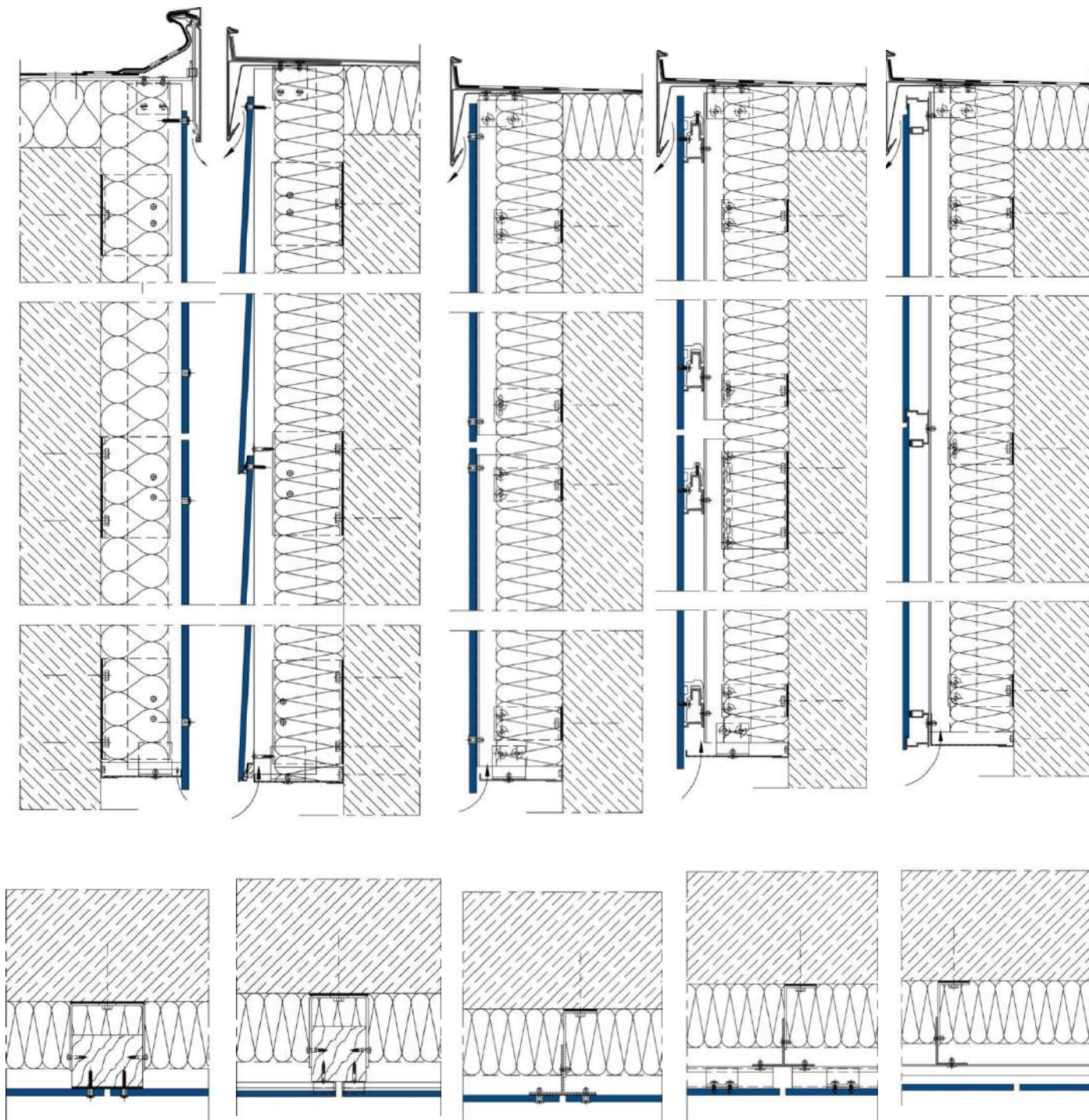
FIGURA 33:  
SISTEMA TS 150

FIGURA 34:  
SISTEMA TS 650

FIGURA 35:  
SISTEMA TS 700

FIGURA 36:  
SISTEMA TS 200

FIGURA 37:  
SISTEMA TS 300





Exposiciones  
Via Europa, 189  
08303 - Mataró (Barcelona)  
Tel. 937577603 Fax. 937578357

Oficina y Fábrica  
C/ Remences, 56 Pol. Ind. Vallveric  
08304 - Mataró (Barcelona)  
Tel. 937556025 Fax. 937550268

BARCELONA  
Carrer Rosselló, 321  
08037 - Barcelona  
Tel. 936815610

www.aluminiosihuro.com

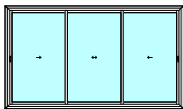
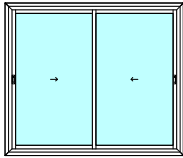
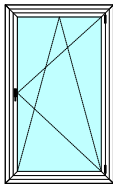


MONICA DELGADO  
CL. TANGER, 150 1º  
08150 L' EIXAMPLE  
BARCELONA

Presupuesto número: **20201024**

Nº Cliente: **36322** Teléfono: Fax: Persona de Contacto:

Fecha: **24-02-2020** Obra: **(LG-T1)**

Nº	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	NºUD.	PVP/UD.	%DT	TOTAL
1		Suministro y colocación de Ventana corredera de tres hojas (2 carriles) con vidrio cámara 6/16/4 capa selectiva (bajo emisivo y control solar) de la serie Corredera GY55 Soleal de Technal, con rotura de puente térmico, color estándar en 20 ral (paleta regional) , con tapajuntas 40mm Medida: 2996x1696	2	1.564,6819	10,00	<b>2.816,43</b>
2		Suministro y colocación de Ventana corredera de dos hojas con vidrio cámara 6/16/4 capa selectiva (bajo emisivo y control solar) de la serie Corredera GY55 Soleal de Technal, con rotura de puente térmico, color estándar en 20 ral (paleta regional) , con tapajuntas 40mm Medida: 1996x1696	8	1.152,7387	10,00	<b>8.299,72</b>
3		Suministro y colocación de Ventana oscilo-batiente de una hoja con vidrio cámara 6/16/4 capa selectiva (bajo emisivo y control solar) de la serie Practicable FY65 Soleal Oculta Mínima de Technal, con rotura de puente térmico, color estándar en 20 ral (paleta regional) , con tapajuntas 40mm Medida: 996x1696	4	912,1699	10,00	<b>3.283,81</b>
4		Suministro (sin colocación) entrega a pie de obra, de 14 premarcos de hierro galvanizado 40x20 mm.	1	1.544,44	10,00	<b>1.390,00</b>

<b>TOTAL BRUTO (EU)</b>	<b>15.789,96</b>
<b>+ 21% I.V.A.</b>	<b>3.315,89</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (EU)</b>	<b>19.105,85</b>

## OBSERVACIONES:

**ESTE PRESUPUESTO TIENE UNA VALIDEZ DE 30 DIAS**



Exposiciones  
Via Europa, 189  
08303 - Mataró (Barcelona)  
Tel. 937577603 Fax. 937578357

Oficina y Fábrica  
C/ Remences, 56 Pol. Ind. Vallveric  
08304 - Mataró (Barcelona)  
Tel. 937556025 Fax. 937550268

BARCELONA  
Carrer Rosselló, 321  
08037 - Barcelona  
Tel. 936815610

[www.aluminiosiluro.com](http://www.aluminiosiluro.com)



Presupuesto número: 20201024

### OBSERVACIONES:

40% A LA ACEPTACION DEL PRESUPUESTO, 40% AL COMIENZO DE LAS OBRAS Y EL RESTO AL FINALIZAR LA OBRA

**DATOS BANCARIOS: BBVA ES43-0182-6896-13-0201550936**

ESTE PRESUPUESTO ESTARÁ SUJETO A SU VERIFICACIÓN EN OBRA

CONFORME CLIENTE: (Firma y DNI)

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

Coefficiente de transmisión térmica  
 **$U_w$  desde 1,1 (W/m<sup>2</sup>K)**

Consultar tipología, dimensión y vidrio.

CTE- Apto para zonas climáticas\*:  
**α A B C D E**

\* En función de la transmitancia del vidrio.

