

---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – REVESTIMENTS VERTICALS**

## Sistema D+ Paneles acústicos ranurados D+

Paneles acústicos de diseño lineal suministrados en forma de lamas modulares con unas características técnicas de absorción y unos resultados de instalación excelentes.

## Sistema D+

Sistema de lamas ranuradas. Excelentes propiedades acústicas. Diseño atractivo y actual. Fácil instalación. Para techos y paredes.

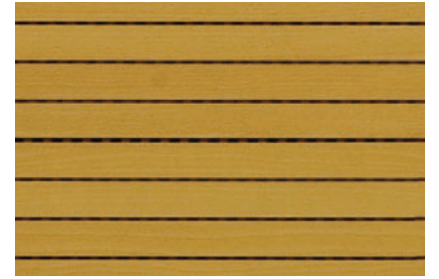
**Medidas:** lamas estándar de 2430×128 mm y 16 mm de grueso. El mismo diseño ranurado también se puede fabricar sobre tableros de 2400×1200, 2400×600, 1200×1200, 1200×600, 600×600 y otras medidas especiales.

**Sistema de montaje:** distintas posibilidades de montaje sobre rastreles de madera o estructuras metálicas, con clips o directamente a la estructura. Para obtener el coeficiente de absorción óptimo es necesario dejar en la parte trasera de los paneles un espacio mínimo de 30 mm relleno de fibra mineral con una densidad de 30 o 40 kg/ m<sup>3</sup>.

**Materiales y acabados:** fabricados sobre base de tablero de MDF. Podemos acabar nuestros paneles con una gran colección de chapas de madera natural, lacados RAL o NCS, estratificados y melaminas. También podemos fabricar nuestros paneles sobre base de tableros de fibras coloreados o contrachapados. Disponemos de accesorios para mejorar los acabados de las instalaciones (paneles decorativos, zócalos, rinconeros, rematados, etcétera).

**Imágenes D+:** podemos reproducir imágenes y patrones personalizados sobre los mismos ranurados cambiando el grueso de las líneas mecanizadas. El resultado decorativo es altamente personalizado.

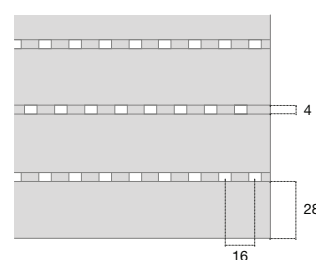
**Nota importante:** en paredes con acabados en colores de madera claros como Maple o Haya, o lacados de tonos claros, recomendamos utilizar los modelos D+002, D+007 y D+009 para evitar efectos ópticos indeseados.



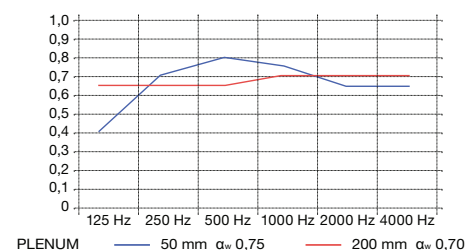
### D+001

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	28 / 4
Diámetro del agujero	10 mm
Paso	16 mm
Superficie perforada	7,6 %
Espesor	16 mm
Clase	C

#### DIMENSIONES



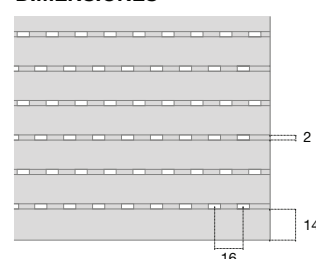
#### ACÚSTICA



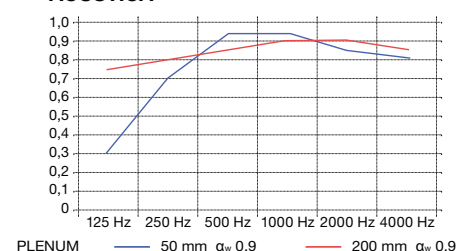
### D+002

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	14 / 2
Diámetro del agujero	10 mm
Paso	16 mm
Superficie perforada	7,7 %
Espesor	16 mm
Clase	A

#### DIMENSIONES



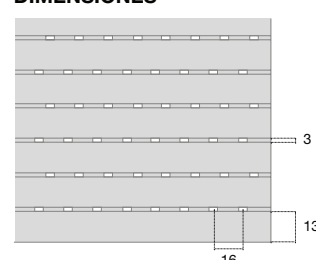
#### ACÚSTICA



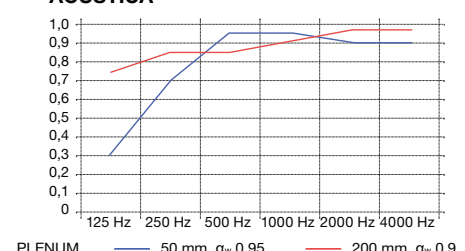
### D+003

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	13 / 3
Diámetro del agujero	10 mm
Paso	16 mm
Superficie perforada	11,5 %
Espesor	16 mm
Clase	A

#### DIMENSIONES



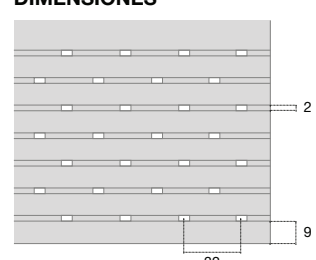
#### ACÚSTICA



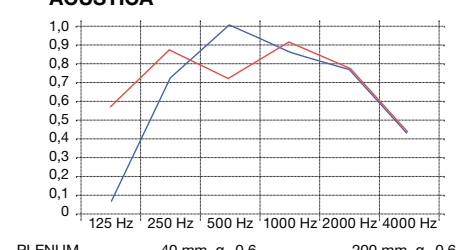
### D+004

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	9 / 2
Diámetro del agujero	10 mm
Paso	32 mm
Superficie perforada	5,2 %
Espesor	16 mm
Clase	C

#### DIMENSIONES



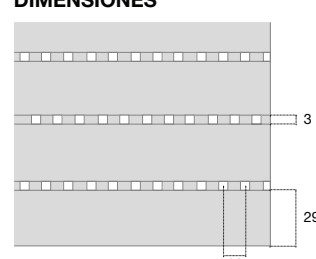
#### ACÚSTICA



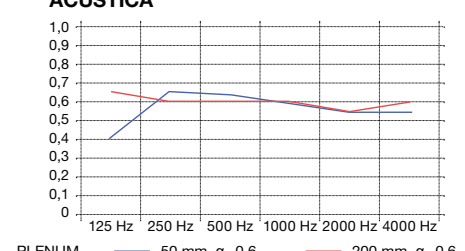
### D+007

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	29 / 3
Diámetro del agujero	8 mm
Paso	16 mm
Superficie perforada	4,7 %
Espesor	16 mm
Clase	C

#### DIMENSIONES



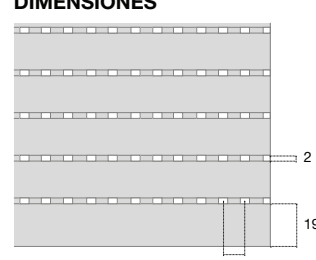
#### ACÚSTICA



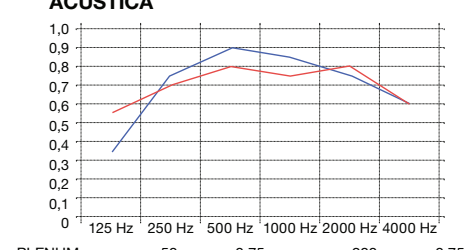
### D+009

CARACTERÍSTICAS	
Ranurado	19,3 / 2
Diámetro del agujero	10 mm
Paso	16 mm
Superficie perforada	6,2 %
Espesor	16 mm
Clase	C

#### DIMENSIONES



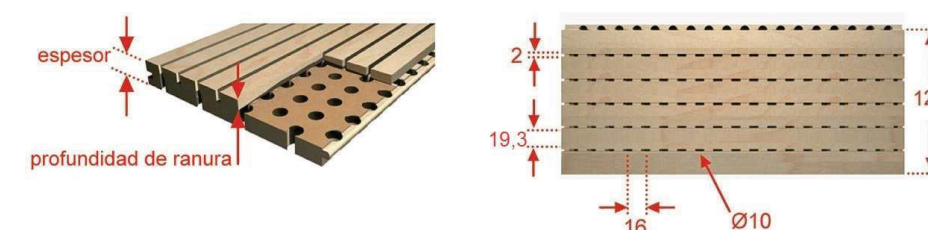
#### ACÚSTICA



## FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO PANELES ACÚSTICOS

**REFERENCIA**  
**DESCRIPCION**

**D+009**  
Lama acústica ranurada por la cara vista y perforada en la cara posterior con velo acústico

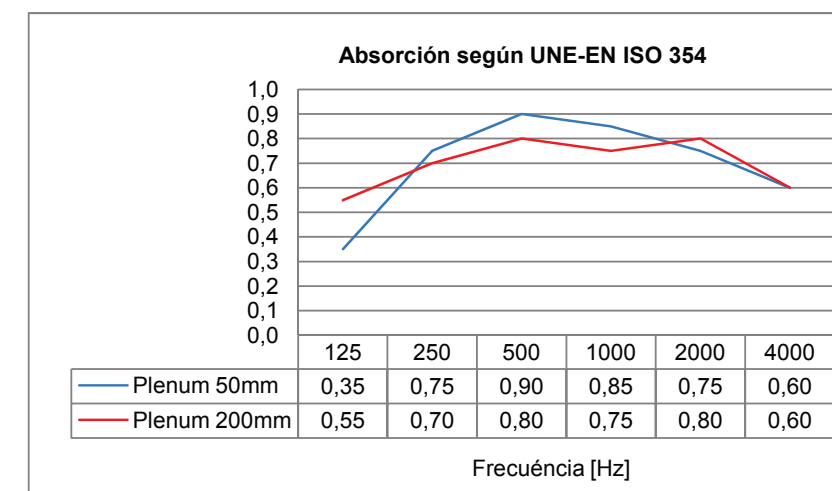


### CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

Ancho entre ranuras (mm) 19,33  
Ancho de ranura (mm) 2  
Profundidad ranura (mm) 6  
Diámetro agujero (mm) Ø 10  
Paso entre agujeros (mm) 16  
Profundidad agujero (mm) 10  
Superficie perforada (%) 6,2

#### Absorción acústica

Plenum 50mm α<sub>w</sub> 0,75  
Plenum 200mm α<sub>w</sub> 0,75  
Clase de absorción C  
Lana Mineral 40mm  
21kg/m<sup>3</sup>



### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Material de base	MDF Estándar D-s2,d0 MDF Ignífugo B-s2,d0 (núcleo rojo o natural) MDF Coloreado en masa D-s2,d0 MDF Coloreado en masa B-s2,d0
Espesor(mm)	16mm (MDF). Para otros materiales y espesores, consultar
Peso medio aprox. (kg/m <sup>2</sup> )	10,0 (MDF Estándar 16mm)      12,5 (MDF Ignífugo 16mm)
Formatos (mm)	2430x128 Para otras dimensiones, consultar
Acabado final	Sin acabado      Rechapado de madera natural barnizada Lacado a color RAL      Laminado alta presión (HPL)      Melamina Para otros acabados, consultar
Mecanización cantos	Machihembrado D+

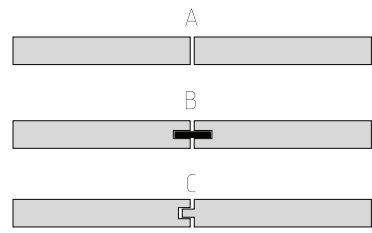
### APLICACIONES

Revestimiento de muros  
Falsos techos

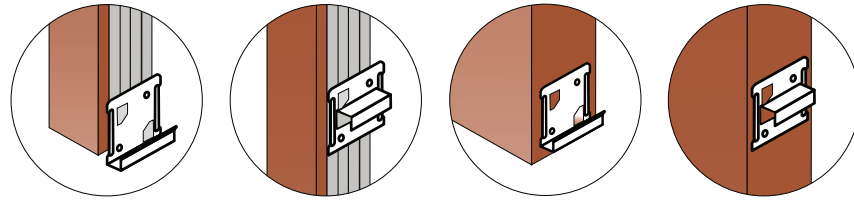
### ACCESORIOS

Revestimiento de muros : Clips montaje / perfiles omega metálicos / rastreles madera  
Falsos techos : Clips montaje / Sistema estándar T24

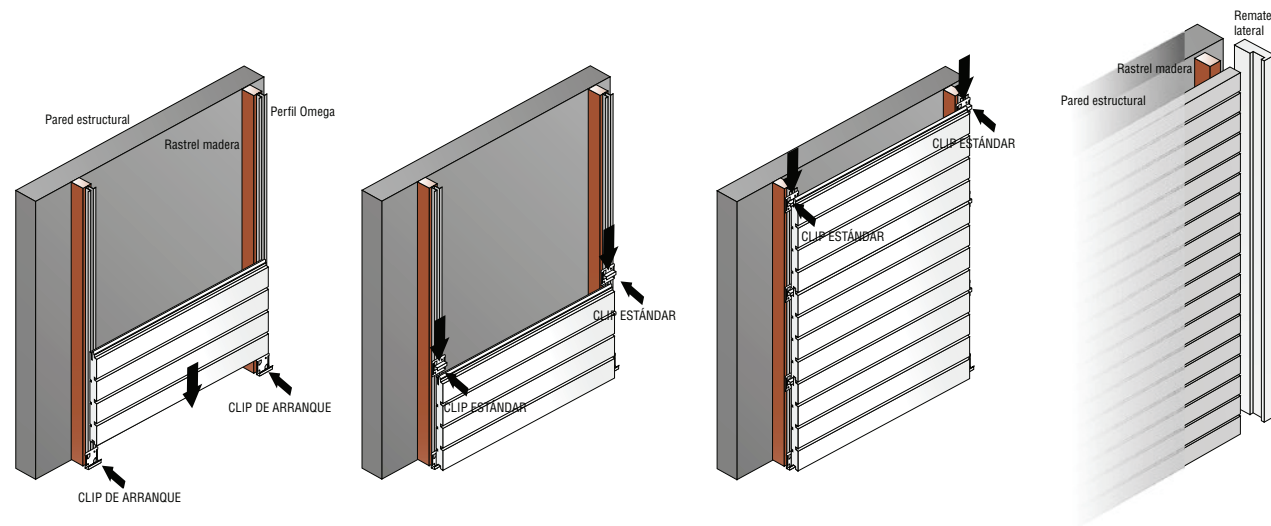
## Instalación de lamas D+ en pared con perfil Omega o rastrel de madera



A - Canto recto  
B - Ranura y lengüeta  
C - Machihembrado



Clip de arranque sobre perfil Omega    Clip estándar sobre perfil Omega  
Clip de arranque sobre rastrel    Clip estándar sobre rastrel

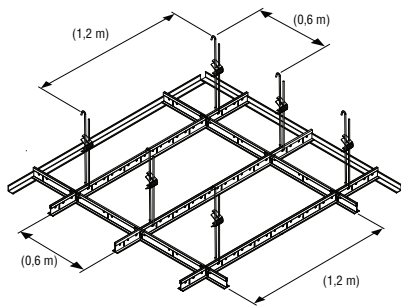


Rastrel cada 600 mm. Fijar el primer clip con un tornillo y dejar una distancia para que la primera lama no apoye al suelo

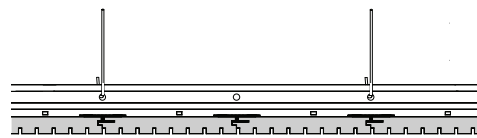
Sobre perfil Omega, fijar con un tornillo uno de cada tres clips

Remate lateral

## Instalación de lamas D+ para techo con perfil T24 estándar



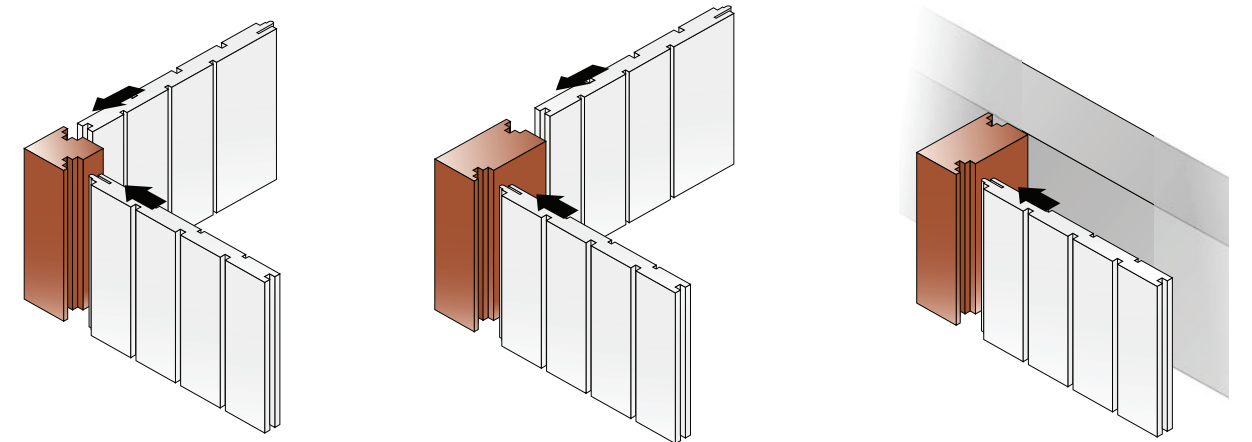
Estructura perfil T24 estándar



Instalación de lamas D+ al techo con perfil T24

## Remates

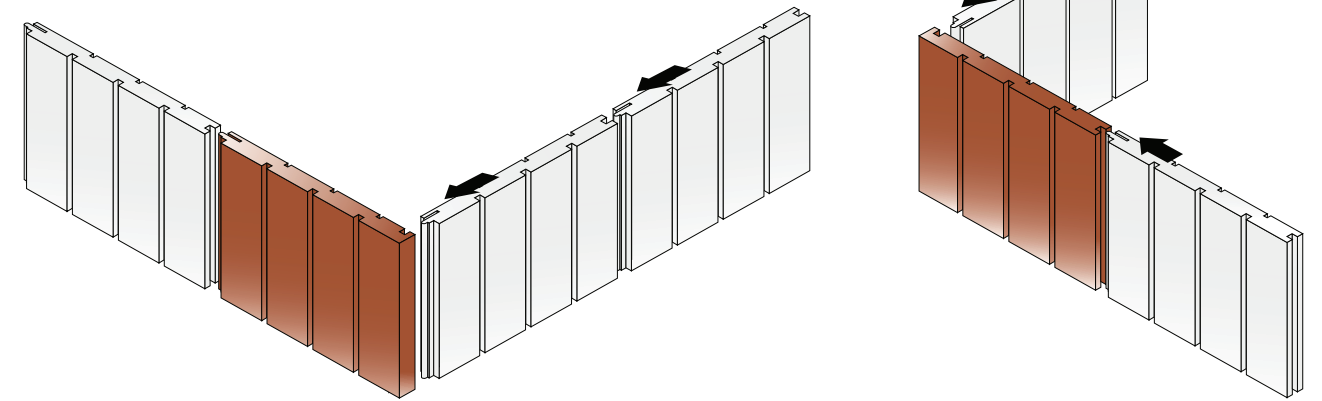
### Para paredes con lamas D+



Esquinero

Esquinero de medida variable

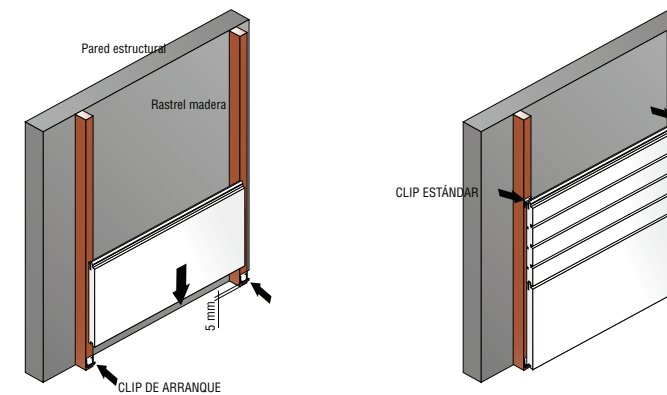
Remate lateral de medida variable



Lama sin hembra con ranura posterior

Lama sin macho con ranura posterior

## Zócalos



Lama tipo zócalo

**Nota importante: evitar todo contacto directo de las lamas al suelo y a la humedad. Dejar una distancia mínima al suelo de 5 mm.**

## Materiales y acabados

En cuanto a materiales, nuestro sistema de fabricación nos permite fabricar paneles acústicos para paredes y techos con una amplia variedad de materiales y acabados para adecuarnos a los requerimientos de cada proyecto.

La mayor parte de nuestros paneles se fabrican con interior de tableros de fibras de madera o MDF, que pueden ser ignífugas o hidrófugas según las necesidades de la obra. También utilizamos con frecuencia tableros de fibras MDF coloreadas, especialmente el núcleo de MDF negro para obtener un mayor contraste con los acabados superficiales. Los tableros de contrachapado se utilizan como núcleo interior para una mayor estabilidad dimensional o directamente visibles como acabado final.

Respecto a los acabados, podemos recubrir nuestros paneles con una amplia variedad de chapas de madera natural, melaminas, lacados o laminados decorativos. Siempre materiales de las primeras marcas, que cumplen los más altos estándares de calidad y seguridad.



**Tablero de fibras de madera MDF**



**Tablero de fibras de madera coloreadas**



**Tablero de madera contrachapada**



**Madera natural**



**Laminados decorativos de los principales fabricantes**



**Lacados color según cartas RAL y NCS**

## Rechapado de madera



**MAP.R**  
Rechapado maple rameado



**FBL.R**  
Rechapado haya blanca rameada



**FBU.L**  
Rechapado haya vaporizada listada



**REU.L**  
Rechapado roble europeo listado



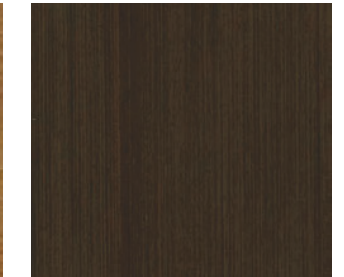
**BAMBOO**  
Vertical caramelo



**CIR.R**  
Rechapado cerezo rameado

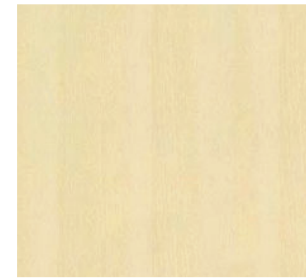


**NAM.R**  
Rechapado nogal americano rameado



**WEP.L**  
Rechapado wengué precompuesto listado

## Melamina



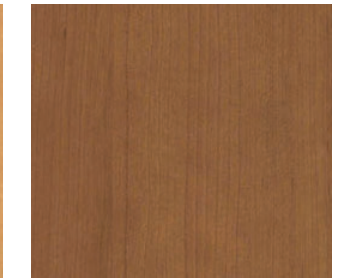
**MAPLE 012**  
Melamina maple



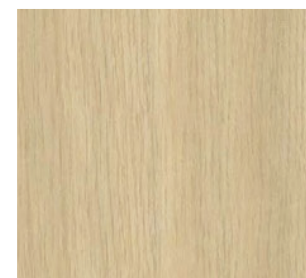
**HAYA 012**  
Melamina haya



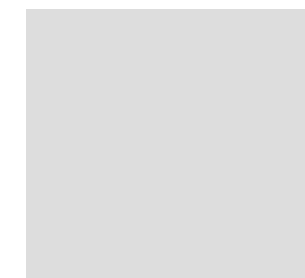
**HAYA 016**  
Melamina haya vaporizada



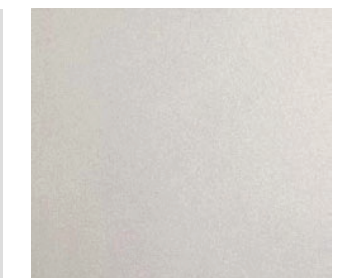
**CEREZO 018**  
Melamina cerezo



**ROBLE 012**  
Melamina roble



**BLANCO 012**  
Melamina blanco



**ALUMINIO 012**  
Melamina aluminio

\*Los productos presentados en este catálogo son reproducciones fotográficas impresas, por lo cual pueden existir variaciones de color en el resultado final. Así pues, este catálogo, aun asemejándose mucho a la realidad, sirve sólo a título orientativo.

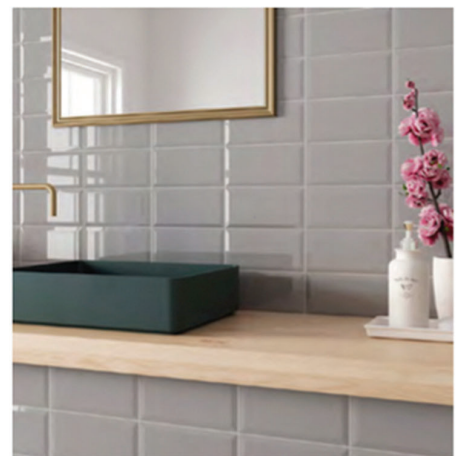
Decustik se reserva el derecho a introducir modificaciones en los productos y no se hace responsable de los posibles errores de impresión.



**Formatos**



**Monocolor**



**Colores nuevos brillo**



Ambiente Monocolor Blanco - 10x20



Ambiente Monocolor Blanco y Monocolor Mostaza - 10x20

---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – SOSTRES**

# Ecophon Fade™ Acoustic Plaster Plus+

Instalación directa a soporte: instalación de paneles acústico fijados mecánicamente con arandelas especiales o instalado con un adhesivo aprobado y adecuado para el soporte.



Hankook Fine HQ, Seoul, Korea

## RANGO DEL SISTEMA

Formato, mm	1200x1200	1200x1200	1200x1200	1200x1200
Directo	•	•	•	•
Directo a perfilera, mecánico	•	•	•	•
Directo a soporte suspendido, mecánica	•	•	•	•
Directo a soporte, adherido	•	•	•	•
Directo, adherido	•	•	•	•
Suspendido	•	•	•	•
Espesor (Gr)	15	20	25	40
Diagrama de instalación.	M558, M561, M560, M559, M562	M558, M561, M560, M559, M562	M558, M561, M560, M559, M562	M558, M561, M560, M559, M562



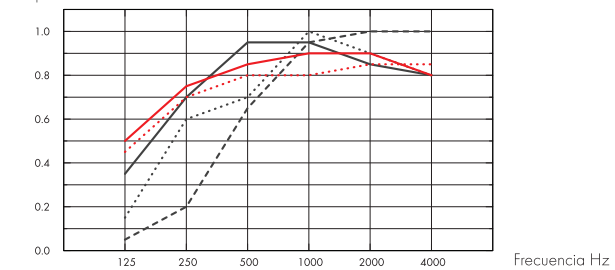
## Acústica



### Absorción de sonido:

Resultados de ensayo de absorción acústica según EN ISO 354. Clasificación conforme a EN ISO 11654, y evaluación de valores de Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) y Media de Absorción del Sonido (SAA) según ASTM C 423.

$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido



Gr mm	g.t.s. mm	$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido						$\alpha_w$	Clase de absorción de sonido
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
20	23	0.05	0.20	0.65	0.95	1.00	1.00	0.50	D
25	28	0.15	0.60	0.70	1.00	0.90	0.80	0.80	B
40	43	0.35	0.70	0.95	0.95	0.85	0.80	0.90	A
25	200	0.45	0.70	0.80	0.80	0.85	0.85	0.85	B
40	200	0.50	0.75	0.85	0.90	0.90	0.80	0.90	A

Gr mm	g.t.s. mm	NRC	SAA
15	18	0.65	0.64
20	23	0.70	0.71
25	28	0.80	
40	43	0.90	
25	200	0.80	
40	200	0.85	

## Calidad del aire interior



Certificado / Sello

French VOC

A+

Finnish M1







### Huella ambiental

	kg CO <sub>2</sub> equiv/m <sup>2</sup>	Fade™ Plus+ - Acoustic Plaster	kg CO <sub>2</sub> equiv/kg	Etapa de ciclo de vida A1 a A3 del DAP/EPD, de acuerdo con la norma ISO 14025 / EN 15804
Paneles acústico para Fade™ 15 mm	2,79		0,40	
Paneles acústico para Fade™ 20 mm	3,65			
Paneles acústico para Fade™ 25 mm	4,51			
Paneles acústico para Fade™ 40 mm	6,00			



### Seguridad contra incendios

País	Clase	El núcleo de lana de vidrio ensayado y clasificado como incombustible de acuerdo a EN ISO 1182. Ensayo a fuego, E 84-11a.
Europa	EN 13501-1 A2-s1,d0	



### Resistencia a la humedad

Resistencia a la humedad (RH 100%, 40°C) - ISO DS/EN 6270-2



### Apariencia Visual

Blanco NCS S 0300-N, CIE Y=81% reflexión de la luz. Exposición a rayos UV - ASTM G 154-16. Brillo < 1.



### Limpieza

El polvo de la superficie se pueden aspirar con un accesorio con cepillo suave o se puede soplar con aire a presión.



### Accesibilidad

El sistema admite la instalación de registros de inspección de acuerdo con los diagramas de instalación.



### Instalación

Instalado según diagrama de instalación, guías de instalación y detalles dwg. Para información referente a la profundidad mínima total del sistema, consulte el apartado de repercusión del sistema.



### Peso del sistema

El peso de sistema (incluida perfilería de suspensión) es, aproximadamente M549/M558 ≈ 2,5 - 5,2 kg/m<sup>2</sup>, M550/M559 ≈ 14,3 - 17 kg/m<sup>2</sup>, M551/M560 ≈ 5,3 - 8 kg/m<sup>2</sup>.



### Propiedades mecánicas

La carga adicional (iluminación, ventilación, etc.) debe ser soportada por el sistema de suspensión de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o colgarse directamente del forjado.

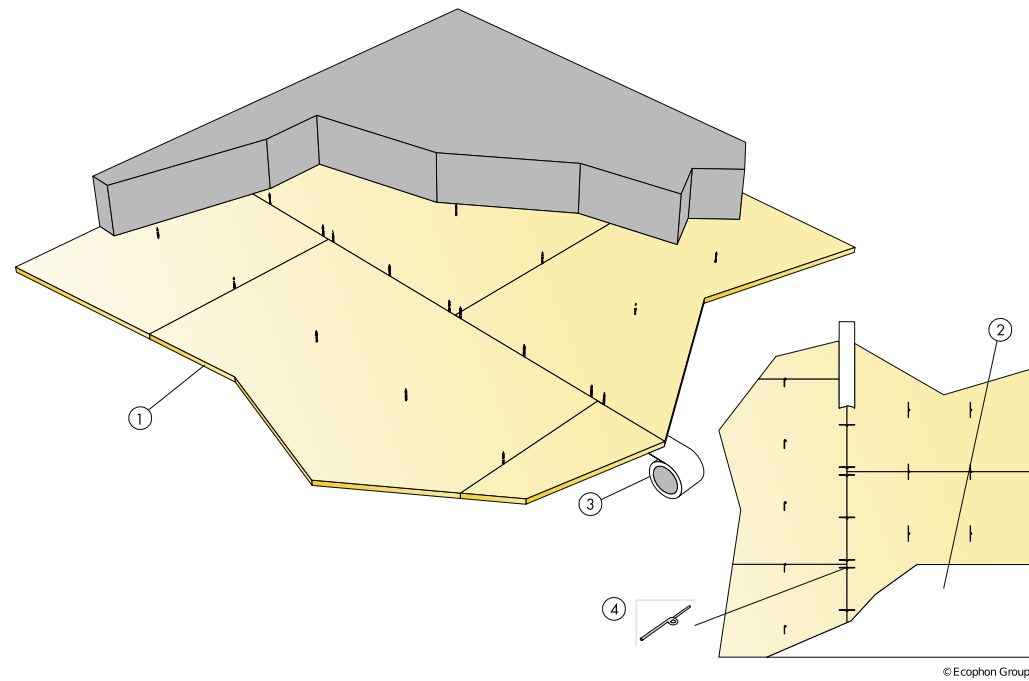


### CE

Los sistemas de techo Fade™ disponen de marcado CE, de acuerdo con la legislación de armonización europea EN13964:2014. Los productos de construcción con marcado CE están cubiertos por la declaración de Prestaciones (DdP) que permite a los clientes y usuarios comparar fácilmente el rendimiento de los productos disponibles en el mercado europeo.

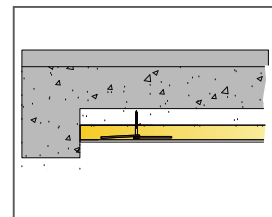
# M558

DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M558) PARA FADE™ACOUSTIC PLUS+ ; DIRECTO A SOPORTE SUSPENDIDO, MECÁNICAMENTE



REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

	Formato, mm
	<b>1200x1200</b>
1	Panel acústico Ecophon para Fade™
	0,7/m²
2	Fade™ Enlucido acústico Plus+
	2,8kg/m²
3	EU Fade™ Special joint tape (every seem on tiles)
	1,7m/m²
4	Fade™ Arandelas especiales (fijado con tornillo)
	8pcs/m²
Δ	Profundidad mínima total del sistema: 18 - 43 mm
	-
δ	Profundidad mínima para desmontaje: el sistema no es desmontable
	-

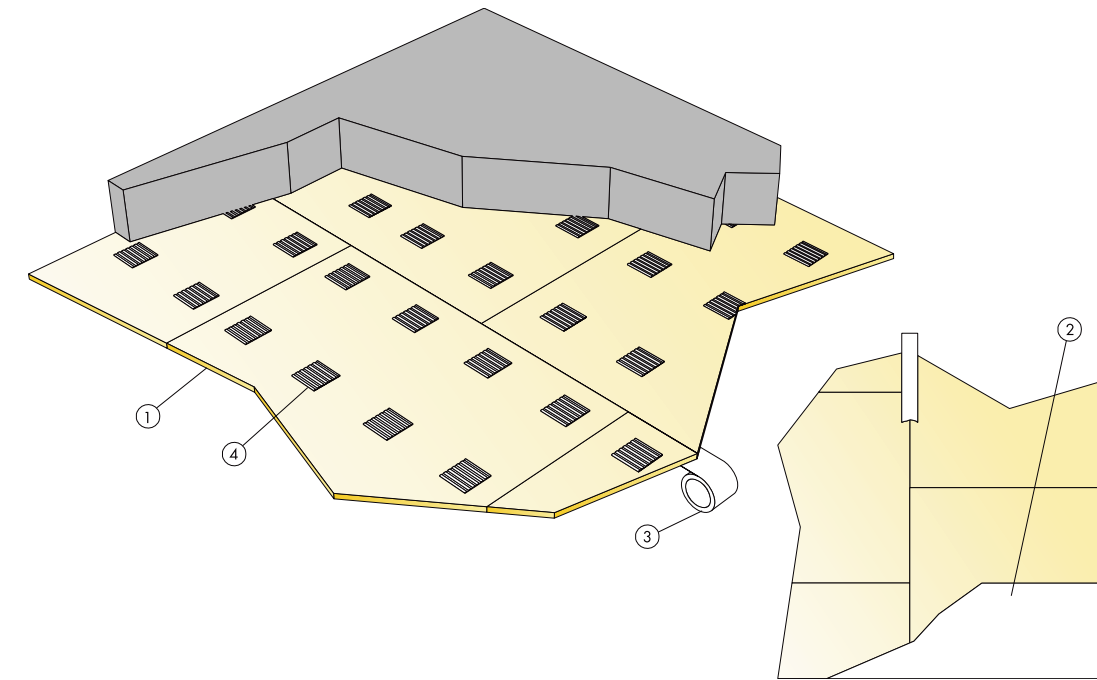


Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
1200x1200x15	0	0
1200x1200x20	0	0
1200x1200x25	0	0
1200x1200x40	0	0

Capacidad de carga

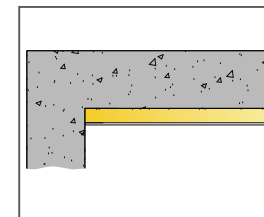
# M561

INSTALLATION DIAGRAM (M561) FOR FADE® ACOUSTIC PLUS+ DIRECT INSTALLATION WITH GLUE



REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

	Formato, mm
	<b>1200x1200</b>
1	Panel acústico Ecophon para Fade™
	0,7/m²
2	Fade™ Enlucido acústico Plus+
	2,8kg/m²
3	EU Fade™ Special joint tape (every seem on tiles)
	1,7m/m²
4	Fade™ Adhesivo especial 10kg
	0,83kg/m²
Δ	Profundidad mínima total del sistema: 18 - 43 mm
	-
δ	Profundidad mínima para desmontaje: el sistema no es desmontable
	-

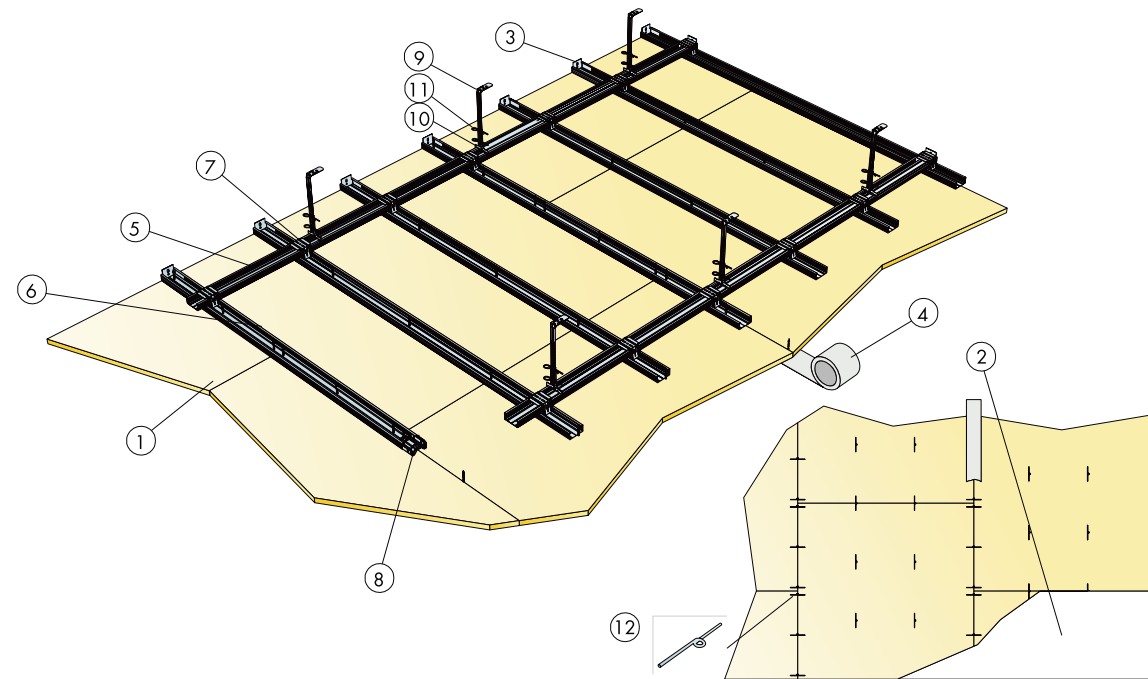


Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
1200x1200x15	0	0
1200x1200x20	0	0
1200x1200x25	0	0
1200x1200x40	0	0