## AISLAMIENTO ACÚSTICO

Máximo acristalamiento: **34 mm.**

Máximo aislamiento acústico: **Rw = 40 dB.**

## CATEGORÍAS ALCANZADAS EN BANCO DE ENSAYOS

Protección frente a los agentes atmosféricos

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):

**Clase 3**

Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):

**Clase 7A**

Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):

**Clase C5**

\*Ensayo de referencia 1,80 x 2.20 m. 2 hojas

SECCIONES	Marco 120 mm y 115 mm Tricarril 185 mm Hoja 50 mm
ESPESOR PERFILERÍA	Balconera 1,5 mm
DIMENSIONES MÁXIMAS	Ancho (L) = 2.500 mm Alto (H) = 3.000 mm
PESO MÁXIMO/ HOJA	280 Kg

Consultar peso y dimensiones máximas según tipología.

ALEACIÓN DE EXTRUSIÓN	6063 T-5
LONGITUD VARILLA POLIAMIDA	Poliamida 6.6 reforzada con un 25% de fibra de vidrio: 20 y 25 mm
POSIBILIDADES DE APERTURA	Corredera de 2, 3, 4 y 6 hojas Posibilidad monocarril (hoja+fijo) Posibilidad tricarril

## ACABADOS

Lacado colores  
(RAL, moteados, rugosos...)

Según sello Qualicoat >60 micras

Lacado imitación madera

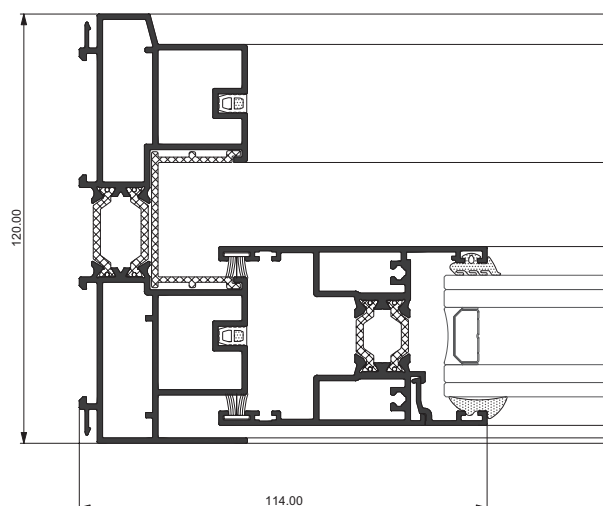
Según sello Qualideco

Anodizado

Según sello Ewwa Euras  
Standard Clase 15

Posibilidad Clase 20 y 25

Posibilidad bicolor

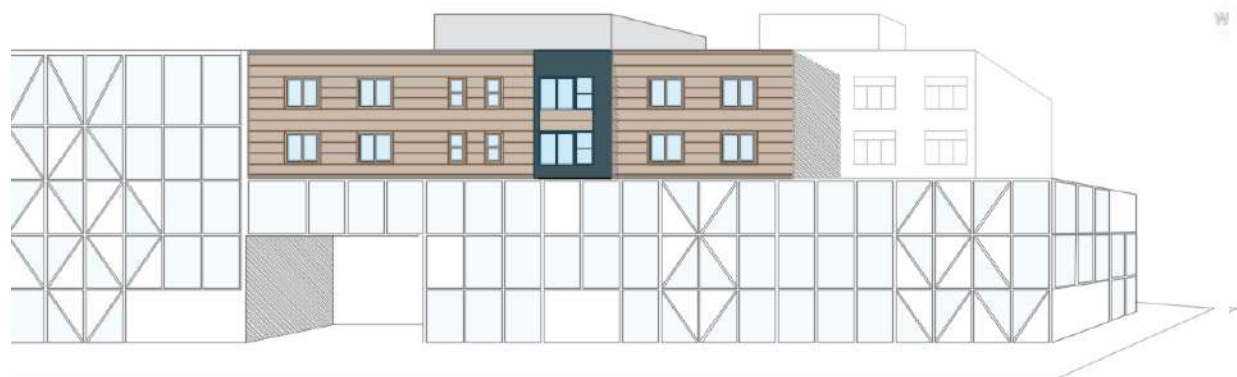


T R A B A J O  
F I N A L D E  
M A S T E R

laSalle ARQ  
Universitat Ramon Llull

# GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA **FACHADA SOSTENIBLE** PARA UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE OBRA NUEVA EN EL 22@, Barcelona.

M O N I C A   S O L E D A D   D E L G A D O   N A U C A





# HB

En los próximos tres años de carrera profesional, estaremos enfocados en potenciar y materializar todo lo aprendido en el master de Sostenibilidad y eficiencia energética de la Salle. Enfocándome en dos aspectos importantes de mi carrera: la investigación y docencia y la dirección de proyectos.

**MÓNICA SOLEDAD DELGADO NAUCA**  
Arquitecta especializada en desarrollo en proyectos arquitectónicos, Sostenibilidad y eficiencia energética



**2014 - USAT**

Arquitecta proyectista+ Docente

**2014 - CODELNA**

Gerente Ejecutiva

**2015 - MUNIPIMENTEL**

Asesora externa Desarrollo Urbano

**2017 - UDCH**

Docencia

**2020 – USAT / LAB / TALLER / STUDIO**

Docencia + Investigación.

**2020 - URLL**

Master Sostenibilidad y eficiencia energética.

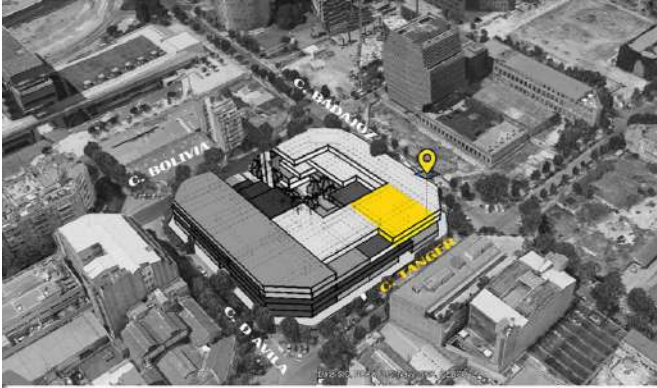
## MEMORIA TFM

El proyecto se centra en la gestión de la construcción de una fachada sostenible para un bloque de viviendas del 22@, como parte del ejercicio proyectual desarrollado en el curso de urbanismo sostenible.

Seleccionamos para el desarrollo del proyecto la fachada principal del bloque "D" ubicado en el 3º y 4to planta de la manzana de la calle Tanger, con orientación SUR.

El proyecto es encargado al especialista de fachada, en su totalidad para el diseño y ejecución, otorgándonos solo obra civil .

# CONCEPTUALIZACION



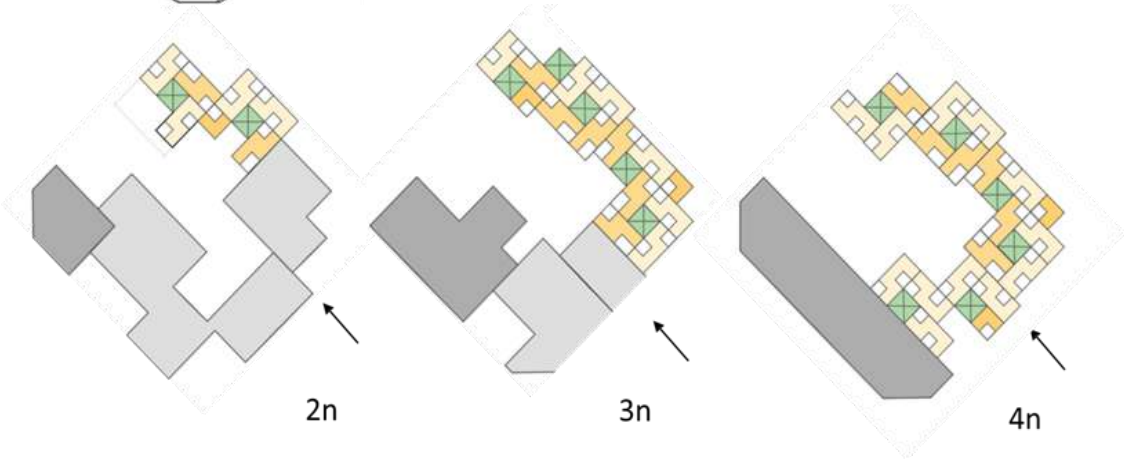
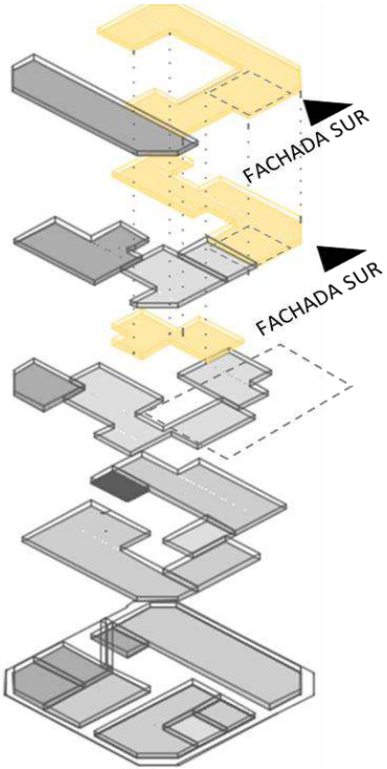
Situación