Capacidad de carga

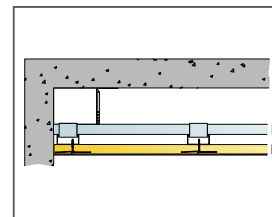
# M560

INSTALLATION DIAGRAM (M560) FOR FADE™ ACOUSTIC PLUS+; DIRECTO A SOPORTE SUSPENDIDO, ADHERIDO



REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

		Formato, mm
		<b>1200x1200</b>
1	Panel acústico Ecophon para Fade™	0,7/m²
2	Fade™ Enlucido acústico Plus+	2,8kg/m²
3	Connect Pieza de fijación a pared Plus	como se requiera
4	EU Fade™ Special joint tape (every seem on tiles)	1,7m/m²
5	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 1200 mm	0,9m/m²
6	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 400 mm	2,5m/m²
7	Connect Pieza de conexión "X" Plus	3,2/m²
8	Connect Pieza de conexión Splice Plus	1,2/m²
9	Connect Pieza superior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m²
10	Connect Pieza inferior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m²
11	Connect Horquilla de fijación Split pin (2/varilla)	3,2/m²
12	Fade™ Arandelas especiales (fijado con tornillo)	8pcs/m²
Δ Profundidad mínima total del sistema: 310 mm		-
δ Profundidad mínima para desmontaje: el sistema no es desmontable		-

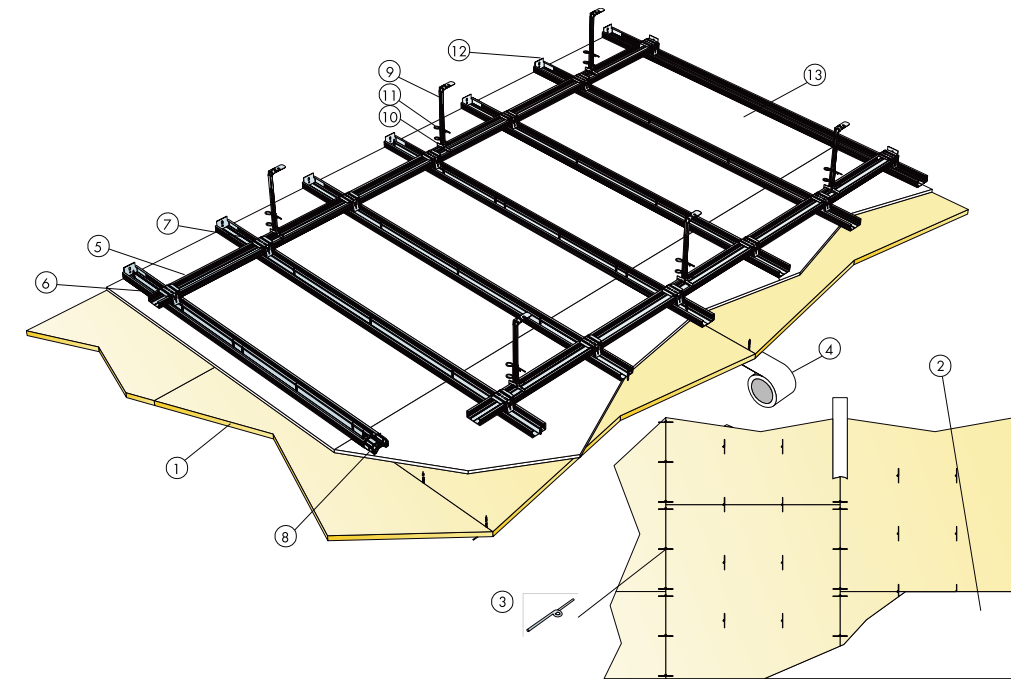


Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
1200x1200x15	50	220
1200x1200x20	50	220
1200x1200x25	50	220
1200x1200x40	50	220

Capacidad de carga

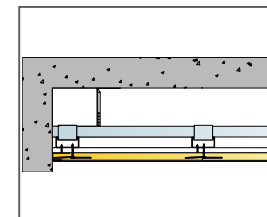
# M559

INSTALLATION DIAGRAM (M559) FOR FADE™ ACOUSTIC PLUS+ DIRECT SUSPENDED



REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

		Formato, mm
		<b>1200x1200</b>
1	Panel acústico Ecophon para Fade™	0,7/m²
2	Fade™ Enlucido acústico Plus+	2,8kg/m²
3	Fade™ Arandelas especiales (fijado con tornillo)	8pcs/m²
4	EU Fade™ Special joint tape (every seem on tiles)	1,7m/m²
5	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 1200 mm	0,9m/m²
6	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 400 mm	2,5m/m²
7	Connect Pieza de conexión "X" Plus	3,2/m²
8	Connect Pieza de conexión Splice Plus	1,2/m²
9	Connect Pieza superior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m²
10	Connect Pieza inferior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m²
11	Connect Horquilla de fijación Split pin (2/varilla)	3,2/m²
12	Connect Pieza de fijación a pared Plus	como se requiera
13	Plasterboard (not supplied by Ecophon)	-
Δ Profundidad mínima total del sistema: 310 mm		-
δ Profundidad mínima para desmontaje: el sistema no es desmontable		-

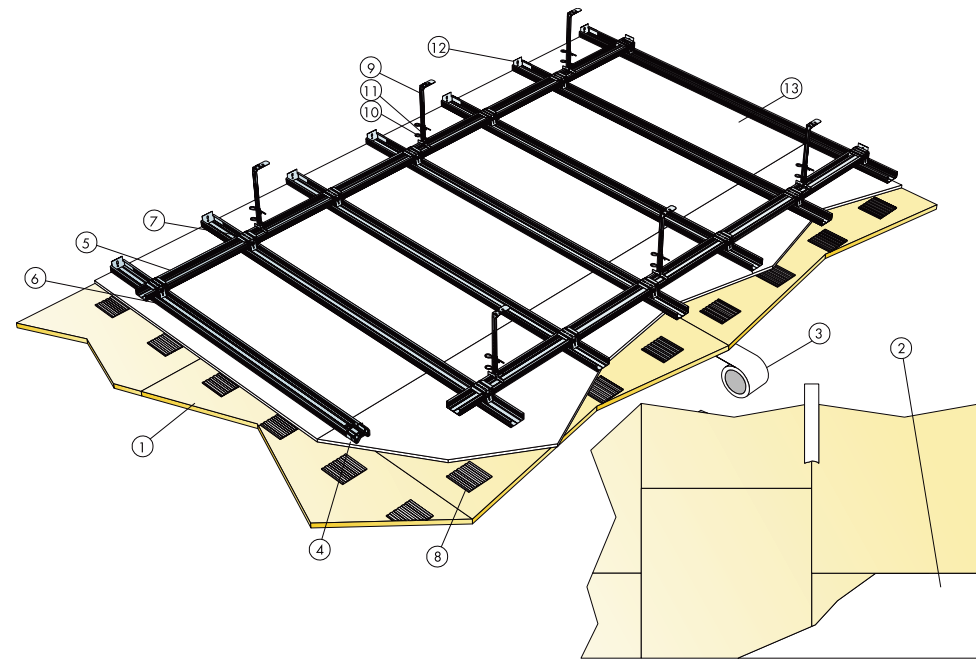


Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
1200x1200x15	50	220
1200x1200x20	50	220
1200x1200x25	50	220
1200x1200x40	50	220

Capacidad de carga

# M562

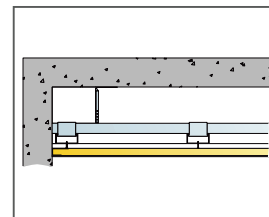
## INSTALLATION DIAGRAM (M562) FOR FADE™ ACOUSTIC PLUS+ DIRECT SUSPENDED WITH GLUE



© Ecophon Group

### REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

		Formato, mm
		<b>1200x1200</b>
1	Panel acústico Ecophon para Fade™	0,7/m <sup>2</sup>
2	Fade™ Enlucido acústico Plus+	2,8kg/m <sup>2</sup>
3	EU Fade™ Special joint tape (every seem on tiles)	1,7m/m <sup>2</sup>
4	Connect Pieza de conexión Splice Plus	1,2/m <sup>2</sup>
5	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 1200 mm	0,9m/m <sup>2</sup>
6	Connect C-perfil Plus, L=3100 mm, instalado a ejes cada 400 mm	2,5m/m <sup>2</sup>
7	Connect Pieza de conexión "X" Plus	3,2/m <sup>2</sup>
8	Fade™ Adhesivo especial 10kg	0,83kg/m <sup>2</sup>
9	Connect Pieza superior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m <sup>2</sup>
10	Connect Pieza inferior de varilla Nonius, instalada a ejes cada 800mm	1,6/m <sup>2</sup>
11	Connect Horquilla de fijación Split pin (2/varilla)	3,2/m <sup>2</sup>
12	Connect Pieza de fijación a pared Plus	como se requiera
13	Plasterboard (not supplied by Ecophon)	-
Δ Profundidad mínima total del sistema: 310 mm		-
δ Profundidad mínima para desmontaje: el sistema no es desmontable		-



Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
1200x1200x15	50	220
1200x1200x20	50	220
1200x1200x25	50	220
1200x1200x40	50	220

Capacidad de carga

# Ecophon Sombra™ A

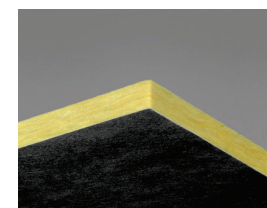
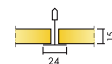
Ecophon Sombra™ A presenta un sistema de retícula vista. Para aplicaciones que requieran un techo negro con poca reflexión de la luz y buenas propiedades de absorción sonora. Adecuada para recintos sociales como bares o clubes nocturnos.



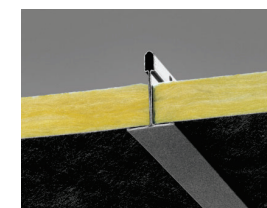
Sosnowiec, Poland

## RANGO DEL SISTEMA

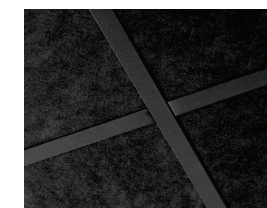
	600x600	1200x600
Formato, mm	600x600	1200x600
Connect T24	•	•
Espesor (Gr)	15	15
Diagrama de instalación.	M74	M74



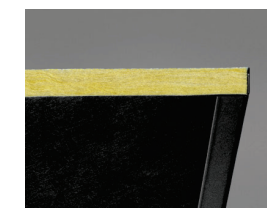
Placa Sombra A



Sección del sistema Sombra A



Sistema Sombra A



Sombra A con remate perimetral Connect Perfil perimetral angular

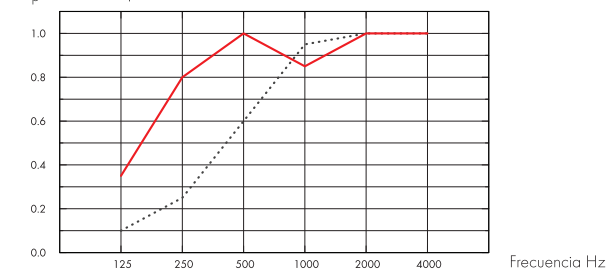
## Acústica



### Absorción de sonido:

Resultados de ensayo de absorción acústica según EN ISO 354. Clasificación conforme a EN ISO 11654, y evaluación de valores de Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) y Media de Absorción del Sonido (SAA) según ASTM C 423.

$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido



.... Sombra A 15 mm, 50 mm o.d.s.  
 — Sombra A 15 mm, 200 mm o.d.s.  
 o.d.s = g.t.s. = grosor total del sistema

Gr mm	g.t.s. mm	$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido						$\alpha_w$	Clase de absorción de sonido
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
15	50	0.10	0.25	0.60	0.95	1.00	1.00	0.55	D
15	200	0.35	0.80	1.00	0.85	1.00	1.00	0.95	A

Gr mm	g.t.s. mm	NRC	SAA
15	50	0.70	0.71
15	200	0.90	0.91

## Calidad del aire interior



### Certificado / Sello

Eurofins Indoor Air Comfort®	IAC
French VOC	A
Finnish M1	•



## Huella ambiental



	kg CO <sub>2</sub> equiv/m <sup>2</sup>
Sombra A	2,14

Etapas de Ciclo de vida A1 a C4 del EPD en conformidad con ISO 14025 / EN 15804

## Circularidad



Mínimo contenido reciclado post-consumo	55%
Reciclabilidad	Totalmente reciclable



**Seguridad contra incendios**

País	Clase	Descripción
Europa	EN 13501-1 A2-s1,d0	La lana de vidrio del núcleo de los paneles se ensaya y clasifica como no combustible de acuerdo con EN ISO 1182.



**Resistencia a la humedad**

Clase C, humedad relativa 95% y 30°C, de acuerdo con EN 13964:2014



**Apariencia Visual**

Negro 997, la muestra de color NCS más aproximada S 9000-N, reflectancia de la luz 3-4%.



**Limpieza**

Limpieza de polvo y aspirador semanalmente.



**Accesibilidad**

Los paneles son fácilmente desmontables. Profundidad mínima de desmontaje, según diagrama de instalación.



**Instalación**

Instalado según los diagramas de montaje, guías de montaje y detalles constructivos. (Las placas deben instalarse de acuerdo con las flechas de la cara opuesta (envés)).



**Peso del sistema**

El peso del sistema (incluyendo la perfilería) es, aproximadamente, 2,5 Kg/m<sup>2</sup>.



**Propiedades mecánicas**

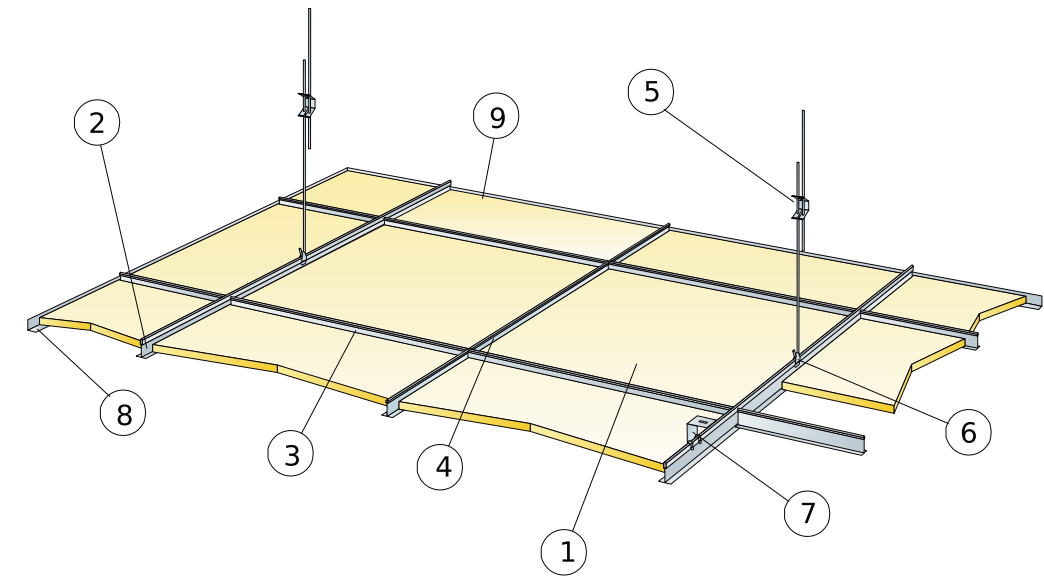
Consulte la tabla sobre Max. carga puntual y las exigencias de la capacidad de carga del soporte en : Propiedades Funcionales, Propiedades mecánicas.



**CE**

Los sistemas de techo Ecophon disponen de marcado CE, de acuerdo con la legislación de armonización europea EN13964:2014. Los productos de construcción con marcado CE están cubiertos por la declaración de Prestaciones (DdP) que permite a los clientes y usuarios comparar fácilmente el rendimiento de los productos disponibles en el mercado europeo.

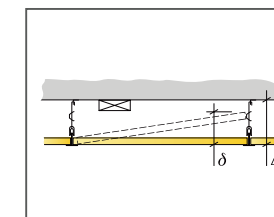
DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M74) PARA ECOPHON SOMBRA A



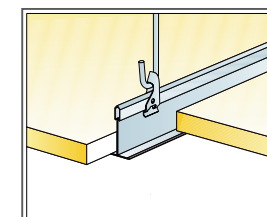
© Ecophon Group

REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

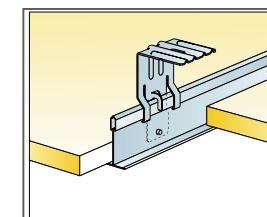
	Formato, mm	
	600x600	1200x600
1 Sombra A	2,8/m <sup>2</sup>	1,4/m <sup>2</sup>
2 Connect Perfil primario T24 negro, instalado a ejes cada 1200 mm (distancia máx. a pared de 600 mm. Puede ser ampliable a 1200mm, si no existen cargas adicionales entre el perfil principal y el paramento).	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
3 Connect Perfil secundario T24 negro, L=1200 mm, instalado cada 600mm	1,7m/m <sup>2</sup>	1,7m/m <sup>2</sup>
4 Connect Perfil secundario T24 negro, L=600 mm	0,9m/m <sup>2</sup>	-
5 Connect Doble Varilla de Cuelgue regulable, instalada a ejes cada 1200 mm (distancia máx. a pared 600 mm)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
6 Connect Clip de cuelgue (no utilizar en instalaciones de piscinas climatizadas)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
7 Para instalación directa: Connect Escuadra de fijación directa, instalada a ejes cada 1200mm	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
8 Connect Perfil perimetral angular negro, fijado cada 300mm	como se requiera	
Δ Profundidad mínima total del sistema con varilla regulable de cuelgue: 100 mm; con escuadra de fijación directa: 50 mm	-	-
δ Profundidad mínima para desmontaje: 120 mm	-	-



Ver cantidad especificada



Suspensión con varilla y Clip de cuelgue



Connect Escuadra para fijación directa

Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
600x600x15	50	160
1200x600x15	50	160

Capacidad de carga



# Ecophon Solo™ Matrix

El sistema ofrece una instalación rápida y fácil, con la máxima precisión y una amplia variedad de posibilidades de diseño. Cada panel lleva incorporada la función de trampilla, y se puede desmontar con facilidad. Indicada para zonas de gran tamaño donde sea necesario un buen cubrimiento pero no se pueda instalar una solución de pared a pared.



Nowy Styl Group, Kraków, Poland

## RANGO DEL SISTEMA

Formato, mm	600x1040	600x1200	600x2400	1200x1040	1200x1200	2400x1040	2400x1200
T24	•	•	•	•	•	•	•
Espesor (Gr)	40	40	40	40	40	40	40
Diagrama de instalación.	M502	M501, M503	M501, M503	M502	M501	M502	M501



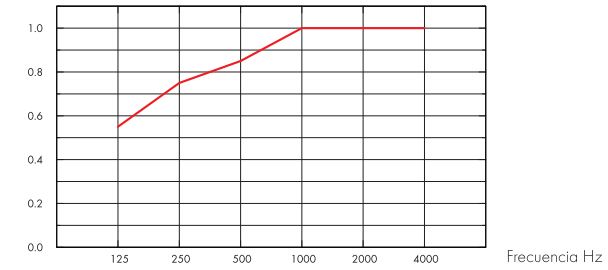
## Acústica

El primer diagrama corresponde a un conjunto de superficie mayor a 10 m<sup>2</sup>. El segundo diagrama a un conjunto de cuatro paneles (1200x1040) en fila con una distancia entre paneles de 40 mm (M502). Si los conjuntos se disponen en una matriz con una separación entre unos y otros inferior a 0,5 metros, el área de absorción equivalente, A<sub>eq</sub> por conjunto, será ligeramente inferior.

## Absorción de sonido:

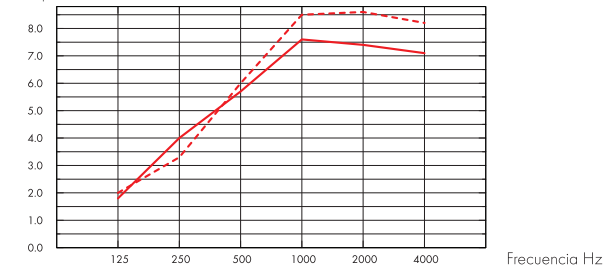
Resultados de ensayo según EN ISO 354. Clasificación según EN ISO 11654.