Planteamiento general

Sistema de Organización

Bloque "D"

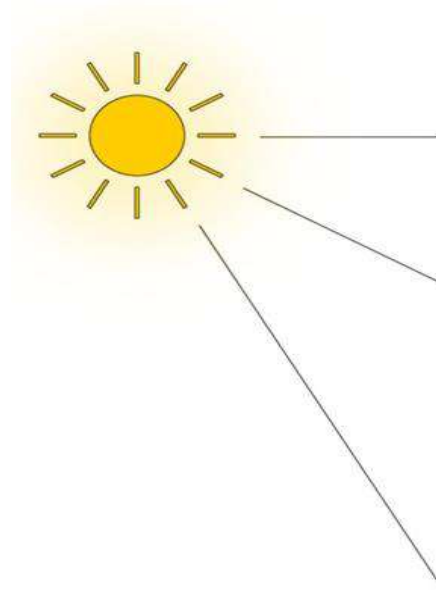
**FACHADA SUR Bloque "D"**



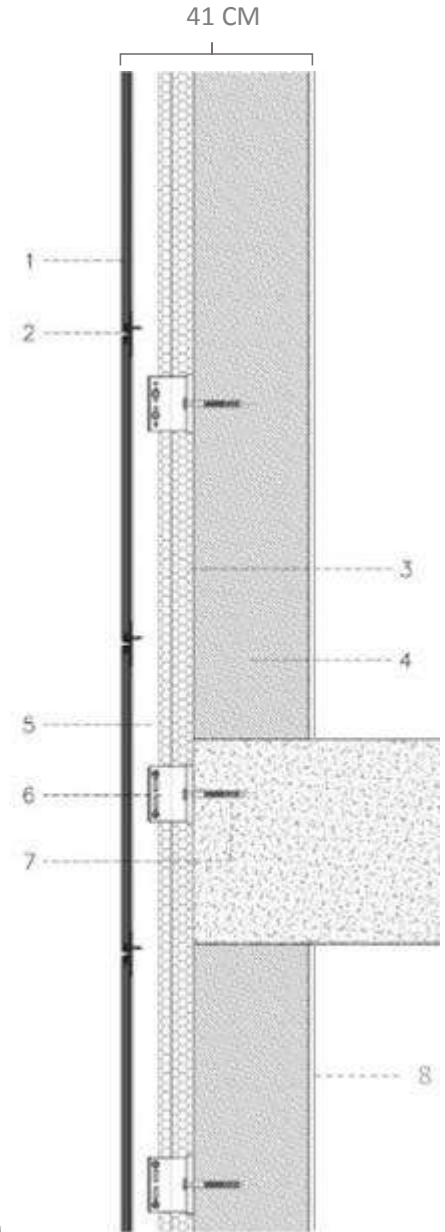
## FACHADA SUR Bloque "D"

**Fachada principal** que se desarrolla en todo el proceso de gestión de la construcción, será de **tipo ventilada**, con frente principal a la calle Tánger y se orienta al sur, con una superficie de fachada de 208.3 m<sup>2</sup>. Se proponen 5 capas que constituirán la fachada, y que juntas trabajarán como aislantes térmicos.

A fin del cumplimiento del HE, realizamos el cálculo de la envolvente térmica, cumplimiento con los límites de **transmitancia**, obteniéndose un **U= 0.27 W/m<sup>2</sup>K**, y por encima de los valores recomendados para la zona climática C2

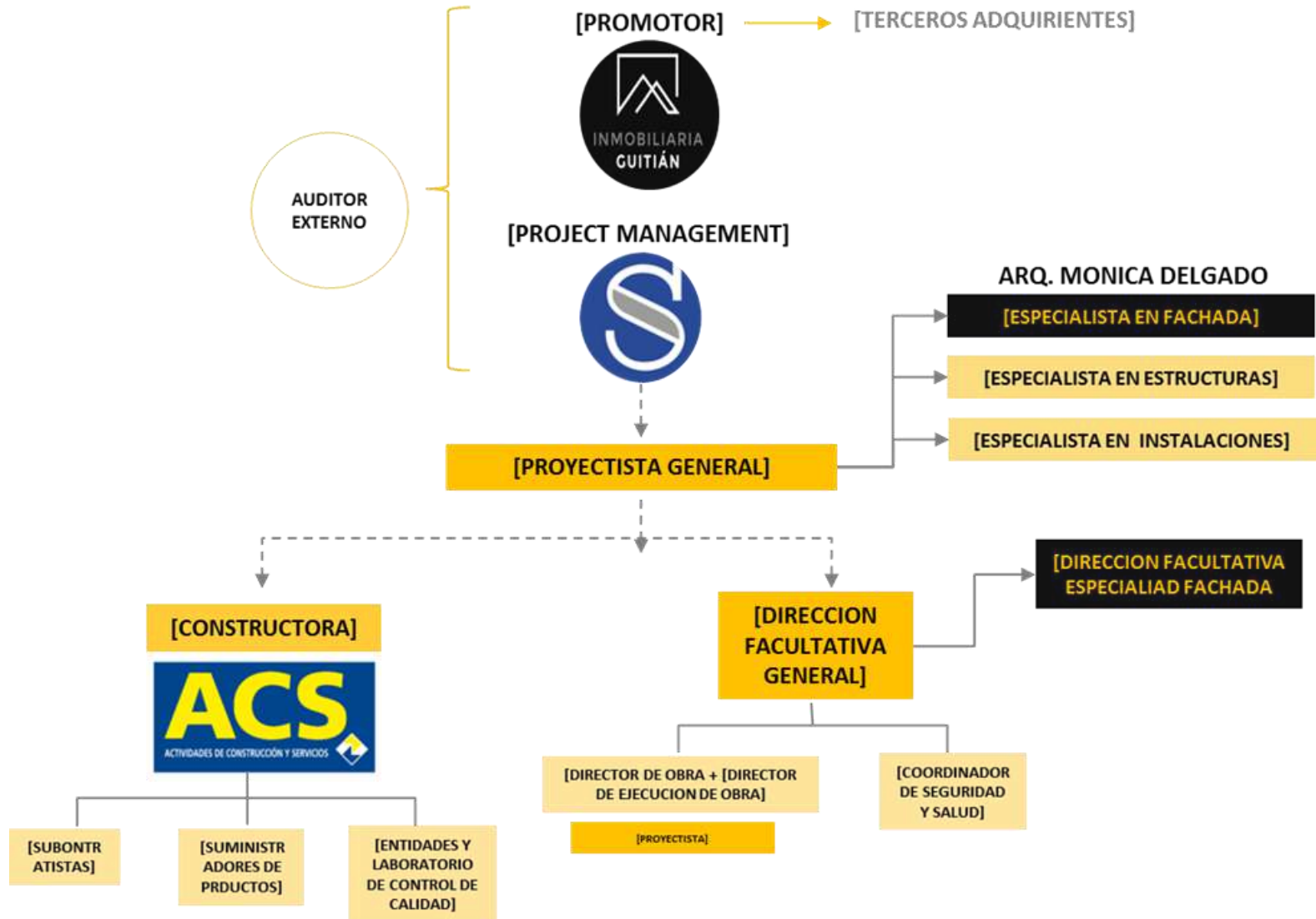


- (1) Revestimiento Placa HDL
- (2) Grapa
- (3) Aislante XPS
- (4) Soporte de aluminio
- (5) Perfil T
- (6) Ménsula
- (7) Anclaje
- (8) Revestimiento de yeso y perlita



# GPT

## AGENTES INTERVINIENTES



## AUDITORIA DOCUMENTAL

Luego de haber revisado el cumplimiento de toda la documentación requerida, se concluye que no se ha podido ejecutar una auditoria detallada debida que el proyecto carece de la información detallada para su ejecución.