$\alpha_p$  Coeficiente práctico de absorción de sonido



— Solo Matrix 40 mm, 300 mm o.d.s.  
o.d.s = g.t.s. = grosor total del sistema

A<sub>eq</sub> Área de absorción equivalente por unidad (m<sup>2</sup> sabin)



— Solo Matrix 40 mm (M502), 300 mm o.d.s.  
- - - Solo Matrix 40 mm (M502), 600 mm o.d.s.  
o.d.s = g.t.s. = grosor total del sistema

Gr mm	g.t.s. mm	$\alpha_p$ Coeficiente práctico de absorción de sonido						$\alpha_w$	Clase de absorción de sonido
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
40	300	0.55	0.75	0.85	1.00	1.00	1.00	0.95	A

Gr mm	g.t.s. mm	A <sub>eq</sub> Área de absorción equivalente por unidad (m <sup>2</sup> sabin)					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
40	300	1.8	4.0	5.7	7.6	7.4	7.1
40	600	2.0	3.3	6.0	8.5	8.6	8.2
40	1000	2.1	3.5	6.4	9.1	9.2	9.0

## Calidad del aire interior



Certificado / Sello	
Eurofins Indoor Air Comfort®	IAC
French VOC	A
Finnish M1	•





**Huella ambiental**

kg CO <sub>2</sub> equiv/m <sup>2</sup>		Etapas de Ciclo de vida A1 a C4 del EPD en conformidad con ISO 14025 / EN 15804
Solo Matrix	7,52	



**Circularidad**

Mínimo contenido reciclado post-consumo	62%
Reciclabilidad	Totalmente reciclable



**Seguridad contra incendios**

País	Clase	Núcleo de lana clasificado como incombustible de acuerdo con EN ISO 1182. Consulte las exigencias seguridad contra incendios.
Europa	EN 13501-1 A2-s1,d0	



**Resistencia a la humedad**

Clase C, humedad relativa 95% y 30°C, de acuerdo con EN 13964:2014



**Apariencia Visual**

White Frost, la muestra de color NCS más aproximada S 0500-N, reflexión de la luz 85%. Brillo < 1.



**Limpieza**

Posible limpieza diaria con un paño y aspirador. Permitida la limpieza semanal con un trapo húmedo.



**Accesibilidad**

Cada panel se puede desmontar de forma individual desde abajo. Los paneles funcionan también como trampilla.



**Instalación**

Para ver posibilidades de diseño e integración de sistemas, consultar las guías de instalación, diagramas de instalación y la herramienta de nuestra web Drawing Aid. Para información sobre la profundidad mínima total del sistema, ver las especificaciones del sistema.



**Peso del sistema**

El peso del sistema (incluyendo la perfilería) es, aproximadamente, 4 Kg/m<sup>2</sup>.



**Propiedades mecánicas**

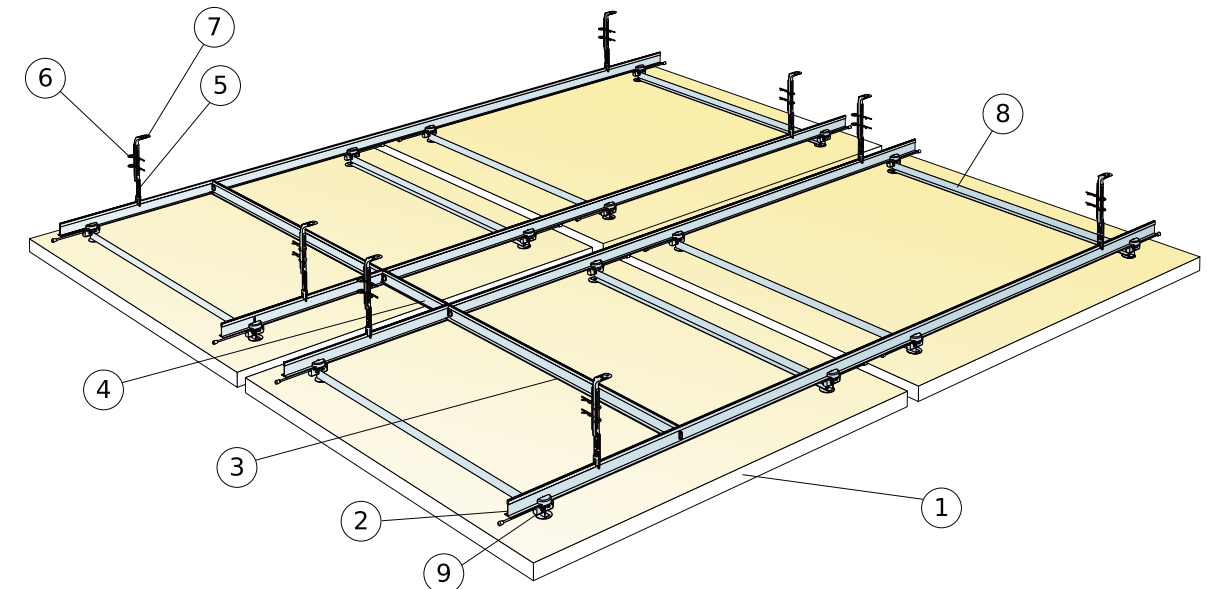
Los paneles soportan pequeñas cargas, con una apertura máxima de 100 mm de diámetro. La carga está limitada a 250 g como máximo entre dos perfiles tipo Connect Perfil transversal del panel.



**CE**

Los sistemas de techo Ecophon disponen de marcado CE, de acuerdo con la legislación de armonización europea EN13964:2014. Los productos de construcción con marcado CE están cubiertos por la declaración de Prestaciones (DdP) que permite a los clientes y usuarios comparar fácilmente el rendimiento de los productos disponibles en el mercado europeo.

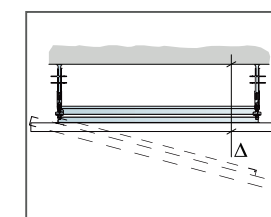
DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M501) PARA ECOPHON SOLO MATRIX EN MÓDULOS



© Ecophon Group

REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

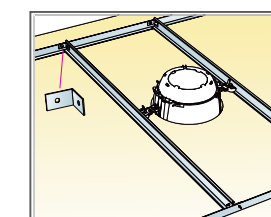
	Formato, mm			
	600x1200	600x2400	1200x1200	2400x1200
1 Solo Matrix	0,72m <sup>2</sup> / placa	1,44m <sup>2</sup> / placa	1,44m <sup>2</sup> / placa	2,88m <sup>2</sup> / placa
2 Connect Perfil primario T24, instalado con separaciones de 900 mm y 300 mm	1,67m/m <sup>2</sup>	1,67m/m <sup>2</sup>	1,67m/m <sup>2</sup>	1,67m/m <sup>2</sup>
3 Connect Perfil secundario T24, L=900, instalado con separaciones de 1800 mm	0,42m/m <sup>2</sup>	0,42m/m <sup>2</sup>	0,42m/m <sup>2</sup>	0,42m/m <sup>2</sup>
4 Connect Perfil secundario T24, L=300, instalado con separaciones de 2400 mm	0,11m/m <sup>2</sup>	0,11m/m <sup>2</sup>	0,11m/m <sup>2</sup>	0,11m/m <sup>2</sup>
5 Connect Varilla Nonius Inf., instalada cada 1800 mm	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>
6 Connect Horquilla de fijación Split pin (2/hanger)	1,9/m <sup>2</sup>	1,9/m <sup>2</sup>	1,9/m <sup>2</sup>	1,9/m <sup>2</sup>
7 Connect Varilla Nonius Sup., instalada cada 1800 mm	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>
8 Connect Perfil transversal del panel	2 /panel	4 /panel	2 /panel	3 /panel
9 Connect Pieza de conexión al panel	4 /panel	8 /panel	4 /panel	6 /panel
Δ Profundidad mínima total del sistema: 305 mm	-	-	-	-
Cantidades calculadas considerando una distancia de 40 mm entre paneles	-	-	-	-
Puede requerir estabilización. Ver guía de instalación para más precisión.	-	-	-	-



Ver cantidad especificada

Modular size	Exact size
600x1200	560x1160
600x2400	560x2360
1200x1200	1160x1160
2400x1200	2360x1160

Valores de las dimensiones modulares y nominales/exactas de la placa



Para integrar elementos pesados usar Connect Perfil Secundario y Escuadra 90°

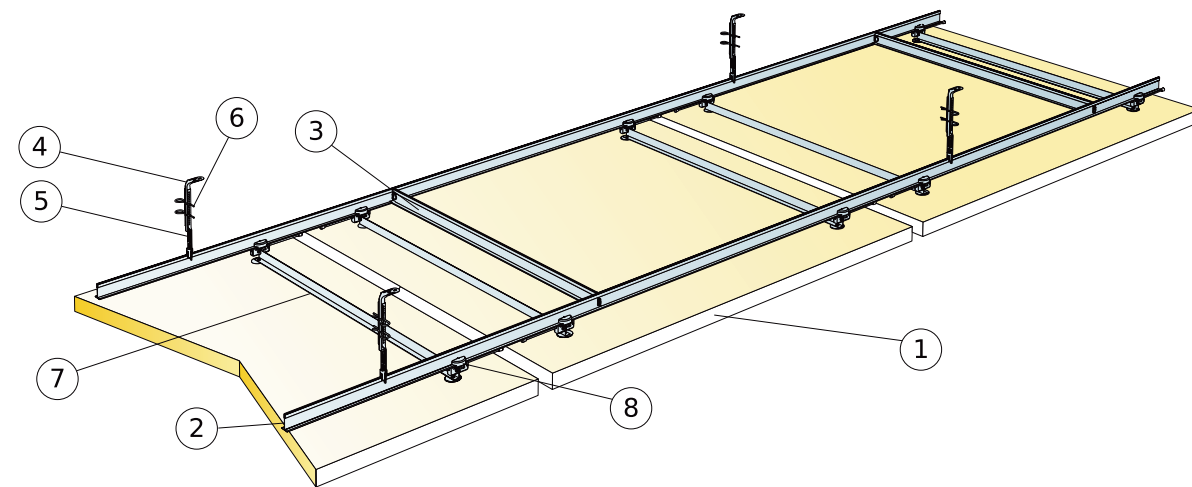
Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
600x1200x40	5	160
600x2400x40	5	160
1200x1200x40	5	160
2400x1200x40	5	160

Capacidad de carga



# M502

## DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M502) PARA ECOPHON SOLO MATRIX EN BANDAS



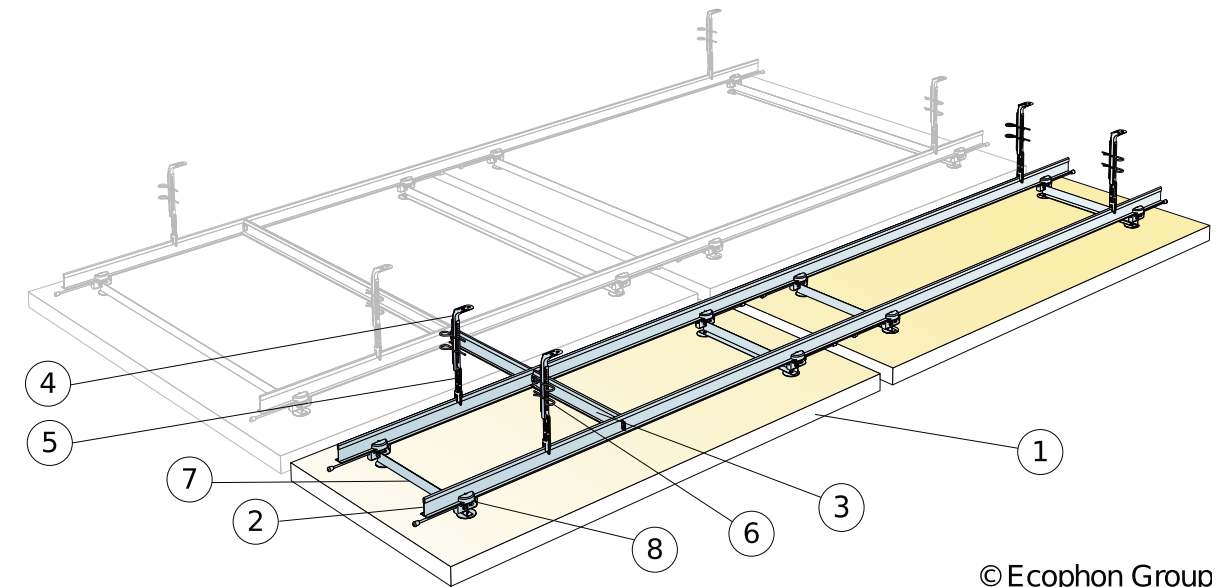
© Ecophon Group

### REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

	Formato, mm		
	600x1040	1200x1040	2400x1040
1 Ecophon Master Matrix en filas	0,63m <sup>2</sup> /panel	1,25m <sup>2</sup> /panel	2,50m <sup>2</sup> /panel
2 Connect Perfil primario T24 instalado cada 900 mm	1,93m/m <sup>2</sup>	1,93m/m <sup>2</sup>	1,93m/m <sup>2</sup>
3 Connect Perfil secundario T24, L=900, instalado con separaciones de 1800 mm	0,49m/m <sup>2</sup>	0,49m/m <sup>2</sup>	0,49m/m <sup>2</sup>
4 Connect Varilla Nonius Sup., instalada cada 1800 mm	1,07/m <sup>2</sup>	1,07/m <sup>2</sup>	1,07/m <sup>2</sup>
5 Connect Varilla Nonius Inf., instalada cada 1800 mm	1,07/m <sup>2</sup>	1,07/m <sup>2</sup>	1,07/m <sup>2</sup>
6 Connect Horquilla de fijación Split pin (2/hanger)	2,14/m <sup>2</sup>	2,14/m <sup>2</sup>	2,14/m <sup>2</sup>
7 Connect Perfil transversal del panel	2 /panel	2 /panel	3 /panel
8 Connect Pieza de conexión al panel	4 /panel	4 /panel	6 /panel
Δ Profundidad mínima total del sistema: 305 mm	-	-	-
Cantidades calculadas considerando una separación de 40 mm entre paneles	-	-	-
Puede requerir estabilización. Ver guía de instalación para más precisión.	-	-	-

# M503

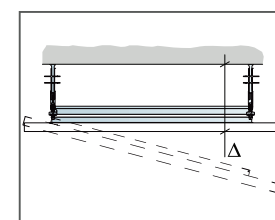
## DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M503) PARA ECOPHON SOLO MATRIX EN MÓDULOS



© Ecophon Group

### REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

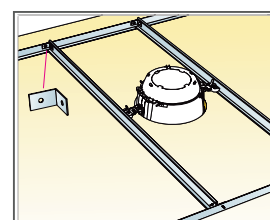
	Formato, mm	
	600x1200	600x2400
1 Solo Matrix	0,72m <sup>2</sup> /panel	1,44m <sup>2</sup> /panel
2 Connect Perfil primario T24, instalado con separaciones de 900 mm y 300 mm	1,67m/m <sup>2</sup>	1,67m/m <sup>2</sup>
3 Connect Perfil secundario T24, L=300, instalado con separaciones de 2400 mm	0,11m/m <sup>2</sup>	0,11m/m <sup>2</sup>
4 Connect Varilla Nonius Sup., instalada cada 1800 mm	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>
5 Connect Varilla Nonius Inf., instalada cada 1800 mm	0,95/m <sup>2</sup>	0,95/m <sup>2</sup>
6 Connect Horquilla de fijación Split pin (2/hanger)	1,9/m <sup>2</sup>	1,9/m <sup>2</sup>
7 Connect Perfil transversal del panel	2 /panel	4 /panel
8 Connect Pieza de conexión al panel	4 /panel	8 /panel
Δ Profundidad mínima total del sistema: 305 mm	-	-
Cantidades calculadas considerando una distancia de 40 mm entre paneles	-	-
Puede requerir estabilización. Ver guía de instalación para más precisión.	-	-



Ver cantidad especificada

Modular size	Exact size
600x1040	560x1000
1200x1040	1160x1000
2400x1040	2360x1000

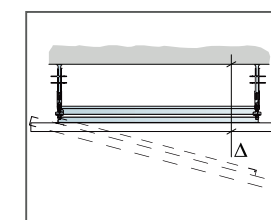
Valores de las dimensiones modulares y nominales/exactas de la placa



Para integrar elementos pesados usar Connect Perfil Secundario y Escuadra 90°

Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
600x1040x40	5	160
1200x1040x40	5	160
2400x1040x40	5	160

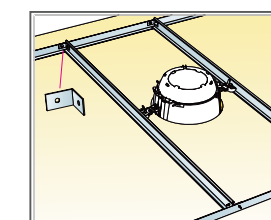
Capacidad de carga



Ver cantidad especificada

Modular size	Exact size
600x1200	560x1160
600x2400	560x2360
1200x1200	1160x1160
2400x1200	2360x1160

Valores de las dimensiones modulares y nominales/exactas de la placa



Para integrar elementos pesados usar Connect Perfil Secundario y Escuadra 90°

Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
600x1200x40	5	160
600x2400x40	5	160

Capacidad de carga

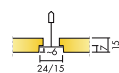
# Ecophon Advantage™ E

Ecophon Advantage™ E presenta un sistema de retícula visible empotrada y un canto tegular logrando, así, un techo con efecto de sombra que acentúa cada placa y oculta parcialmente la retícula. Para aplicaciones que requieran un techo suspendido fácil de instalar y capaz de cumplir con los requisitos de funcionalidad estándar.

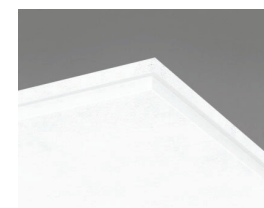


Wooninc, Netherlands

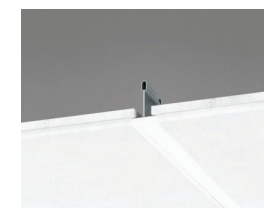
## RANGO DEL SISTEMA



Formato, mm	600x600	1200x600
Connect T15	•	•
Connect T24	•	•
Quick-Lock T24	•	•
Espesor (Gr)	15	15
Diagrama de instalación.	M122, GP122, M272	M122, GP122, M272



Placa Advantage E



Sección del sistema Advantage E con perfil Connect T24



Sistema Advantage E con periferia Connect T24

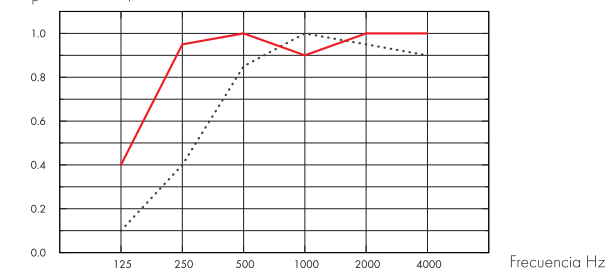
## Acústica



### Absorción de sonido:

Resultados de ensayo de absorción acústica según EN ISO 354. Clasificación conforme a EN ISO 11654, y evaluación de valores de Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) y Media de Absorción del Sonido (SAA) según ASTM C 423.

$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido



.... Advantage E 15 mm, 60 mm o.d.s.

— Advantage E 15 mm, 200 mm o.d.s.

o.d.s = g.t.s. = grosor total del sistema

Gr mm	g.t.s. mm	$\alpha_p$ , Coeficiente práctico de absorción de sonido						$\alpha_w$	Clase de absorción de sonido
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
15	60	0.10	0.40	0.85	1.00	0.95	0.90	C	
15	200	0.40	0.95	1.00	0.90	1.00	1.00	A	

Gr mm	g.t.s. mm	NRC	SAA
15	60	0.80	0.80
15	200	0.95	0.95
15	400	0.85	0.87

## Calidad del aire interior



Certificado / Sello	600x600, 1200x600	Otros formatos
Eurofins Indoor Air Comfort®	IAC Gold	IAC
French VOC	A+	A
Finnish M1		•



## Huella ambiental



	kg CO <sub>2</sub> equiv/m <sup>2</sup>	Etapas de Ciclo de vida A1 a C4 del EPD en conformidad con ISO 14025 / EN 15804
Advantage E	1,91	



**Circularidad**

Mínimo contenido reciclado post-consumo	47%
Reciclabilidad	Totalmente reciclable



**Seguridad contra incendios**

País	Clase	Nota
Europa	EN 13501-1 A2-s1,d0	La lana de vidrio del núcleo de los paneles se ensaya y clasifica como no combustible de acuerdo con EN ISO 1182.



**Resistencia a la humedad**

Clase C, humedad relativa 95% y 30°C, de acuerdo con EN 13964:2014



**Apariencia Visual**

Blanco 500. Código de color NCS más aproximada S 0500-N, reflectancia de la luz 83%. (Se deben instalar los paneles de acuerdo con las flechas en la parte posterior de cada panel con el fin de obtener una apariencia visual óptima).



**Limpieza**

Limpieza de polvo y aspirador semanalmente.



**Accesibilidad**

Los paneles son fácilmente desmontables. Profundidad mínima de desmontaje, según diagrama de instalación.



**Instalación**

Instalado según los diagramas de montaje, guías de montaje y esquemas. (Se deben instalar los paneles de acuerdo con las flechas en la parte posterior de cada panel).



**Peso del sistema**

El peso del sistema (incluyendo la perfiles) es, aproximadamente, 2,5 Kg/m<sup>2</sup>.



**Propiedades mecánicas**

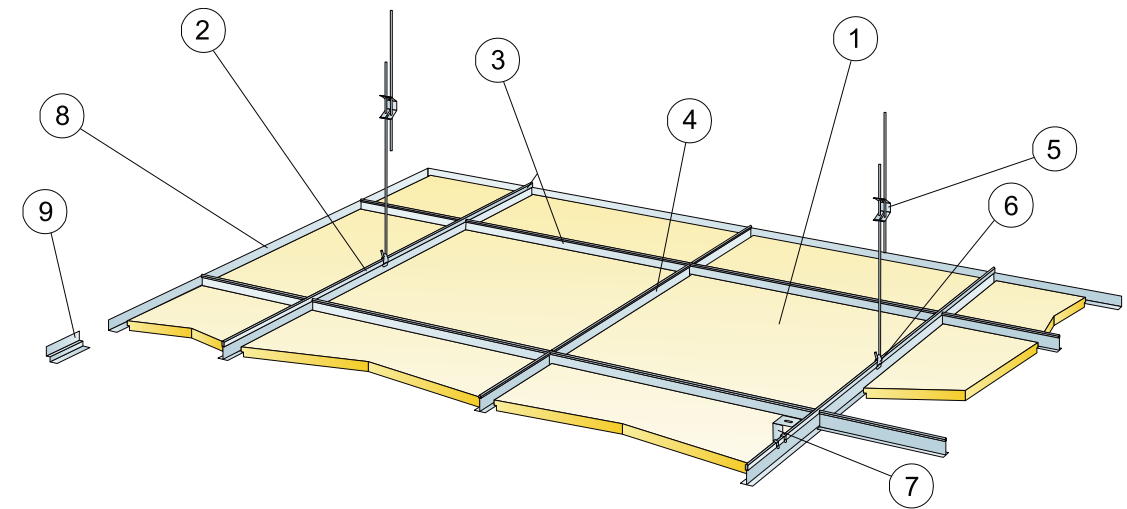
Consulte la tabla sobre Max. carga puntual y las exigencias de la capacidad de carga del soporte en : Propiedades Funcionales, Propiedades mecánicas.



**CE**

Los sistemas de techo Ecophon disponen de marcado CE, de acuerdo con la legislación de armonización europea EN13964:2014. Los productos de construcción con marcado CE están cubiertos por la declaración de Prestaciones (DdP) que permite a los clientes y usuarios comparar fácilmente el rendimiento de los productos disponibles en el mercado europeo.

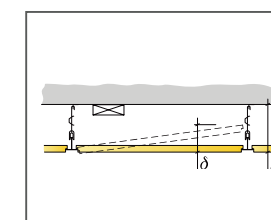
DIAGRAMA DE INSTALACIÓN (M122) PARA ECOPHON ADVANTAGE E



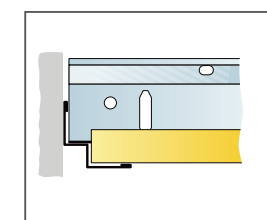
© Ecophon Group

REPERCUSION M2 (EXCLUYENDO DESPERDICIOS)

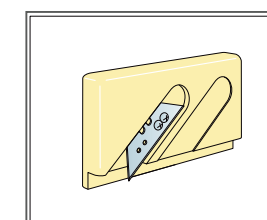
	Formato, mm	
	600x600	1200x600
1 Advantage E	2,8/m <sup>2</sup>	1,4/m <sup>2</sup>
2 Connect Perfil primario T24 o T15, instalado a ejes cada 1200 mm (distancia máx. a pared de 600 mm. Puede ser ampliable a 1200mm, si no existen cargas adicionales entre el perfil principal y el paramento)	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
3 Connect Perfil secundario T24 o T15, L=1200 mm, instalado a ejes cada 600mm	1,7m/m <sup>2</sup>	1,7m/m <sup>2</sup>
4 Connect Perfil secundario T24 o T15, L=600 mm	0,9m/m <sup>2</sup>	-
5 Connect Doble Varilla de Cuelgue regulable, instalada a ejes cada 1200 mm (distancia máx. a pared 600 mm)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
6 Connect Clip de cuelgue (no utilizar en instalaciones de piscinas climatizadas)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
7 Para instalación directa: Connect Escuadra de fijación directa, instalada a ejes cada 1200mm	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
8 Connect Perfil perimetral angular, fijado cada 300mm	como se requiera	
9 Connect Doble Angular "W" Shadow-line, fijado a ejes cada 300mm	como se requiera	
Δ Profundidad mínima total del sistema, con varilla de cuelgue: 110 mm; con escuadra de fijación directa: 60 mm	-	-
δ Profundidad mínima para desmontaje: T15: 110 mm, T24: 90 mm	-	-
Para la integración de luminarias en paneles utilice Connect Bridging	-	-



Ver cantidad especificada



Corte recto de placa perimetral con Connect Doble Angular "W" Shadow-line



Herramienta de corte E

Formato, mm	Máxima carga dinámica [N]	Mínima capacidad de carga [N]
600x600x15	50	160
1200x600x15	50	160

Capacidad de carga

# La placa Knauf Silentboard

## Datos técnicos

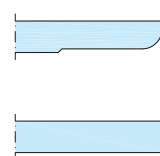
Knauf Silentboard corresponde al modelo de placa DFR según UNE-EN 520. Esta denominación incluye las propiedades especiales de la placa.

Hace referencia a lo siguiente:

- D Placa de yeso con densidad controlada.
- F Placa de yeso con cohesión del alma mejorada a altas temperaturas.
- R Placa de yeso con elevada resistencia.

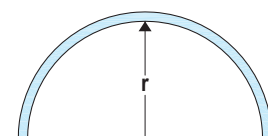
### Formación de los bordes

- BV - Borde longitudinal versátil o semirredondeado afinado
- BCO - Borde transversal cortado



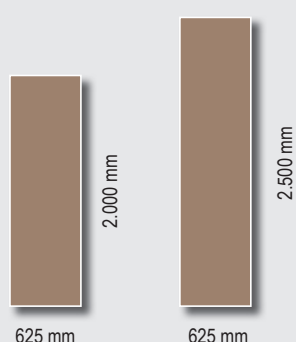
### Radio de flexión mínimos permitidos

- Flexión en seco:  $r \geq 2.750 \text{ mm}$
- Flexión en húmedo:  $r \geq 1.000 \text{ mm}$



### KNAUF SILENTBOARD

- Bordes:
  - Borde longitudinal versátil o semirredondeado afinado ..... BV
  - Borde transversal cortado ..... BCO
- Espesor de placa: ..... 12,5 mm
- Formato: ..... 625 x 2.000 / 2.500 mm
- Masa superficial: ..... aprox. 17,5 kg/m<sup>2</sup>
- Color del cartón en la cara visible ..... marrón
- Modelo de placa según UNE-EN 520 ..... DFR



# La placa Knauf Diamant

## Datos técnicos

Knauf Diamant corresponde al modelo de placa DFH11R según UNE-EN 520. Esta denominación incluye las propiedades especiales de la placa.

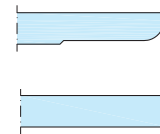
Hace referencia a lo siguiente:

- D Placa de yeso con densidad controlada
- F Placa de yeso con cohesión del alma mejorada a altas temperaturas
- H1 Placa de yeso con baja capacidad de absorción de agua

- I Placa de yeso con elevada dureza superficial
- R Placa de yeso con elevada resistencia

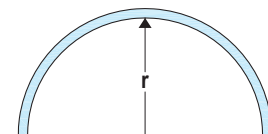
### Formación de los bordes

- BA - Borde longitudinal afinado
- BCO - Borde transversal cortado



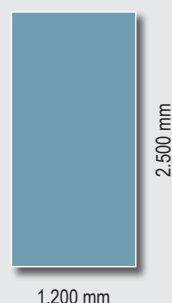
### Radio de flexión mínimos permitidos Diamant 12,5

- Flexión en seco:  $r \geq 2.750 \text{ mm}$
- Flexión en húmedo:  $r \geq 1.000 \text{ mm}$



### KNAUF DIAMANT 12,5

- Bordes:
  - Borde longitudinal afinado ..... BA
  - Borde transversal cortado ..... BCO
- Espesor de placa: ..... 12,5 mm
- Formato: ..... 1.200 x 2.500 mm
- Masa superficial: ..... aprox. 12,8 kg/m<sup>2</sup>
- Color del cartón en la cara visible: ..... azul
- Modelo de placa según UNE-EN 520 ..... DFH11R



# Sistemas Knauf para techos

## Indicaciones generales

Los techos suspendidos mejoran el aislamiento a ruido aéreo de los forjados macizos, de forma similar a como lo hace un trasdosado sobre una pared maciza.

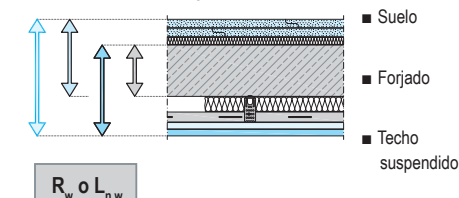
### Conceptos

- $\Delta R_{w,heavy}$  Mejora del índice ponderado de reducción sonora en dB sobre forjado macizo.
- $\Delta R_A$  Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA
- $\Delta L_{n,w}$  Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos en dB.

### Requisitos para la lana mineral

Capa de lana mineral según UNE-EN 13162; resistencia al flujo de aire longitudinal según UNE-EN 29053:  $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$  (Ej. lana mineral Ultracoustic de Knauf Insulation)

### Muestra de montaje



### Índice ponderado de reducción sonora $R_w$ / Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L_{n,w}$ (sin transmisiones indirectas)

- Techo suspendido D112.es
  - Maestras CD 60/27
  - Anclaje directo antivibratorio\*
  - 30 mm de lana mineral
  - Placas en sentido transversal

Forjado		Forjado + Suelo								
Forjado		Montaje del suelo								
Forjado		Forjado + Suelo + Techo								
<b>Losa de hormigón armado</b> 140 mm, aprox. 320 kg/m <sup>2</sup> (forjado normalizado)		<b>Solera seca Knauf F12.es</b>								
		■ 1 x Brio 18 WF		■ 2 x Brio 23 ■ 20 mm lana mineral de roca						
		$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_W$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_W$ dB			
sin techo		-	-	-	6	6	20	10	8	28
<b>Techo suspendido D112.es</b>		12,5 Silentboard 60 mm		2 x 12,5 Silentboard 60 mm						
		18	18	28	21**	21**	37	23**	22**	44
		20	20	31	23**	23**	41	25**	24**	48

### Aislamiento acústico:

- Mayores distancias de cuelgue o mayores espesores de forjado mejoran el aislamiento acústico
- \* Knauf no comercializa este anclaje en España, pero puede ser sustituido por un soporte antivibratorio de otro fabricante.

\*\* Cálculo basado en el método simplificado de la norma UNE-EN ISO 12354

► Ver hoja técnica D11.es Techos suspendidos Knauf

# D112.es Techo Suspendido Knauf

## Medición de la estructura

### 1. Determinación del peso del revestimiento del falso techo en función de las placas.

Dependiendo de las capas de placa, identificar el peso superficial del falso techo incluida la estructura.

### 2. Consideración de las cargas adicionales

Las cargas adicionales de los sistemas de aislamiento requeridos para la protección contra incendios y no requeridos para la protección contra incendios (máx.  $0,05 \text{ kN/m}^2 = 5 \text{ kg/m}^2$ ) elevan el peso superficial total del falso techo y deben tenerse en cuenta en el cálculo del rango de carga. Al valor indicado en el punto 1 se le debe sumar el valor de la carga superficial adicional ( $\text{kg/m}^2$ ).

### 3. Determinación del rango de carga

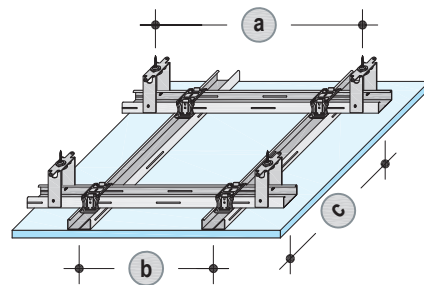
A partir de la carga superficial total del falso techo obtenida en los puntos 1 y 2, se determinará el rango de carga correspondiente ( $\text{kN/m}^2$ ).

### 4. Cálculo de la estructura

Dependiendo del rango de carga se calcularán las distancias para la estructura:

- a) Distancia entre cuelgues
- b) Distancia entre secundarios
- c) Distancia entre primarios

Estructura de primarios y secundarios



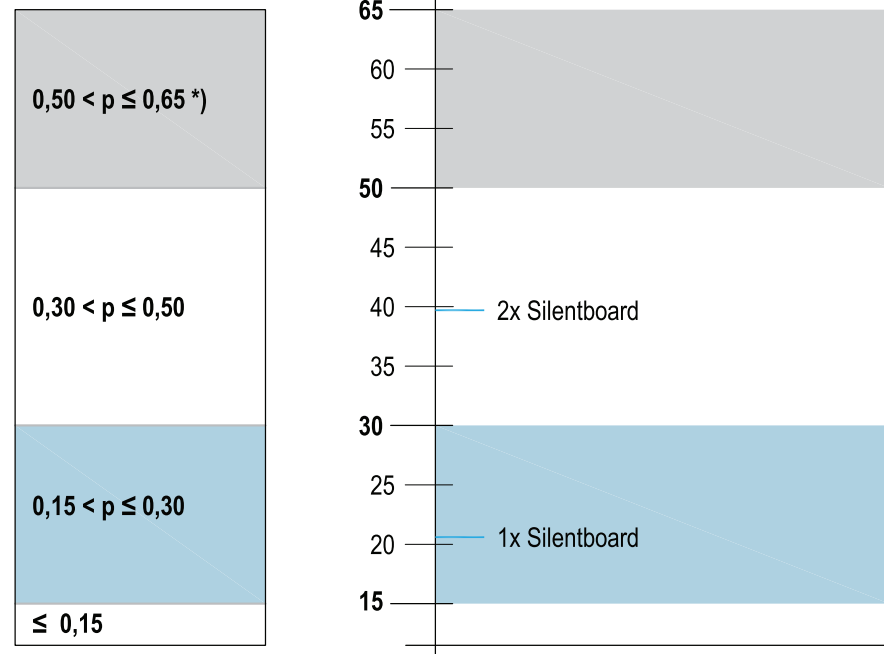
Objeto: Vestíbulo del nuevo teatro de Gütersloh  
Diseño: pfp architekten BDA, Hamburgo



### Cálculo de la estructura

Rango  $[\text{kN/m}^2]$

Peso del falso techo  $[\text{kg/m}^2]$



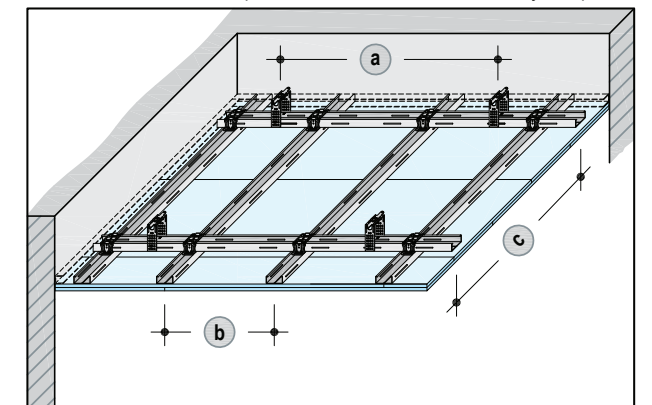
\*) El peso del techo (sin incluir cargas adicionales) no debe sobrepasar  $0,50 \text{ kN/m}^2$ . El rango hasta  $0,65 \text{ kN/m}^2$  solo se puede emplear en combinación con cargas adicionales, por ej. techo bajo techo (cálculo según norma DIN 18168)

## Estructura metálica suspendida

### D112.es - Separaciones máximas en mm

Distancia entre primarios c	Distancia entre cuelgues a ej. techo bajo techo Rango $\text{kN/m}^2$		
	hasta 0,30	hasta 0,50	hasta 0,65
<i>Estructura metálica de primarios y secundarios con maestras CD</i>			
500	950	800	750
600	900	750	700
700	850	700	650
800	800	700	
900	800		
1000	750		
1100	750		

■ Estructura metálica - suspendido ej. dos placas



D112.es Silentboard  
una placa / dos placas

■ Placas en sentido transversal

Estructura metálica - suspendida con anclajes directos antivibratorios  
Primarios y secundarios con maestras CD

b) Separación entre secundarios 400 mm

# Esquema de colocación y fijación de placas

## Techos suspendidos Knauf

### Fijación del revestimiento (parte inferior del techo)

Fijación con tornillos Knauf Diamant  
(Penetración  $\geq 10$  mm), espesor de chapa de perfil  $s \leq 0,7$  mm

Revestimiento	1ª capa XTN 3,9x23	2ª capa XTN 3,9x38
Silentboard	Distancia: 150 mm	-
2x Silentboard	Distancia: 300 mm	Distancia: 150 mm

### ► INFORMACIÓN PRÁCTICA

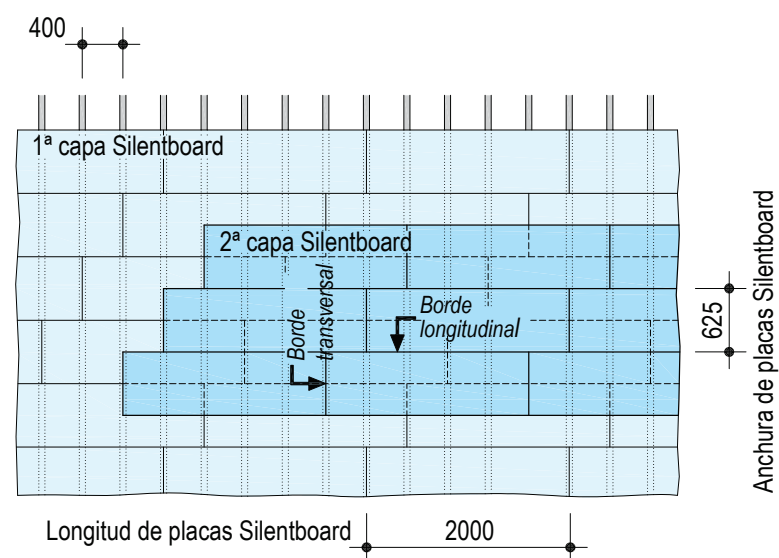
En el caso de los revestimientos con Silentboard, utilizar siempre tornillos Diamant.