Por lo tanto, se concluye que a la fecha el proyecto: **no es viable para su ejecución.**

AUDITORIA DOCUMENTAL									
INDICE DE PLANOS			ENTREGA		INFORMACIO		OBSERVACION		
			SI	NO	SI	NO			
I. MEMORIA	MEMORIA DE EJECUCION	<b>A. SISTEMAS CONSTRUCTIVAS. ESPECIFICACIONES</b>							
		Condiconamineto del terreno	X		X		OK		
		Cimentacion, reales, pantallas		X	-	-	NO APLICA YA QUE LA EDIFICACION ESTA UBICADA EN LA PLANTA 03 Y 04 DE LA MANZANA		
		Estructura	X				DEBERA DE ENTREGAR LA MEMORIA DE ACABADOS TANTO PARA INTERIOR COMO PARA EXTERIOR DE FACHADA.		
		Cerramientos	X				NO APLICA, EL PROYECTO SOLO ES DE FACHADA.		
		Divisorias		X	-	-	NO APLICA, EL PROYECTO SOLO ES DE FACHADA.		
		Acabados		X		X	DEBERA DE ENTREGAR LA MEMORIA DE ACABADOS TANTO PARA INTERIOR COMO PARA EXTERIOR DE FACHADA.		
		<b>B. INSTALACIONES ESPECIFICACIONES</b>							
		Salubridad		X	-	-	NO APLICA.		
		Electricidad		X	-	-			
		Fontaneria y aparatos sanitarios		X	-	-			
		Proteccion		X	-	-			
		Calefaccion y climatización		X	-	-			
		Ventilacion y fluidos combustibles		X	-	-			
		II. PLANOS	PROYECTO BASICO	PLANO DE SITUACIÓN	X		X		DETALLAR MEJOR, ACOTAR PLANOS
PLANO DE EMPLAZAMIENTO	X				X		OK		
PLANO DE URBANIZACIÓN				X			COMPLETAR INFORMACION		
PLANTAS GENERALES.	X				X		OK		
PLANTA CUBIERTA				X		X	NO APLICA		
ALZADOS Y SECCIONES	X					X	EBRA PRESENTAR MAS SECCIONES EN DETALLE Y AMPLIAR ESCALA.		
PLANOS DE ESTRUCTURA				X		X	NO APLICA.		
PLANOS DE INSTALACIONES				X		X			
PLANOS DE DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA	X				X				
MEMORIAS GRÁFICAS				X		X	ADJUNTAR DOCUMENTACION		
SISTEMA CONSTRUCTIVO	<b>A. SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>								
	ESTRUCTURA			X		X	DEBERA ESPECIFICAR DISTANCIAS DE LAS ESTRUCTURAS , DEFINIR EL TIPO Y MODELO L DE LA ESTRUCTURA A EMPLEAR PARA SOPORTES		
	CARPINTERIA								
	Alzados E:1/50, 1/100		X		X		FALTA DETALLE -AMPLIAR ESCALA		
	Esquema de carpinteria int y ext. Cotas. Uds			X		X	COMPLETAR INFORMACION		
III. PLIEGO DE CONDICIONES	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	DISPOSICIONES GENERALES		X			ANEXAR INFORMACION		
		DISPOSICIONES FACULTATIVAS		X					
		DISPOSICIONES ECONÓMICAS		X					
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	<b>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES</b>			X			ANEXAR INFORMACION	
		PRESCRIPCIONES SEN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA			X				
		PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO			X				
		IV. MEDICIONES		X		X			
		V. PRESUP	PRESUPUESTO APROXIMADO	X		X			OK
			PRESUPUESTO DETALLADO	X		X			OK

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### MEDICIONES FACHADA SUR

FACHADA VENTILADA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR EN PLACA LAMINADA DE ALTA PRESION (HDL)	UD	TOTAL
COLOR 01 - CLARO	m2	137.55
COLOR 02 - OSCURO	GLOBAL	24.00

CARPINTERIA EXTERIOR				UD	TOTAL
				m2	46.8
	ALTO	ANCHO	CANTIDAD	SUB TOTAL	
VENTANA TIPO 01	2	1.8	8	28.8	
VENTANA TIPO 02	1	1.8	4	7.2	
VENTANA TIPO 03	3	1.8	2	10.8	

SUPERFICIE TOTAL DE FACHADA		208.30
-----------------------------	--	--------

### Complementarios

<b>Técnicos</b>	Geotécnico		
	Topográfico		
	Arquitecto		
	Ingeniero Instalaciones		
	2002		
	Arquitecto Técnico		
	Project Manager		
	Coordinador Seguridad y Salud		
	Control de Calidad		
<b>Licencias</b>	Licencia Obras (sobre coste Const.)		
	Tasas OOMM (Euros/Sup.Const.)		
	Licencia Ambiental (sobre coste Const.)		
	Licencia de ocupación de calzada para la instalación de andamios u otros medios		
	Visado Colegial		
<b>Compañías de Servicios</b>	Acometida de agua		
	Acometida de electricidad		
<b>Notaria/Registro</b>	Declaración Obra Nueva (formula)		
	División Horizontal (formula)		
<b>Seguros</b>	Control técnico		
	Seguro decenal de daños		
	Todo-riesgo construcción		

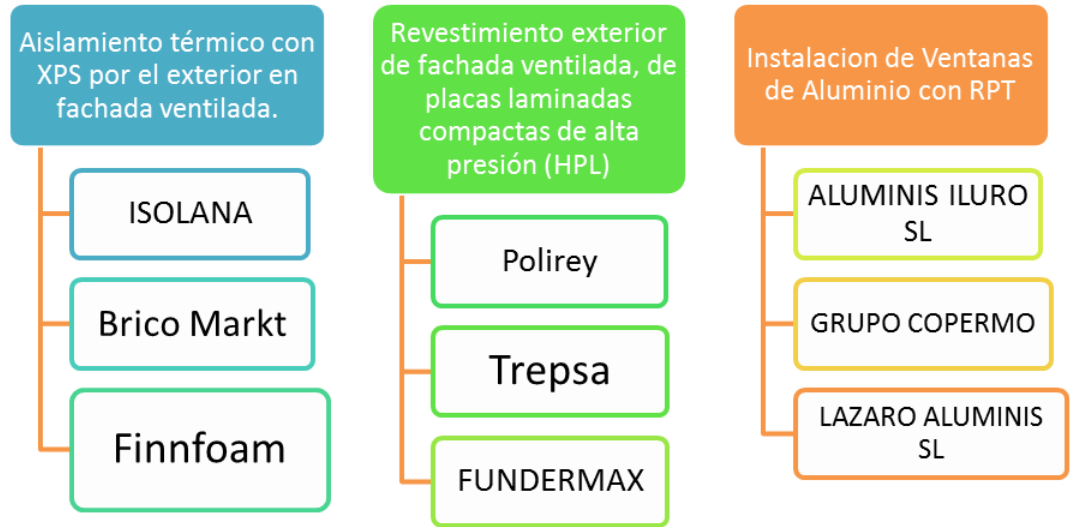
### RESUMEN PRESUPUESTO DETALLADO FACHADA SOSTENIBLE

CAPITULO	UD	CANTIDAD	P. U	SUB TOTAL
<b>CAPITULO 01: TRABAJOS PRELIMINARES</b> 1,919.35 €				
UD 01:	Alquiler de andamio tubular	ud	1	347.16 €
UD 02:	Transporte y retirada de andamio tubular	ud	1	410.78 €
UD 03:	Actuaciones previas	ud	1	250.00 €
UD 04:	Montaje De andamio tubular de fachada.	ud	0.5	1,478.41 €
UD 05:	Protección de andamio con lona.	m2	60	2.87 €
<b>CAPITULO 02: REVESTIMIENTO INTERIOR</b> 3,340.75 €				
UD 06:	Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.	m2	161	15.35 €
UD 07:	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.	m2	161	5.40 €
<b>CAPITULO 03: REVESTIMIENTO EXTERIOR</b> 28,020.42 €				
UD 08:	Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.	m2	161	19.04 €
UD 09:	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)	m2	161	154.52 €
<b>CAPITULO 04: CERRAMIENTOS</b> 16,053.82 €				
UD 10:	Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT			9,939.40 €
	Ventana Tipo 01	ud	2	1,044.58 €
	ventana Tipo 02	ud	8	661.44 €
	Ventana Tipo 03	ud	4	639.68 €
UD 11:	Instalacion de doble acristalamiento en ventanas	m2	46.8	130.65 €
<b>CAPITULO 05: TRABAJOS FINALES</b> 739.21 €				
UD 12	Desmontaje de Andamios tubular de fachada.			739.21 €
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>50,073.54 €</b>
			Porcentaje sobre PEM	Costo Total
	Gestion de Residuos		2%	1,001.47 €
	Seguridad y Salud		2%	1,001.47 €
<b>2. COSTOS INDIRECTO</b>				<b>2,002.94 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE LA EJECUCION MATERIAL - PEM</b>				<b>52,076.48 €</b>
GASTOS GENERALES - 13% DEL PEM				6,769.94 €
BENEFICIO INDUSTRIAL-6% DEL PEM				3,124.59 €
<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA (PEC)</b>				<b>61,971.01 €</b>
IVA 21%				13,013.91 €
<b>COMPLEMENTARIOS ( LICENCIAS _PERMISOS)</b>				<b>17,036.07 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>92,021.00 €</b>

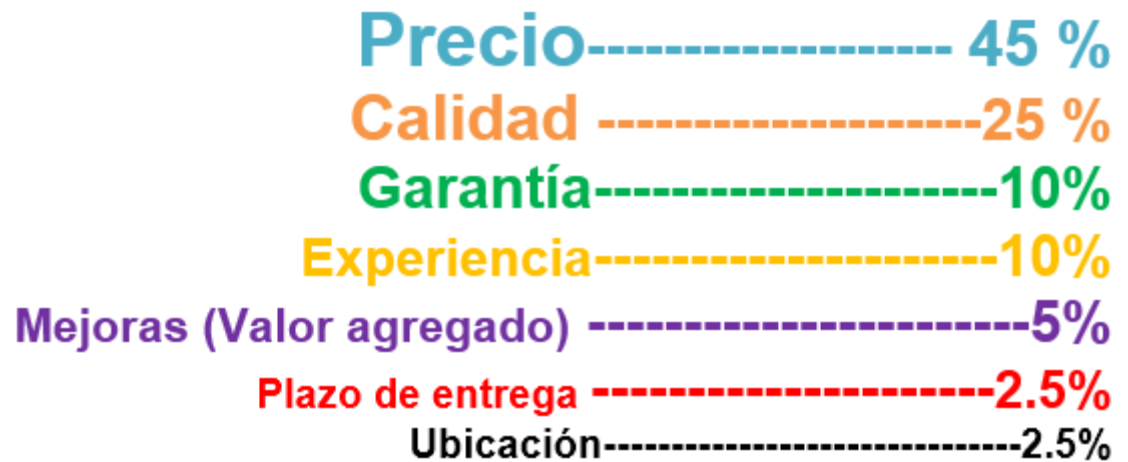
# GIS

## PROPUESTA DE INDUSTRIALES, SUBCONTRATISTAS Y SUMINISTRADORES

SUBCONTRATISTA	INDUSTRIAL
FACHADA	Alquiler de andamio tubular Transporte y retirada de andamio tubular Actuaciones previas Montaje y desmontaje de andamio Protección de andamio con lona.
VENTILADA	Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.
EN	Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)
EL	Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT
22@	Instalacion de doble acristalamiento en ventanas



ASPECTOS SERÁN LOS MÁS IMPORTANTES A LA HORA DE SELECCIONAR LOS PROVEEDORES







# GPC

## INICIAR UNA OBRA

ADJUDICACION DEL DISEÑO

APROBACION DEL PROYECTO BASICO

LICENCIA DE OBRAS MENORES

DESARROLLO PROYECTO EJECUTIVO

ADJUDICAR A CONTRATISTA

ASUMES DF

PLAN DE SEGURIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

LIBRO DE ORDENES Y ASITENCIAS

LIBRO DE INCIDENCIAS

OTRAS CONTRATACIONES

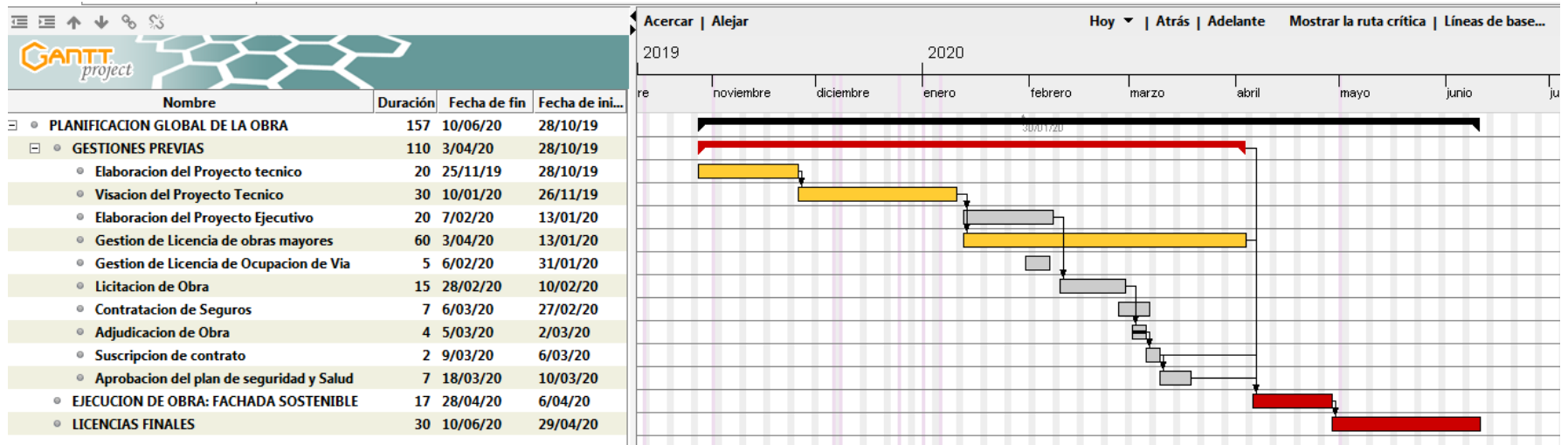
- PROJECT MANEGER
- SEGURO TODO RIESGO
- OFICINA DE CONTROL TECNICO
- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

La ejecución de un proyecto de construcción supone numerosas **gestiones de carácter económico y administrativo-legal**. Para este caso asumimos que nosotros realizaremos todos los actos preparatorios, pero realmente nuestro proyecto forma se encuentra inmerso en una obra más compleja, por lo tanto esto debería ser parte del proceso integral de toda la construcción