### Esquema de colocación para revestimientos de dos capas (parte inferior del techo)

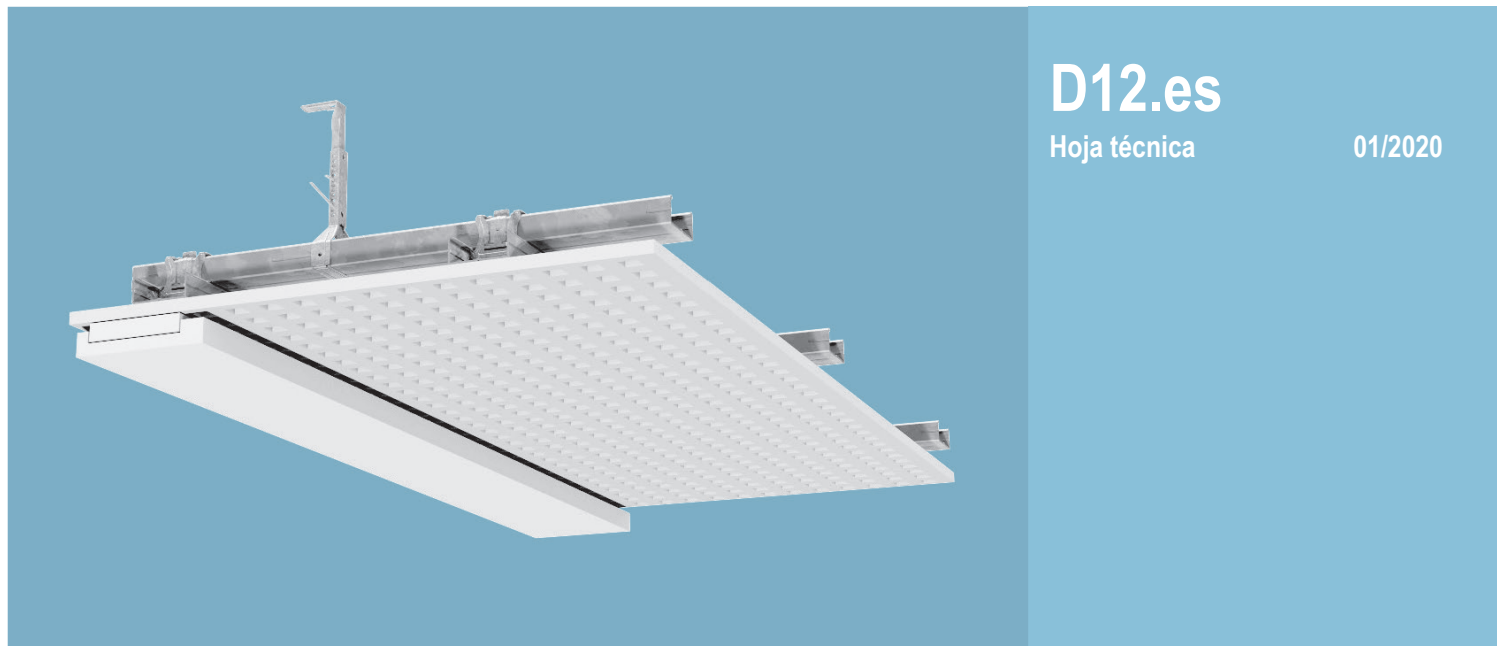
Medidas en mm

Colocación transversal



- Colocar las placas Knauf en dirección transversal respecto a los perfiles secundarios.
- Colocar las uniones entre placas de la parte frontal en los perfiles secundarios (desplazar 400 mm como mínimo).
- En el caso de los revestimientos con varias capas, desplazar también los bordes transversales entre las capas de placas.
- Desplazar las juntas longitudinales entre las capas de placas una distancia la mitad de la anchura de la placa de la capa interior.
- Iniciar las fijaciones de las placas en el centro o en la esquina para evitar pandeos.
- Presionar con firmeza cada capa de placa sobre la estructura y fijarla.
- Desplazar las juntas trasversales al menos una vez la distancia entre secundarios.
- Desplazar las juntas longitudinales entre capas de placas una distancia la mitad de la anchura de la placa.




**D12.es**

Hoja técnica

01/2020

## Techo Knauf Cleaneo® Akustik

D127.es - Techo de diseño con placa Knauf Cleaneo® Akustik

 Con perforación redonda, cuadrada, alternada, en bloque y con diseños especiales  
 Estructura metálica CD 60/27

**Altura total**

Altura de descuelgue = altura de la suspensión + estructura metálica + placas

medidas en mm

Sistema	Cuelgues Nonius	Combinado con parte sup. Nonius	Anclaje Directo	Estructura Maestra CD 60/27	Altura total	Placa	
	mm mín.	mm mín.	mm	mm		Espesor	Tipo
D127.es	130	130	15 - 180	60/27+ 60/27	54	12,5	Placa Knauf Cleaneo® Akustik

**Cuelgues** Carga permitida 0,4 kN (40 kg) Para datos sobre fijaciones de cuelgues al techo base, ver hoja técnica D11.es Techos suspendidos Knauf

Cuelgue Nonius con parte superior Nonius para CD 60/27	Cuelgue Combinado con parte superior Nonius para CD 60/27	Empalme Nonius	Anclaje Directo para CD 60/27
		Según necesidad 	<p>Anclaje Directo dependiendo de la altura del techo se puede doblar o cortar el sobrante</p>

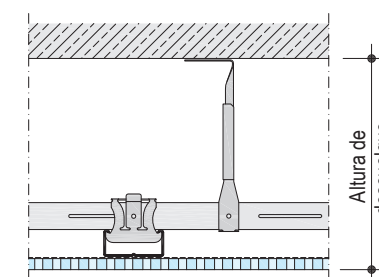
 1) Lengüetas atornilladas al perfil 60/27 (2 tornillos metal-metal LN 3,5x9 mm) cuando se requiera:  
 Para techos con peso  $\geq 0,40 \text{ kN/m}^2$ 
**Unión entre perfiles** para Primario / Secundario - Carga permitida 0,25 kN (25 kg)

Caballote para CD 60/27	Escuadra de cuelgue para CD 60/27
<p>Doblar antes de montar</p>	<p>Doblar después de montar</p>

**Altura de descuelgue o plénum**

La altura de descuelgue o plénum es una característica determinante para el comportamiento acústico de los techos suspendidos.

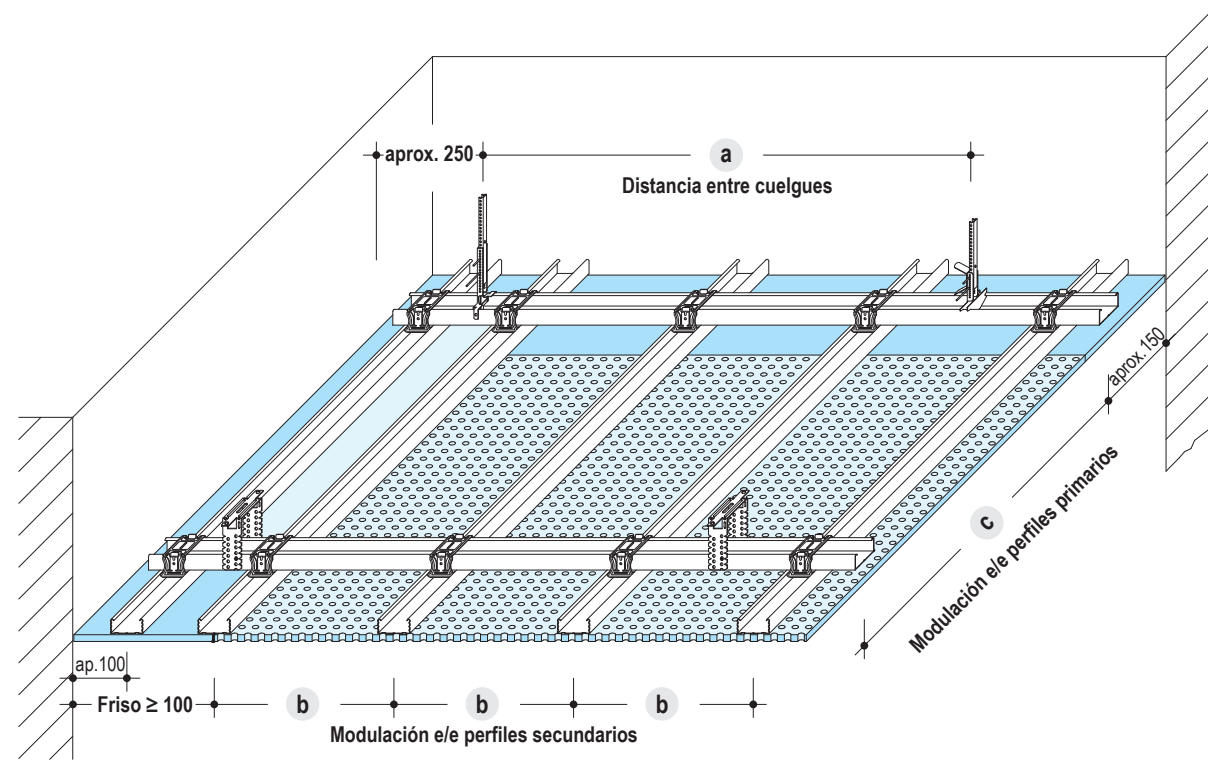
Con el incremento de esta altura, se pueden mejorar los valores de absorción acústica en el rango de baja frecuencia. La altura de descuelgue tiene diferentes efectos según el sistema de techo suspendido.

**D127.es**


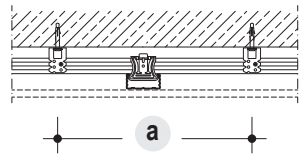
<b>Nota</b>	Características de la lana mineral para los sistema D127.es Espesor $\geq 20 \text{ mm}$	<b>Hojas técnicas relacionadas</b>	D11.es Techos Suspendidos D19.es Techos de Diseño
-------------	---	------------------------------------	--

Estructura metálica

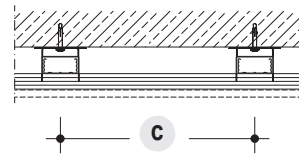
medidas en mm



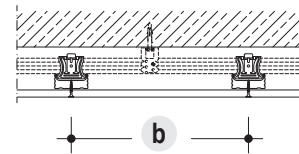
Separación entre Cuelgues



Modulación Primarios



Modulación Secundarios



Separación Primarios/Cuelgues

medidas en mm

Primario Modulación	Cuelgues Distancia a		Secundario Modulación
	≤ 0,15	≤ 0,30	
c			b
500	1200	950	máx. 333,5 dependiendo del tipo de perforación
600	1150	900	
700	1100	850	
800	1050	800	
900	1000	800	
1000	950	750	
1100	900	750	
1200	900	-	

La modulación exacta entre secundarios depende del tipo de perforación de placa y longitud (ver página 4).

**Observación**  
Peso de placas + estructura metálica + lana mineral 20 mm ≤ 15 kg/m<sup>2</sup> (0,15 kN/m<sup>2</sup>). La aplicación de otras cargas adicionales puede aumentar el peso del techo y puede ocurrir que haya que recalcularlo para el rango de 0,30 kN/m<sup>2</sup> (ver hoja técnica D11.es).

medidas en mm

Modulación secundarios según tipo de perforación

Perforación	Tipo	Longitud	Modulación Secundario Transversal
Perforación Redonda Borde UFF	6/18 R	1998	333
	8/18 R		
	10/23 R	2001	333,5
	12/25 R	2000	333,3
	15/30 R	1980	330
Perforación Cuadrada Borde UFF	8/18 Q	1998	333
	12/25 Q	2000	333,3
Perforación Alternada Borde UFF	8/12/50 R	2000	333,5
	12/20/66 R	1980	330
Perforación Aleatoria Plus Borde UFF	8/15/20 R	2000	333,3
	8/15/20 R	2500	312,5
	12/20/35 R	1875	312,5
	12/20/35 R	2500	312,5
Perforación Aleatoria Rectangular Borde UFF	Confetti	1999	333,16
Perforación Redonda Borde Linear	8/18 R	1998	333
	10/23 R	2001	333,5
Perforación Cuadrada Borde Linear	12/25 Q	2000	333,3
Perforación Alternada Borde Linear	12/20/66 R	1980	330
Perforación en Bloque Borde BCO	B4/B5/B6 8/18 R	2448	306
	B4/B5/B6 12/25 R	2400	300
	B4/B5/B6 12/25 Q	2400	300
Perforación Slotline Borde CC y 4BA	B4/B5/B6 Ranurada	2400	300
Perforación Micro Borde 4BA	M1F / M2F	2700	337,5
	M2F	2400	300
Perforación Tangent Borde 4BA	T3L1 / T3L2 / T3L4	2400	300

Frisos y juntas con otros tipos de bordes

Friso con sombra	Friso con sombra y biselado	Junta plastecida
<p>Borde: Cuatro bordes cortados (Ej. Placa Knauf Cleaneo® Akustik bloque BCO)</p> <p>Friso - Junta transversal</p> <p>Friso: Tira de placa cortada previamente con cortatiras</p> <p>Junta vista Placas Knauf Cleaneo® Akustik cortadas con sierra Pintar el perfil del color del velo</p> <p>Junta vista aprox. 10 mm</p>	<p>Borde: Cuatro bordes cortados (Ej. Placa Knauf Cleaneo® Akustik bloque BCO)</p> <p>Friso - Junta transversal</p> <p>Friso: Tira de placa Biselar previamente el borde a 45° con cepillo biselador</p> <p>Junta vista Pintar el perfil del color del velo</p>	<p>Borde: Cuarto de círculo y biselados CC+BB (Ej. Placa Knauf Cleaneo® Akustik borde CC)</p> <p>Junta longitudinal CC</p> <p>Tratamiento de juntas Rellenar la junta con Uniflott</p> <p>Junta transversal BB</p> <p>Tratamiento de juntas Biselar el borde y rellenar la junta con Uniflott</p>



Placa Cleaneo® Akustik

Tipos de borde	Detalle	Descripción	Instalación y tratamiento de juntas
<b>Perforación continua</b>			
<b>UFF</b> Cuatro bordes biselados		<b>Cleaneo® Akustik UFF</b> Placas de yeso perforadas con perforación continua: Redonda, Cuadrada, Alternada, Aleatoria y Rectangular Confetti. Diseño especial del borde UFF en todo el perímetro para una sencilla alineación. Facilita la realización de las juntas. Mayor precisión en la instalación y correcta continuidad en la perforación.	Colocar el borde de color rojo sobre el borde de color azul (bordes frontal y longitudinal). Juntar los bordes hasta tocarse. Alinear las perforaciones de las placas. Rellenar las juntas con Uniflott.
<b>Linear</b> Borde perimetral fresado		<b>Cleaneo® Akustik linear</b> Placas de yeso con perforación continua: Redonda, Cuadrada y Alternada. Borde perimetral fresado (dos con el fresado en la parte superior y dos con el fresado en la parte inferior). Perfecta unión entre las placas sin necesidad de un tratamiento de juntas. Cara vista con acabado de color blanco brillante. Continuidad en la perforación y mayor precisión en la instalación.	Juntar los bordes hasta tocarse. Alinear las perforaciones de las placas. Plastecer la cabeza de los tornillos con pasta Knauf Uniflott.
<b>Perforación en bloque</b>			
<b>4BCO</b> Borde cortado		<b>Cleaneo® Akustik Bloque BCO</b> Placas de yeso con perforación en bloque. Perforación Redonda y Cuadrada. Cuatro bordes cortados BCO (longitudinal y transversal).	Aplicar imprimación en los bordes de las placas. Alinear las perforaciones de las placas. Rellenar completamente las juntas con pasta Knauf Uniflott.
<b>4BA</b> Borde afinado		<b>Cleaneo® Akustik 4BA: Micro y Tangent</b> Placas de yeso con perforación en bloque. <b>Cleaneo® Akustik Slotline 4BA</b> Placas de yeso con perforación ranurada en bloque B4, B5 y B6. Borde afinado en sus cuatro lados (BA) que facilita un correcto tratamiento de juntas. Superficie perfecta con un alto nivel de resistencia de la grieta.	Juntar los bordes hasta tocarse. Alinear las perforaciones de placas. Tratamiento de juntas con pasta de juntas Uniflott y cinta de papel microporoso.
<b>Perforación Slotline</b>			
<b>BB</b> Borde biselado		<b>Cleaneo® Akustik Slotline CC Borde de testa BB (biselado).</b> Placas de yeso con perforación ranurada en bloque B4, B5 y B6.	En el borde de testa dejar entre 3-4 mm de distancia para el emplastecido. Alinear las perforaciones de las placas. Realizar el tratamiento de juntas, en sentido longitudinal y transversal con pasta Knauf Uniflott.
<b>CC</b> Cuarto de círculo		<b>Cleaneo® Akustik Slotline CC Borde longitudinal cuarto de círculo CC</b> Placas de yeso con perforación ranurada en bloque B4, B5 y B6 (con un bisel rebajado redondeado).	

Fijación con tornillos SN 3,5 mm

Distancia entre tornillos 170 mm

■ Con perforaciones: SN 3,5x30 ■ Con perímetro liso: TN 3,5x25 o SN 3,5x30 ■ Friso: TN 3,5x25 o SN 3,5x30

Fijación con Cleaneo® Cap

Atornillado	Distancia entre tornillos 170 mm
<b>Perforación redonda 8/18R</b> 	<b>Cleaneo Cap 8R</b> (incluye tornillo) Atornillar a la maestra CD 60/27 sobre la segunda línea de perforación del borde longitudinal.
<b>Perforación cuadrada 12/25Q</b> 	<b>Cleaneo Cap 12Q</b> (incluye tornillo) Atornillar a la maestra CD 60/27 sobre la segunda línea de perforación del borde longitudinal. Colocar dos maestras en la junta transversal y atornillarlas entre sí.
<b>Perforación redonda 10/23R o 12/25R</b> 	<b>Cleaneo Cap 10R y 12R</b> (incluye tornillo) Atornillar a la maestra CD 60/27 sobre la primera línea de perforación del borde longitudinal.

Cleaneo® Cap

- Para la fijación de las placas Cleaneo® Akustik 8/18 R, 10/23 R, 12/25 R y 12/25 Q
- Visualmente compatible con el diseño de la perforación
- Instalación oculta
- Sin necesidad de incluir tornillos adicionales

**Notas**  
Resistente al impacto de balones  
Para uso en ambientes con humedad relativa de al menos 40% y donde puede exceder de 65% de forma puntual.  
Para más información consultar la hoja de producto K533.es

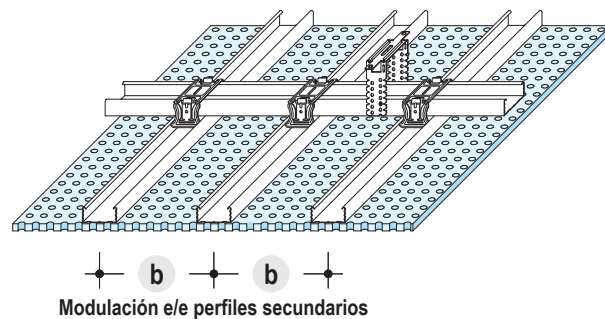
- Colocar el Cleaneo® Cap dentro de la perforación de la placa Cleaneo® Akustik.
- Colocar el tornillo dentro del Cleaneo® Cap.
- Fijar el tornillo al perfil maestra.