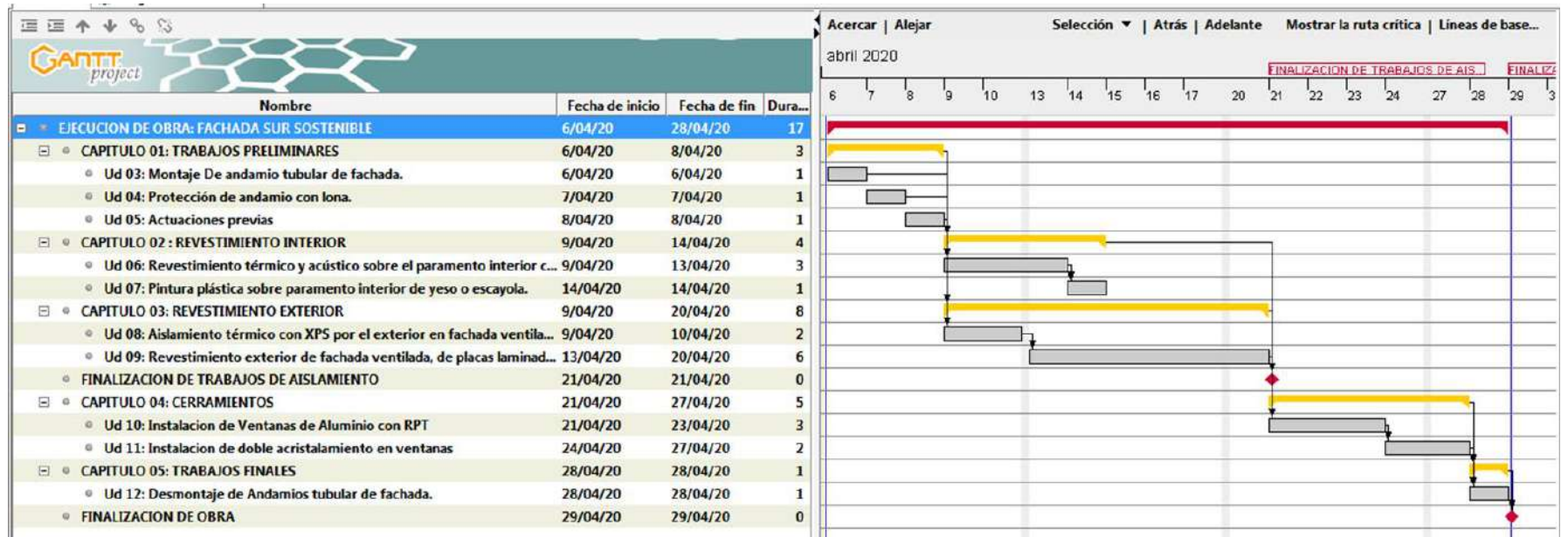
### EQUIPOS TÉCNICOS NECESARIOS.

- 3 cuadrilla de peón ordinario de la construcción
- 1 cuadrilla oficial yesero + ayudante yesero
- 2 cuadrilla de oficial pintor + ayudante pintor
- 2 cuadrilla de Montador de aislamientos + peón
- 3 cuadrillas de montadores de sistemas de fachada prefabricadas+ ayudante de montador
- 3 cuadrilla de oficial cerrajero + peón
- 1 cuadrilla de oficial Cristalero + Ayudante Cristalero

## LA PLANIFICACIÓN GLOBAL DE LA OBRA



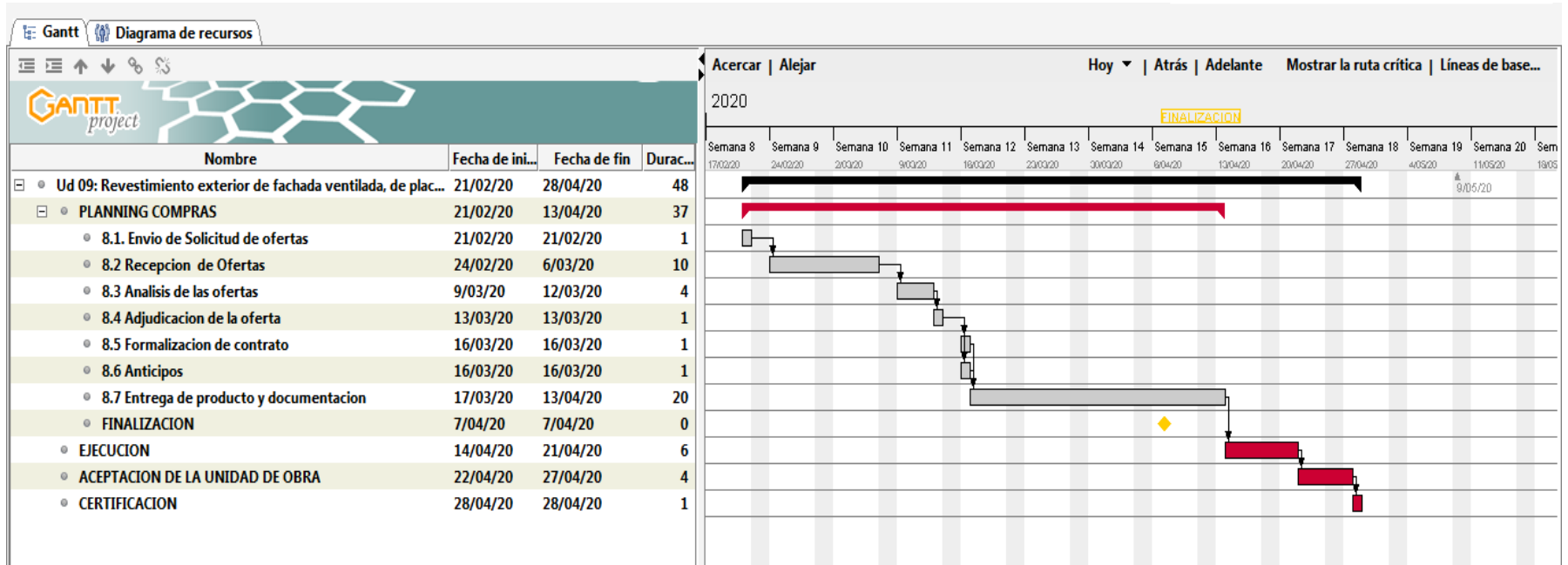
Nota; La duración estimada del planning global es de 157 días, hasta la entrega de la obra. Incluyendo los capítulos de gestiones previas, ejecución de obra y licencias finales.



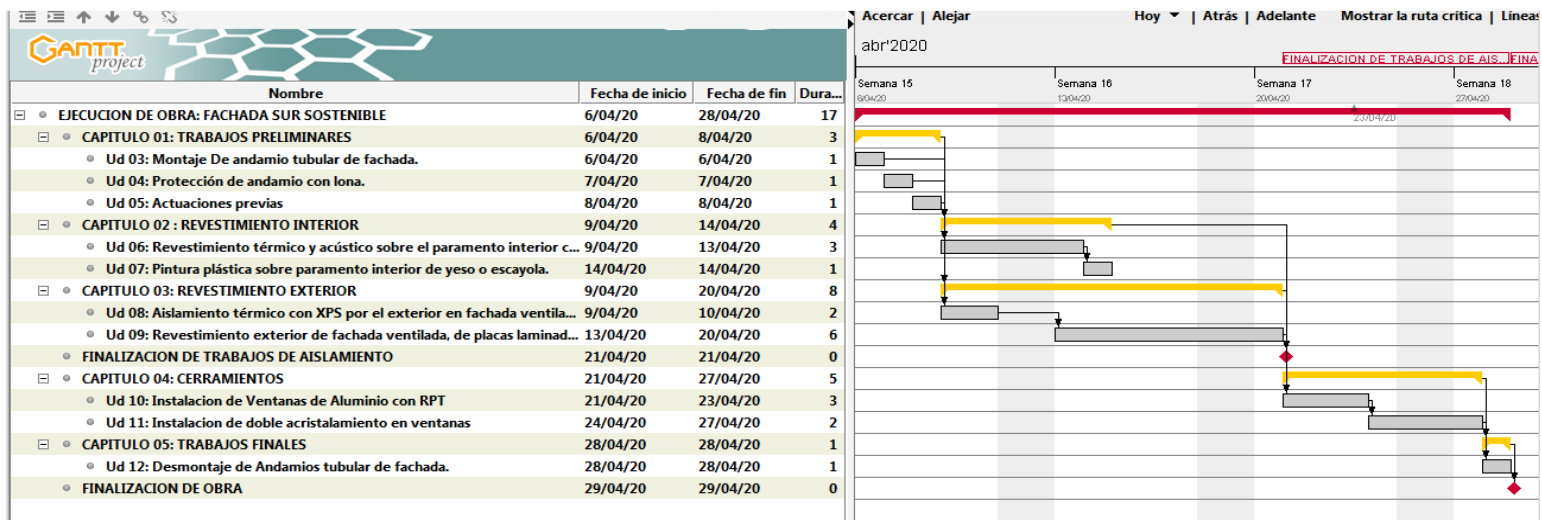
# GPC

## LA PLANIFICACIÓN DE LAS COMPRAS

### PARTIDA DE REVESTIMIENTO EXTERIOR: PLACAS DE HPL



*Nota; La duración estimada del planning de compras 37 días, los cuales deberán ser considerados antes de la ejecución de las partida.*