Impacto de balones

Diseño	Perforación	Placa Cleaneo® Akustik Espesor mínimo mm	Perfil secundario Distancia máxima b mm
Perforación Redonda R	12/25 R 15/30 R	12,5	200
Perforación Redonda Alternada R	12/20/66 R		
Perforación Cuadrada Q	8/18 Q 12/25 Q		
Perforación Aleatoria Rectangular Confetti	28/13 - 40/20	12,5	200
Perforación Redonda R	6/18 R 8/18 R 10/23 R	12,5	250
Perforación Redonda Alternada	8/12/50 R		
Perforación Aleatoria Plus	8/15/20 12/20/35 R		

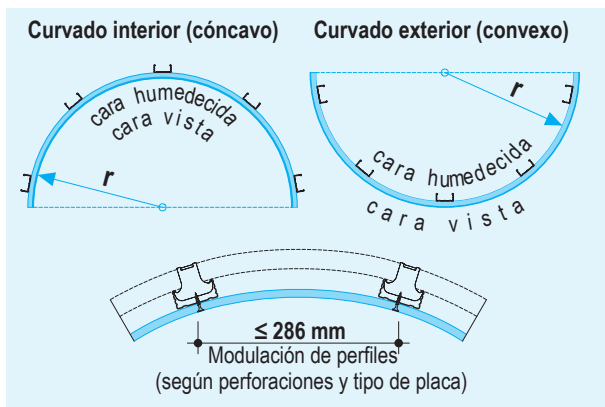
La distancia exacta de los perfiles secundarios **b** dependen del diseño y perforación.  
Seguridad al impacto de balones para perforaciones continuas y en bloque.  
Seguridad al impacto de balones según DIN 18032-3 / DIN EN 13964 Anexo D.  
Es posible la instalación de trampilla resistente al impacto de balones.

**Nota** Seguridad al impacto de balones válida para sistemas D127.es y para "techo bajo techo"



Radio de curvatura - Cleaneo® Akustik

Perforaciones	Radio - r - sentido longitudinal	
	curvado en seco - cóncavo o convexo -	humedeciendo - concavo -
Esesor placa d = 12,5 mm		
Redonda R	≥ 3000 mm	≥ 2000 mm
Alternada R		
Cuadrada Q		
Bloque		
Slotline		
Micro		
Aleatoria Plus R	≥ 3500 mm	≥ 2500 mm



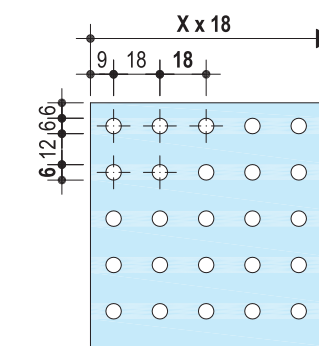
- **Curvado en seco (cóncavo y convexo)**  
Antes de montar, se recomienda curvar la placa de manera suave (si es posible con un radio menor) para que al contraer disminuyan las tensiones.
- **Curvado humedeciendo (cóncavo)**  
Humedecer solamente la cara vista con un rodillo con agua varias veces (no utilizar rodillos con púas). No utilizar pistola rociadora. El alma de yeso no debe humedecerse.

Placas Cleaneo® Akustik – Perforación Redonda

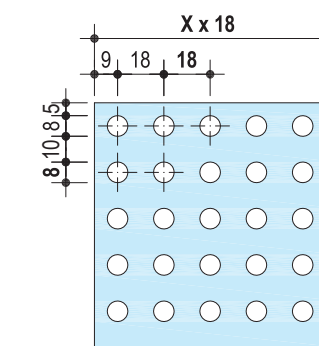
Esquema - cara vista - Medidas en mm

Diseño	Perforación	Porcentaje de perforación (Placa) %	Anchura mm	Longitud mm	Perfil secundario Modulación máxima <b>b</b> mm	Tipo de borde	
						UFF	linear
Perforación Redonda	6/18 R	8,7	1188	1998	333	•	-
	8/18 R	15,5	1188	1998	333	•	•
	10/23 R	14,8	1196	2001	333,5	•	•
	12/25 R	18,1	1200	2000	333,3	•	-
	15/30 R	19,6	1200	1980	330	•	-

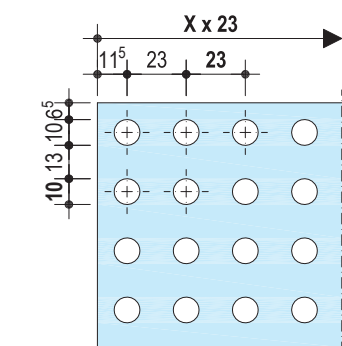
Perforación Redonda 6/18 R



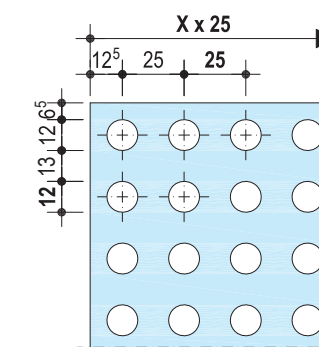
Perforación Redonda 8/18 R



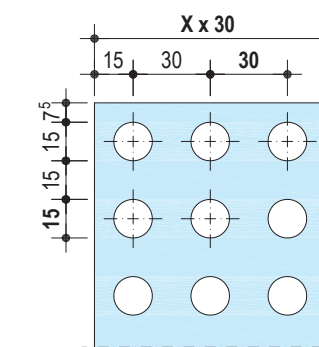
Perforación Redonda 10/23 R



Perforación Redonda 12/25 R



Perforación Redonda 15/30 R



Dimensiones de placa = X x distancia entre perforaciones (X = número de perforaciones)

Distancia del perfil secundario **b** : En función del diseño de fabricación de placa (y de acuerdo al plano de instalación) la modulación de la estructura debe adaptarse a las dimensiones de la placa (hay que tener en cuenta la distancia máxima permitida).

Otras variantes o diseños personalizados con placas Cleaneo® Akustik bajo pedido.

D127.es Techo Cleaneo® Akustik

12,5 mm Placas Cleaneo® Akustik con velo acústico

Perforación	Plénium mm	$\alpha_m$	$\alpha_w$	Coeficiente de absorción en función de la frecuencia $\alpha_p$							$\alpha_p$
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		
Perforación Redonda 10/23 R  Porcentaje de perforación: 14,8 %	<b>Con velo acústico</b>										
	65	0,65	0,60	0,15	0,30	0,60	0,70	0,65	0,60	127.03.1	
	200	0,60	0,60	0,45	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60		
	400	0,58	0,60 (L)	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,60		
	<b>Con velo acústico y lana mineral</b>										
	65	0,67	0,70	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,65	127.03.2	
200	0,65	0,65	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,65			
400	0,62	0,65	0,55	0,65	0,60	0,65	0,60	0,65			
Perforación Redonda 12/25 R  Porcentaje de perforación: 18,1 %	<b>Con velo acústico</b>										
	65	0,70	0,60	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70	0,55	127.04.1	
	200	0,67	0,65	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60		
	400	0,63	0,65 (L)	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60		
	<b>Con velo acústico y lana mineral</b>										
	65	0,75	0,75	0,30	0,55	0,75	0,80	0,70	0,60	127.04.2	
200	0,70	0,70	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65			
400	0,70	0,70	0,55	0,65	0,70	0,75	0,65	0,65			

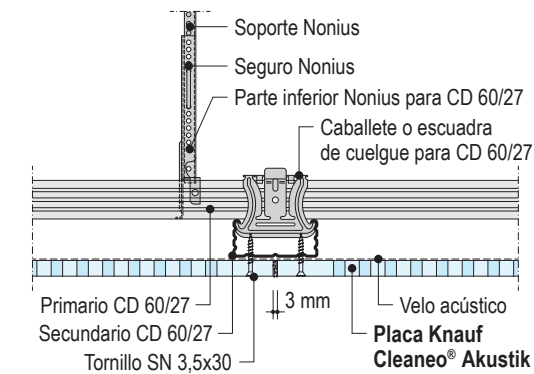
D12.es Techo Knauf Cleaneo® Akustik

Detalles

Detalles

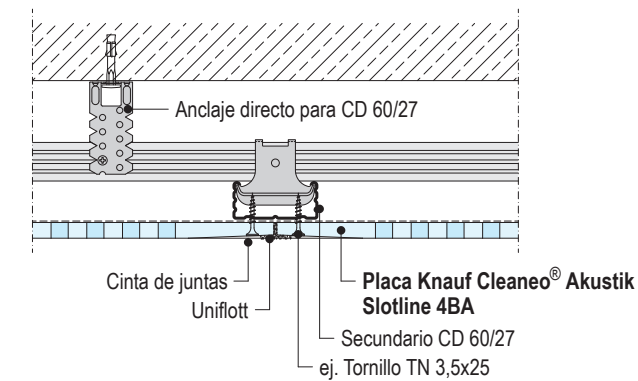
D127.es-C1 Junta de testa 4 BCO

p. ej. Cleaneo® Akustik perforación en Bloque

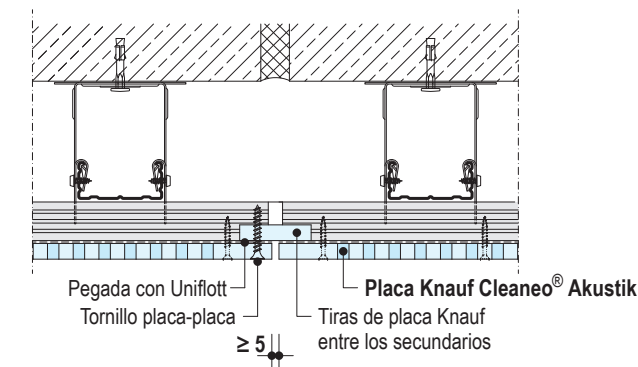


D127.es-C2 Junta de testa borde 4BA

p. ej. perforaciones Slotline 4BA

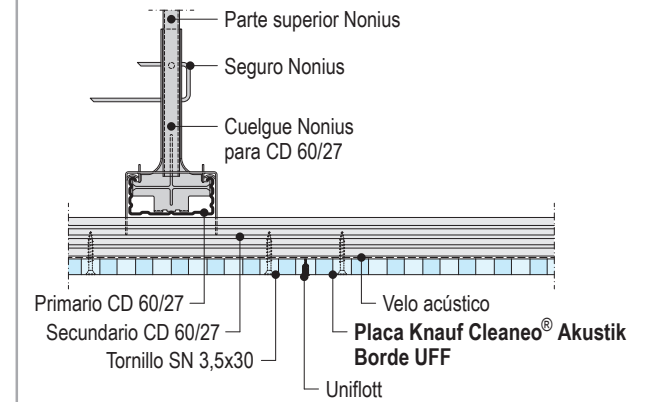


D127.es-SO12 Junta de dilatación - borde longitudinal



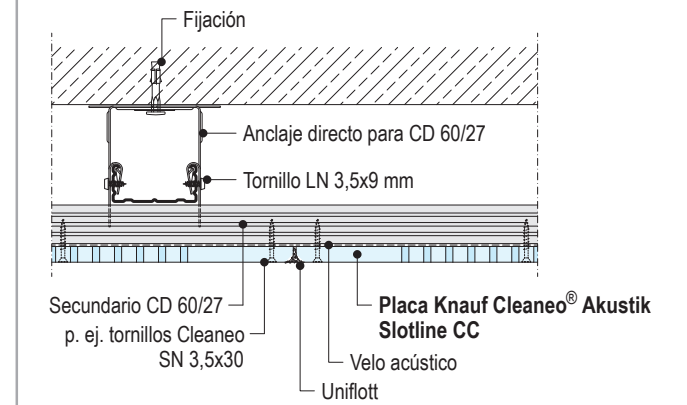
D127.es-B3 Bordes longitudinales UFF

p. ej. perforaciones continuas

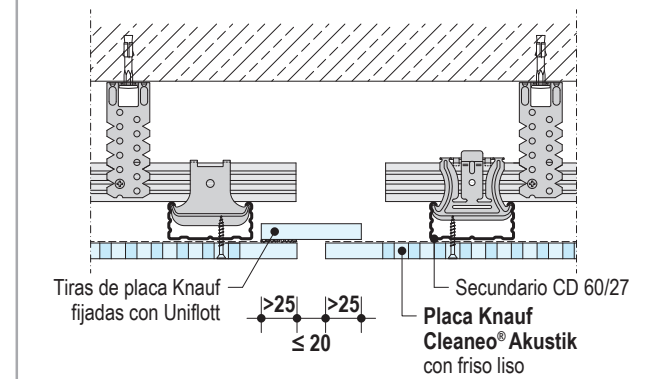


D127.es-B1 Junta longitudinal borde CC cuarto de círculo

p. ej. perforación Slotline



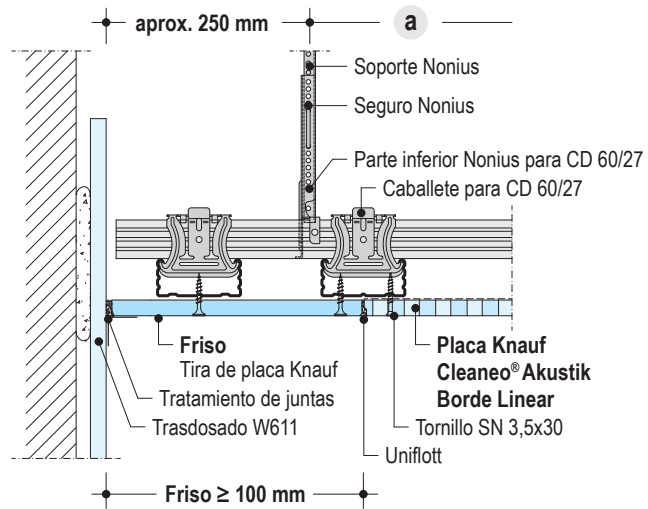
D127.es-SO13 Junta de control



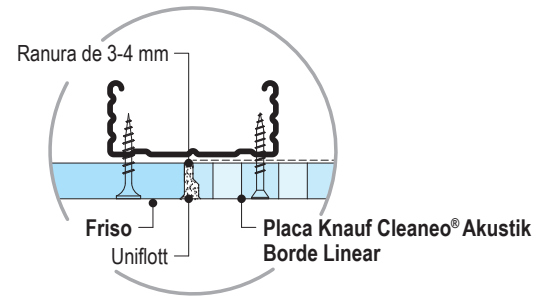
Escala 1:5 - medidas en mm

Detalles

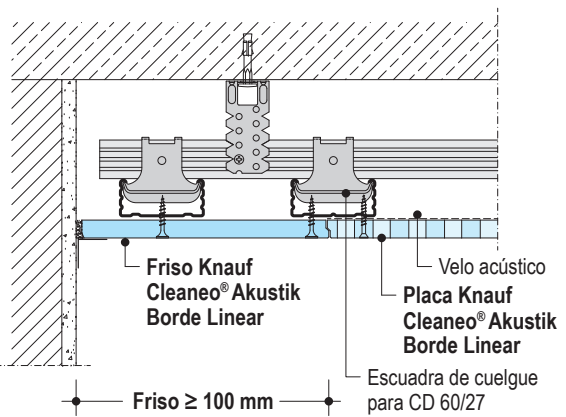
D127.es-D3 Encuentro con muro - Friso plastecido



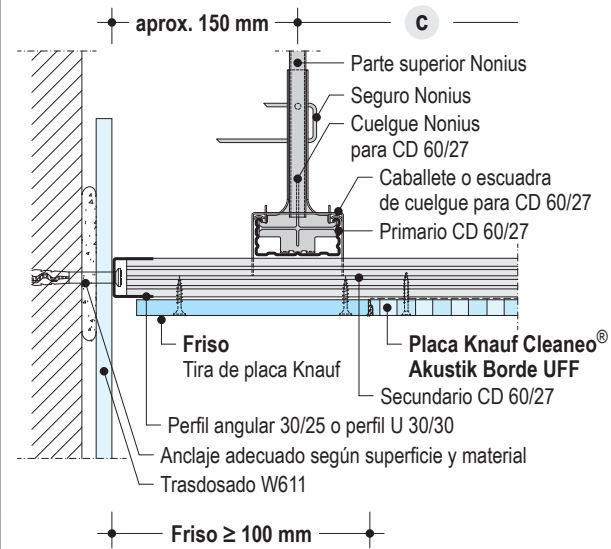
■ Encuentro de friso con placa Cleaneo® Akustik - Borde Linear



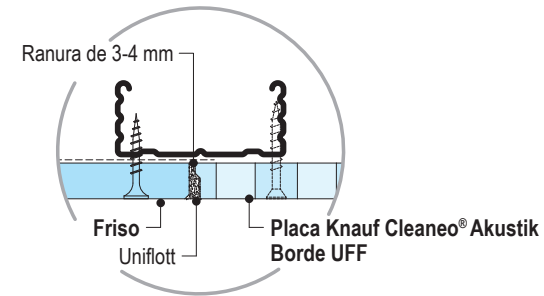
D127.es-D4 Encuentro con muro - Friso no plastecido



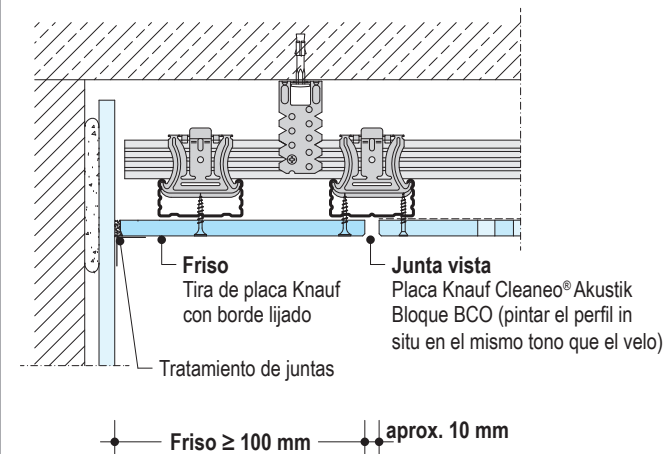
D127.es-A1 Encuentro con muro - Junta vista



■ Encuentro de friso con placa Cleaneo® Akustik - Borde UFF



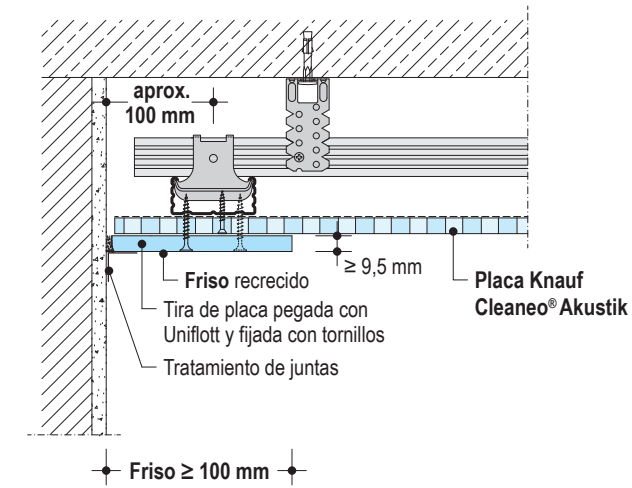
D127.es-D2 Encuentro con muro - Friso con junta vista