PROYECTO: CONSTRUCCION DE FACHADA SUR SOSTENIBLE EDIFICIO DE VIVIENDAS					1ra certificación		2da certificación			
CAPITULO				DURACION EN SEMANAS	COSTO SEMANAL	COSTO TOTAL	SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
UD 01:	Alquiler de andamio tubular			1	347.16 €	347.16 €	347.16 €			
UD 02:	Transporte y retirada de andamio tubular			1	410.78 €	410.78 €	410.78 €			
UD 03:	Actuaciones previas			1	250.00 €	250.00 €	250.00 €			
UD 04:	Montaje De andamio tubular de fachada.			1	739.21 €	739.21 €	739.21 €			
UD 05:	Protección de andamio con lona.			1	172.20 €	172.20 €	172.20 €			
UD 06:	Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento interior con mortero ligero de yeso y perlita.			1	2,471.35 €	2,471.35 €		2,471.35 €		
UD 07:	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.			1	869.40 €	869.40 €		869.40 €		
UD 08:	Aislamiento térmico con XPS por el exterior en fachada ventilada.			1	3,065.44 €	3,065.44 €		3,065.44 €		
UD 09:	Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)			2	12,477.49 €	24,954.98 €		12,477.49 €	12,477.49 €	
UD 10:	Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT			1	9,939.40 €	9,939.40 €				9,939.40 €
UD 11:	Instalacion de doble acristalamiento en ventanas			1	6,114.42 €	6,114.42 €				6,114.42 €
UD 12:	Desmontaje de Andamios tubular de fachada.			1	739.21 €	739.21 €				739.21 €
CC	control de calidad			2	€ 1,000.00	€ 2,000.00	€ 1,000.00			€ 1,000.00
GR	gestion de residuos			2	€ 375.00	€ 750.00	€ 375.00			€ 375.00
SS	seguridad y salud			2	€ 500.00	€ 1,000.00	€ 500.00			€ 500.00
<b>MONTO TOTAL DE CERTIFICACION</b>							<b>€ 22,678.03</b>		<b>€ 31,145.52</b>	

Las certificaciones se realizaran de manera quincenal, debido a la corta duración de la obra.

# GPC

## FINALIZANDO OBRA

Toda esta información se encuentra contemplada en la Ley de Ordenación de la Edificación - LOE Art 7.

AVISO FINAL DE OBRA

FINALIZACION DE LA OBRA

ACTA DE RECEPCION DE LA OBRA

CERTIFICADO FINAL DE LA OBRA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGETICA

PROYECYO AS BUILT

LIBRO DEL EDFICIO

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

### 0.0 Solicitar la información completa del PROYECTO:

- Documento de características técnicas de los productos, equipos y sistemas del edificio.
- Lista de garantías de calidad .
- Lista de verificaciones
- Manuel de uso y mantenimiento del edificio.

### CONTROL EN LA RECEPCION DE OBRA

Se verificará que los **productos** lleguen a obra en **condiciones óptimas**, con sus sellos y embalaje adecuados .

#### ***Carpeta de suministros:***

Documento de origen  
Hoja de suministro y etiquetado  
Certificado de garantía  
Marcado CE  
Autorización administrativa.

#### ***Carpeta de validaciones técnicas de idoneidad:***

Distintivo de calidad.  
Evaluación técnica de idoneidad  
Constancia de mantenimiento.  
(características técnicas)

#### ***Carpeta del control de ensayos:***

- Ensayos y pruebas de material
- Acta de aceptación o rechazo del material

### CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRA

Verificar una **correcta ejecución por cada unidad de obra** en concordancia a las especificaciones del proyecto y a la normativa aplicable.

Para el caso de ejecución de obra, debemos de contar con una **FICHA DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE OBRA**, la cual contendrá la frecuencia del control de la inspección, método de control, archivos gráficos (fotografías), registro de incidencias, plazos de subsanación y responsable del control.

Además de existir alguna observación por parte del DEO o del DO, se deberá rellenar una ficha para dejar documentada la observación o error en la ejecución y sea resulta lo más pronto posible.

Durante el proceso de ejecución se puede solicitar certificaciones que requiera alguno de los agentes y deberán realizarse por las entidades o laboratorio que puedan realizar el servicio.

### CONTROL EN LA OBRA TERMINADA

De manera general se realizaran las siguientes **comprobaciones:**

Realizaremos el Control visual de las juntas, aspectos, color. Ausencia de fisuras o desprendimientos, estabilidad, planeada, desplome, uniones en pre marcos.

Se propone al final de la ejecución de obra una realización de Termografía, a fin de evitar los puentes térmicos.

Se deberá tener en cuenta lo siguientes:

#### ***Carpeta de comprobaciones:***

Comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto  
Comprobaciones y pruebas de servicio ordenadas por la dirección facultativa.

#### ***Carpeta de certificaciones.***

Certificaciones y validaciones de las terminaciones por unidades de obra  
Certificado final de cada lote.

**Además se realizaran pruebas y ensayos**

## PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

### UNIDAD REVESTIMIENTO EXTERIOR: PLACAS DE HPL

TABLA DE VALIDACION DE LA INSPECCION								
Proyecto: Fachada Sostenible 22@						Fecha de Inicio:		
Direccion:						Fecha de Fin:		
SISTEMA	ASPECTO A CONTROLAR	CRITERIOS DE EVALUACION	FRECUENCIA	METODO DE CONTROL	RESPONSABLE	CHECK		REGIST DE INC
						SI	NO	
<b>UD 6. Revestimiento térmico y acústico sobre el paramento inrterior con mortero ligero de yeso y perlita.</b>								
<b>UD 7. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.</b>								
<b>UD 8. AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR EN FACHADA VENTILADA CON XPS</b>								
<b>UD 9. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)</b>								
<b>3.1 Control en la Recepcion</b>								
Qr	Comprobaciones del material contratado	Comprobar que el producto ha llegado a obra con el embalaje original, debidamente etiquetado y en perfectas condiciones.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que el aislamiento térmico es el especificado en proyecto.	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar que se cumple la memoria del proyecto en lo referente a dimensiones, espesor, conductividad térmica declarada, resistencia térmica declarada, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y reacción al fuego.	Muestreo 25%	Visual	DEO			
Qr		Certificado de calidad del producto	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar el Marcado CE	100%	Visual	DEO			
Qr		Comprobar la Declaración de Prestaciones.	100%	Visual	DEO			
Qr		Verificación de los ensayos corresponentes						
<b>3.2 Control en la Ejecución</b>								
Qe	Comprobaciones previas a la ejecucion del sistema	Verificar el material a colocar sea el descrito en las especificaciones técnicas.	100%	Visual	DEO			
Qe		Se comprobará que la superficie soporte( muro de hormigon) este terminada y se encuentre con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.	100%	Visual	DEO			
Qe		Verificar que las planchas de XPS estén fijadas correctamente al muro soporte (mínimo cuatro fijaciones mecánicas cerca de las esquinas y una en el centro de la plancha, o adherido en el 80% de su superficie)	100%	Visual	DEO			
Qe	Comprobarla la colocacion y fijacion del revestimiento	Verificar la ubicación y distancias de escuadras, perfiles verticales T y L, conforme a la diagramación especificada en los planos.	cada 25 m2	Visual	DEO			
Qe		Comprobar la planicidad del soporte.	cada 25 m2	Manual	DEO			
Qe		Verificar el estado de las placas HPL, sin alteración alguna.	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar la ubicación de las planchas de HPL en correspondencia a modelo y color según detalle de fachada.	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar el anclaje plancha – subestructura,	cada 10 m2	Visual	DEO			
Qe		Verificar que la cabeza del remache debe quedar a una distancia de 0.3 mm de la superficie de la placa, empleando una boquilla especial para la remachadora	100%	Visual	DEO			
Qe		Comprobar la planicidad de las placas.	100%	Visual	DEO			
<b>3.3 Control en Obra terminada</b>								
Qot	Compronabacion al finalizar el capitulo	Control Visual de juntas, aspectos, color.	100%	Visual	DEO			
Qot		Verificación de fisuras o desprendimientos, estabilidad , planeidad, desplome y uniones	100%	Visual + Manual	DEO			
Qot		Prueba de estanqueidad al agua en fachada UNE- EN 13051:2001 FACHADAS LIGERAS UNE 85247 EX:20014 ; FACHADA CON VENTANAS	100%	Ennsayo	DEO			
Qot		Prueba de escorrentía en el exterior durante dos horas. Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos mayor a 40 shore.	100%	Ensayo	DEO			
<b>UD 10. Instalacion de Ventanas de Aluminio con RPT</b>								



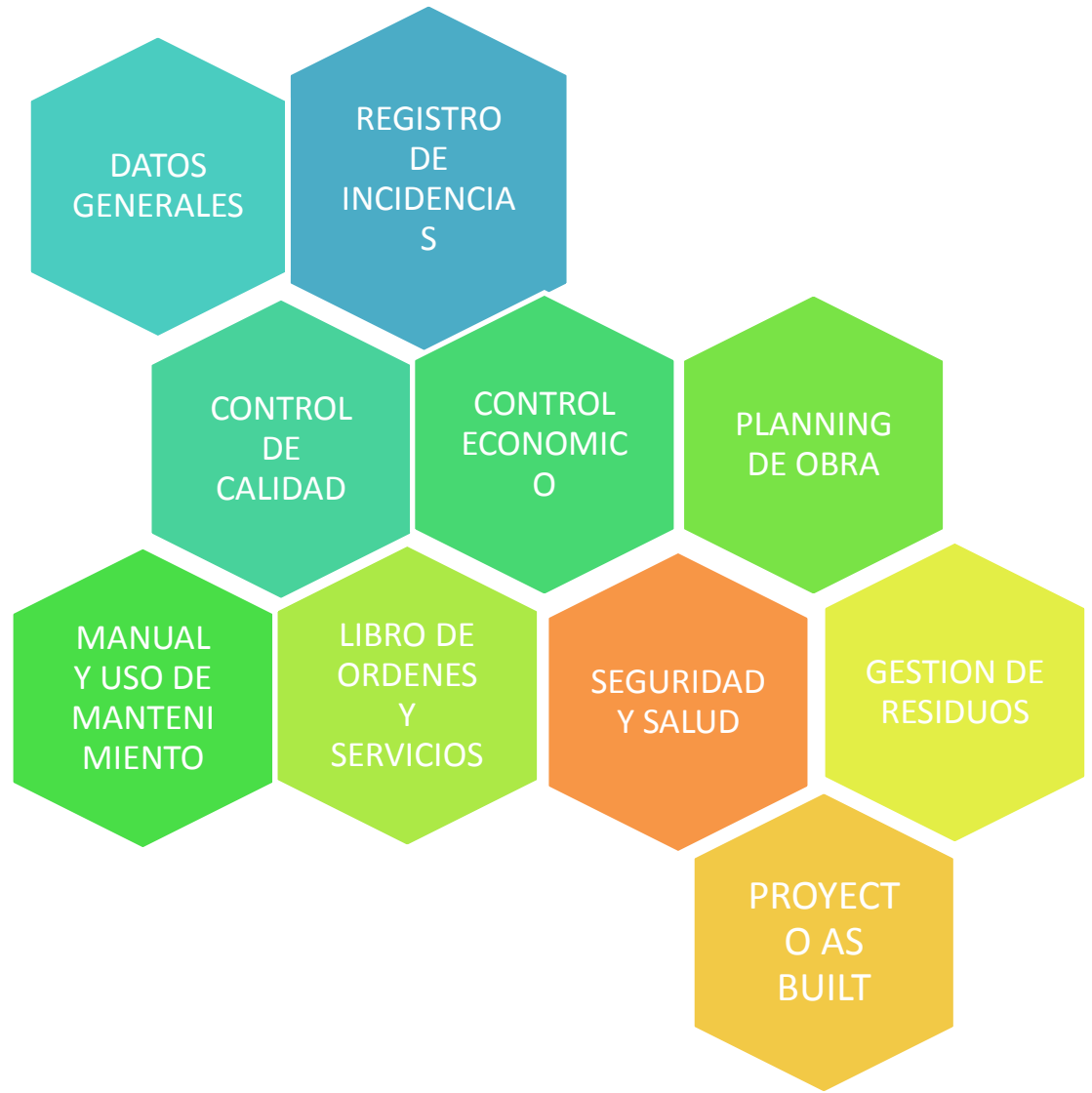
# GCO

## LIBRO DE REGISTRO

### CONTENIDO

Libro de Gestión de la Calidad donde se recoge toda la **documentación y se refleja la información objetiva de cómo se ha realizado la gestión de la calidad durante toda una obra**, con los resultados de las actuaciones de los diferentes agentes.

será el DEO o el PM los encargados en gestionar el libro de registro, pero el PROMOTOR es el responsable de la formalización,



PROGRAMA DE USO Y MANTENIMIENTO DE FACHADA SOSTENIBLE 22@																			
CAP	PROGRAMA DE USO			MANTENIMIENTO		FRECUENCIA	CALENDARIO DE MANTENIMIENTO												COSTOS
	PRESCRIPCIÓN	PRECAUCIÓN	PROHIBICIÓN	ACTIVIDAD	ENCARGADO		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	
REVESTIMIENTO EXTERIOR	Cualquier alteración encontrada (fisuras, desplomes, envejecimiento indebido o descomposición) será analizado por un técnico, con el fin de dictaminar su importancia o peligrosidad.	Se evitará la exposición a la acción continuada de la humedad, como la proveniente de condensaciones desde el interior.	Se prohibirá cualquier uso que produzca una humedad mayor que la habitual.	Verificación de no existencia de humedades en fachada	Usuario	DIARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Las manchas ocasionales y pintadas deberán eliminarse mediante procedimientos adecuados al tipo de sustancia.	Cuando desarrollen trabajos de limpieza, se analizará el efecto de los productos aplicados sobre los materiales del muro.		Verificación del estado de limpieza y residuos del revestimiento exterior.	Usuario Técnico	TRIMESTRAL			X		X			X				X	
	Si se observa riesgo de desprendimiento de alguna pieza, esta será reparada inmediatamente.	Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarrillar o romper alguna pieza.		Verificación de no existencia de desplomes, fisura y grietas	Técnico	SEMESTRAL					X							X	200 €
		En caso de sustitución de las piezas, será de las mismas características que el existente.		Verificación de desprendimiento de piezas	Técnico	SEMESTRAL					X							X	200 €
				Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante un simple paño humedecido con agua caliente.	Técnico	ANUAL												X	500 €

*Nota; Realizamos el plan de uso y mantenimiento de todas la partidas importantes del proyecto que figura en el TFM, para ejemplificar se tomo la partida de Revestimiento exterior. HPL.*

# GCOA

## MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

GESTIONES, TRÁMITES Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA ENTREGA DE LA OBRA ACABADA

### CERTIFICADO FINAL DE OBRA

- DEBERA ESTAR VISADO

### CERTIFICADO ULTIMA LIQUIDACION

### PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### CALIFICACION ENERGETICA DEL EDIFICIO

### LICENCIA DE PRIMERA OCUPACION ( LPO)

- OCUMENTACION REQUERIDA POR EL AYUNTAMIENTO
- CERTIFICADOS ( MATERIALES, ESCOMBROS)
- INSPECCION POR LOS SERV TEC DEL AYUNTAMIENTO

### LICENCIA ACTIVIDADES

- REVISION \_INSPECCION\_PRESENTACION

### ACTA DE RECEPCION DE OBRA

- LISTA DE REPASOS

### LIBRO DEL EDIFICIO

- CUADERNO DE REGISTRO
- DET
- DOCUMENTOS

### FOTOGRAFIAS FINALES

### MANUAL DE AUTOPROTECCION( PLAN DE EMERGENCIA)

## RELACION DE SERVICIOS AUXILIARES



<b>LIMPIEZA</b>	Limpeza general: tratamientos básicos y especiales. Limpeza especializada: moquetas, tratamiento de suelos, cristales, mamparas y fachadas.
<b>LOGISTICA INTERNA</b>	Recepción de materias primas y embalajes. Logística interna- instrumentaría para trabajos en altura. Preparación y carga de pedidos.
<b>MANTENIMIENTO</b>	Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo Pintura, cerrajería.
<b>GESTION</b>	Personal para tareas de limpieza y mantenimiento Compra de materiales para realizar limpieza y mantenimiento. Incidencias Finanzas

**GRACIAS** 