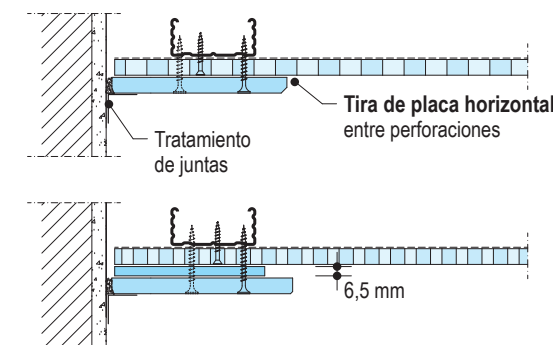
Escala 1:5 - medidas en mm

Detalles

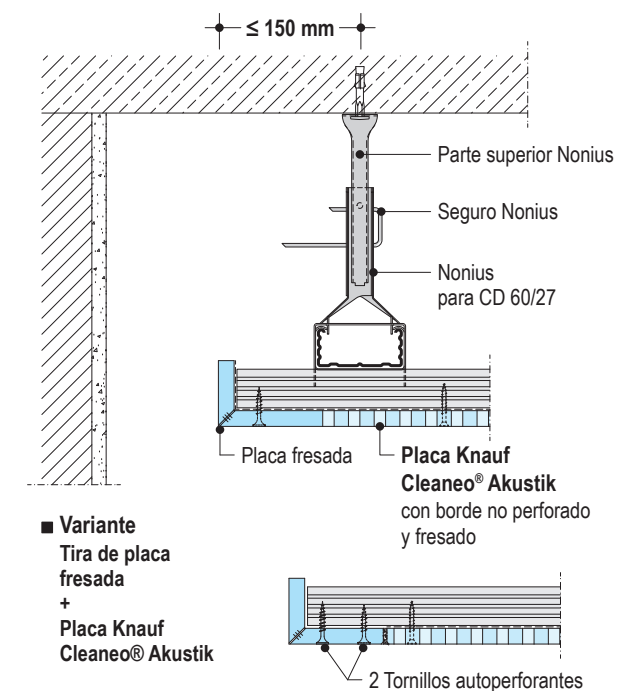
D127.es-D1 Friso recrecido



■ Variantes



D127.es-S07 Techo foseado

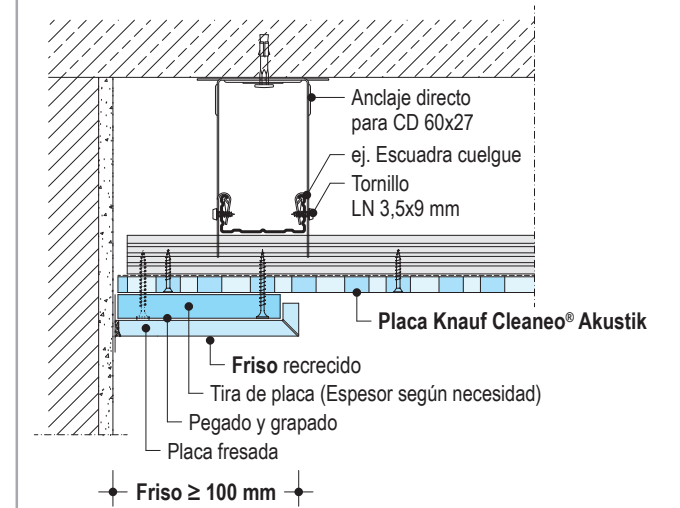


■ Variante

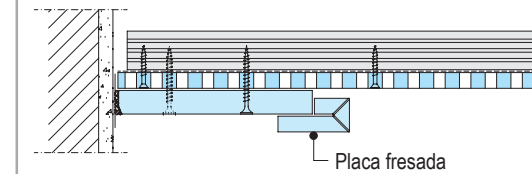
Tira de placa fresada + Placa Knauf Cleaneo® Akustik

Escala 1:5 - medidas en mm

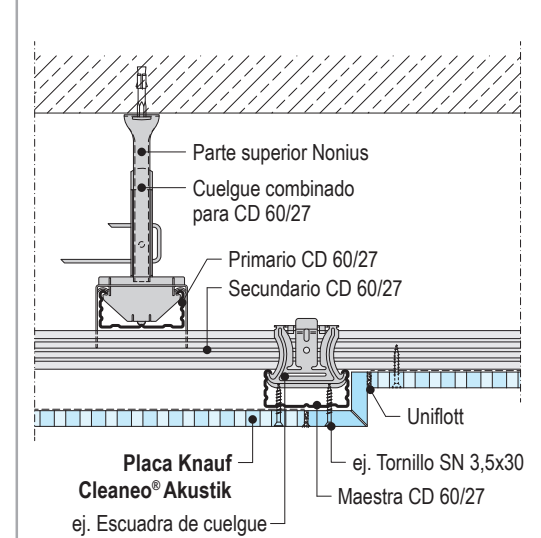
D127.es-S06 Friso recrecido con junta en sombra adicional



■ Variante

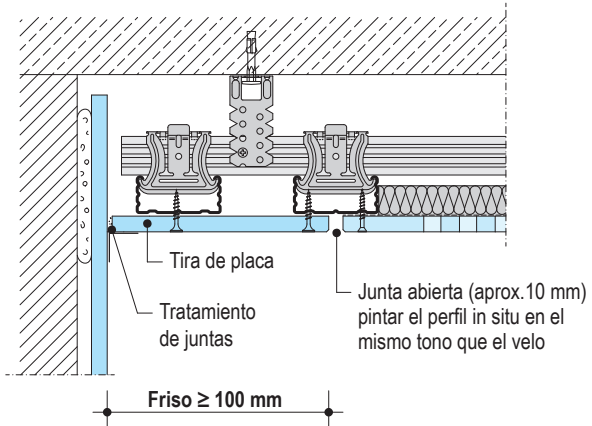


D127.es-S03 Techo suspendido con cambio de nivel

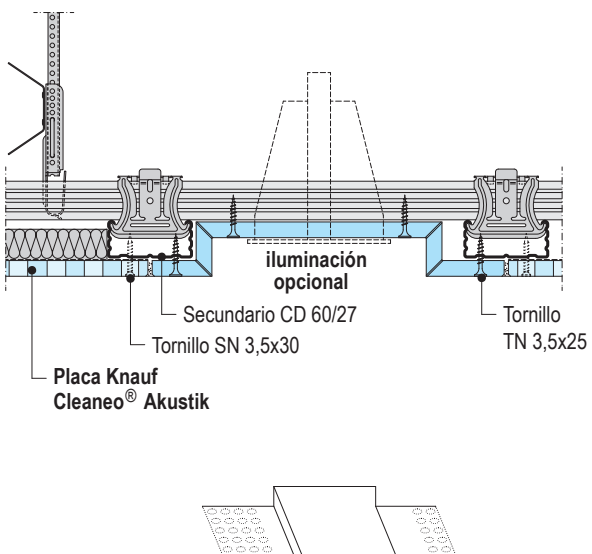


Detalles

D127.es-D5 Friso con junta abierta

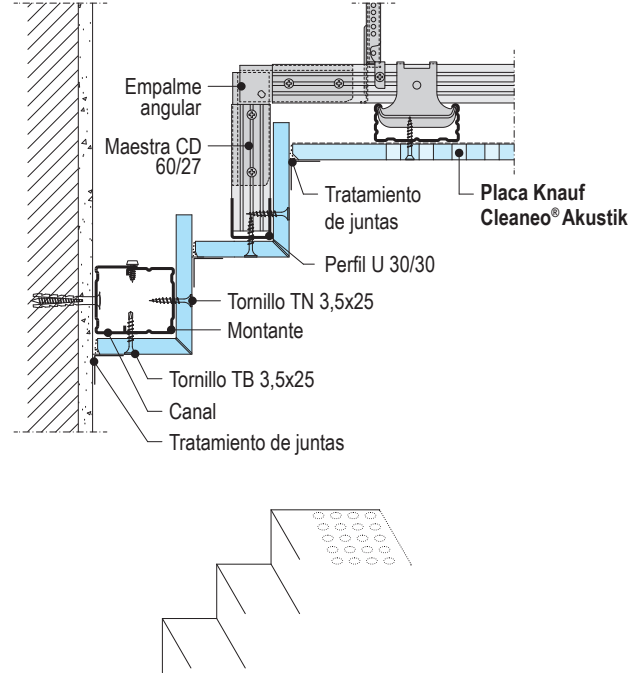


D127.es-SO4 Foseado. Iluminación integrada

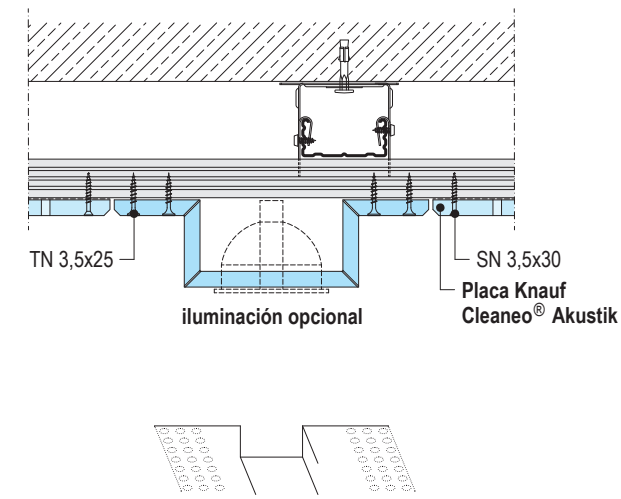


D127.es-SO2 Friso escalonado

Escala 1:5 - medidas en mm



D127.es-SO5 Cajón. Iluminación integrada

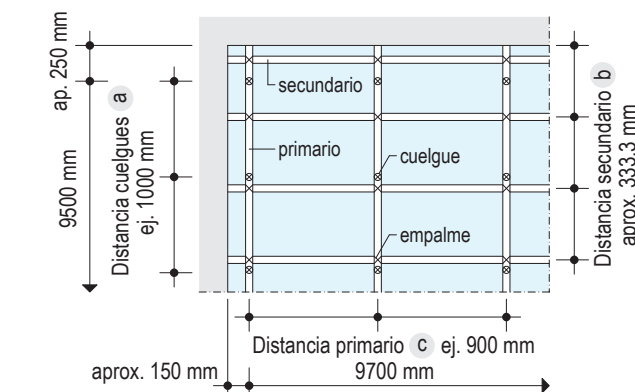


Consumo de materiales por m<sup>2</sup> de techo suspendido

Referencia	Unidad	Cantidad promedio D127.es
<b>Encuentro con perímetro</b>		
Perfil U 30/30/0,55; long. 3 m	m	s/n
Para anclar al techo, utilizar una fijación adecuada Taco metálico ≥ M6 (para forjados de hormigón)	ud.	s/n
<b>Cuelgues y Estructura</b>		
Fijación adecuada Taco metálico ≥ M6 (para forjados de hormigón)	ud.	1,3
Anclaje directo para CD 60/27 Tornillos 2x LN 3,5x9 mm (para atornillar al perfil CD 60/27)	ud.	1,3 2,6
o Parte superior Nonius Seguro Nonius Cuelgue Nonius para CD 60/27	ud.	1,3 1,3 1,3
opc. Cuelgue combinado para CD 60/27	ud.	1,3
Maestra CD 60/27/0,6; long. 4 m	m	4,3
Conector Maestra CD 60/27 (para empalmar perfiles CD 60/27)	ud.	0,9
Caballote para CD 60/27	ud.	3,7
opc. 2x Escuadra de cuelgue para CD 60/27	ud.	7,4
Lana mineral (opcional)	m <sup>2</sup>	s/n
<b>Placas</b>		
Placa Knauf Cleaneo® Akustik; 12,5 mm; con velo acústico	m <sup>2</sup>	1
Tornillo Knauf SN 3,5x30 mm	ud.	24
opc. Cleaneo Cap	ud.	24
<b>Tratamiento de juntas</b> La pasta de juntas depende del tipo de borde de la placa (ver pág. 5)	kg	s/n
Ejemplo: Knauf Uniflott	kg	0,3
<b>Friso (ej. friso recrecido)</b>		
Tira de placa Knauf Standard A 12,5 mm	m	s/n
Tornillos autopercutores Knauf TN 3,5x35 mm	ud.	s/n

En cursiva: material no comercializado por Knauf

Ejemplo de cálculo de materiales: Estructura primaria y secundaria



Cálculo partiendo del ejemplo

D127.es: Distancia secundario 333,3 mm  
Separación Cuelgues 1000 mm  
Distancia primario 900 mm

- Para su realización se ha calculado un techo de: 10 m x 10 m = 100 m<sup>2</sup>
- Sin tener en cuenta los cortes ni residuos

■ s/n = según necesidad



---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – FAÇANES**

## Descripción

Sistema de Ventana, Balconera y Puerta con Rotura Puente Térmico, con posibilidad de marcos enrasados interiores y con una gran variedad de soluciones gracias a su extensa gama de perfiles y accesorios.

## Datos Técnicos

- Marcos de 54, 61, 63, y 70 mm.
- Hojas de 61 mm.
- Espesores Medios: 1,5 mm. y 1,6mm (Puerta)
- Longitud Varilla Poliamida: 24 mm.
- Acristalamientos hasta 40 mm.
- Peso Máximo: 170 Kg.

## Acabados

- Posibilidad Bicolor.
- Lacados Colores (RAL, Moteados, Rugosos)
- Efecto Madera
- Anodizado

## Marcado CE

Resistencia al Viento  
**C5**

Según CTE (Feb. 2015) / UNE-EN 12211:2000

Estanqueidad al Agua  
**E750**

Según UNE-EN 1027-2000  
Ensayo realizado en ventana de 2 Hojas

Permeabilidad al Aire  
**CLASE 4**

Según UNE-EN 1026-2000

Transmitancia térmica  
Desde 1,4 W/m<sup>2</sup>K

Según UNE-EN 10077-1/CTE (Feb.2015)

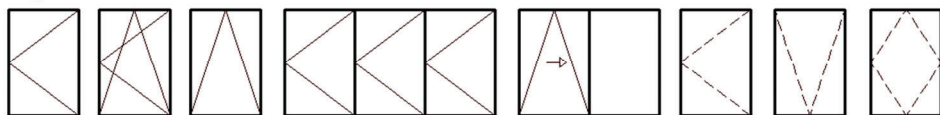
Aislamiento Acústico  
Hasta 44 dB

Según UNE-EN 14351-1 Anexo B / UNE-EN 12354-3:2001 E ISO 717-1:20013

Zonas de Cumplimiento CTE  
A, B, C, D, E, α

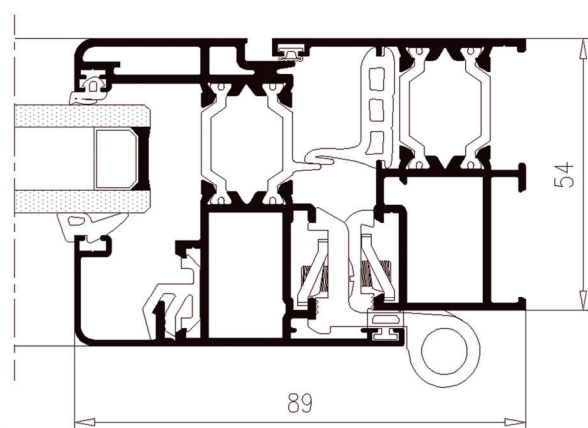
Según CTE

## Aperturas



- Practicable
- Oscilobatiente
- Abatible
- Osciloparalela
- Plegable
- Proyectante
- Practicable Exterior
- Pivotante

## Sección





---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – FAÇANES**

## Descripción

Sistema de Ventana, Balconera y Puerta con Rotura Puente Térmico, con posibilidad de marcos enrasados interiores y con una gran variedad de soluciones gracias a su extensa gama de perfiles y accesorios.

## Datos Técnicos

- Marcos de 54, 61, 63, y 70 mm.
- Hojas de 61 mm.
- Espesores Medios: 1,5 mm. y 1,6mm (Puerta)
- Longitud Varilla Poliamida: 24 mm.
- Acristalamientos hasta 40 mm.
- Peso Máximo: 170 Kg.

## Acabados

- Posibilidad Bicolor.
- Lacados Colores (RAL, Moteados, Rugosos)
- Efecto Madera
- Anodizado

## Marcado CE

Resistencia al Viento  
**C5**

Según CTE (Feb. 2015) / UNE-EN 12211:2000

Estanqueidad al Agua  
**E750**

Según UNE-EN 1027-2000  
Ensayo realizado en ventana de 2 Hojas

Permeabilidad al Aire  
**CLASE 4**

Según UNE-EN 1026-2000

Transmitancia térmica  
Desde 1,4 W/m<sup>2</sup>K

Según UNE-EN 10077-1/CTE (Feb.2015)

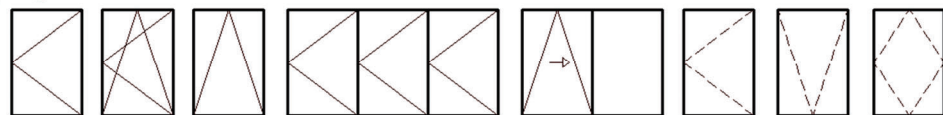
Aislamiento Acústico  
Hasta 44 dB

Según UNE-EN 14351-1 Anexo B / UNE-EN 12354-3:2001 E ISO 717-1:20013

Zonas de Cumplimiento CTE  
A, B, C, D, E, α

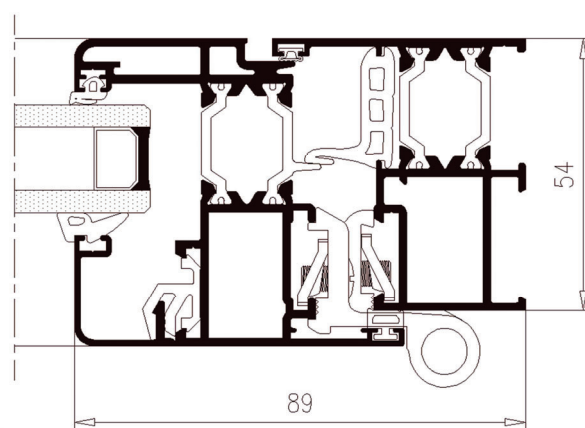
Según CTE

## Aperturas



- Practicable
- Oscilobatiente
- Abatible
- Osciloparalela
- Plegable
- Proyectante
- Practicable Exterior
- Pivotante

## Sección



---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – MOBILIARI**

## VELL – 370 / 500

### Terciopelo

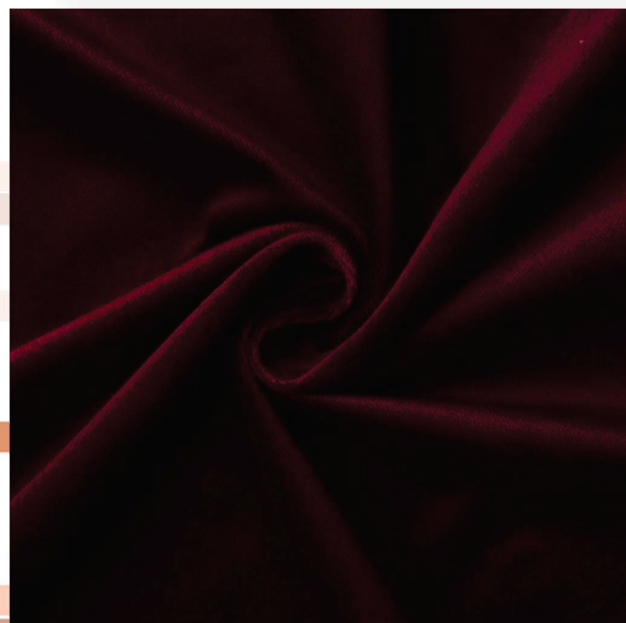
Este tejido se usa generalmente para embocaduras (telones de boca, arlequines y bambalinos), y se instala en distintos colores y acabados.

## VELL – 370 / 500

<b>Gramaje</b>	370g/m <sup>2</sup> / 500g/m <sup>2</sup>
<b>Ancho tira</b>	1,50m
<b>Composición</b>	Algodón 100% (pelo suave y denso)
<b>Opacidad</b>	99%
<b>Colores</b>	Oro, rojo, granate, vino, azul cobalto, azul noche y negro
<b>Clasificación ignifugado</b>	CLASE 1 (C1)

El tejido ha sido objeto de ensayo de acuerdo con las normas UNE-EN 1101:1996 (equivalente a EN 1101:1995) y UNE –EN 13772:2011 (equivalente a EN 13772:2011), quedando clasificada según norma UNE-EN 13773:2003 (equivalente en EN 13773:2003) como CLASE 1.

Material NO LIMPIABLE.



## VELL – 380 / TREVIRA

### Terciopelo Trevira

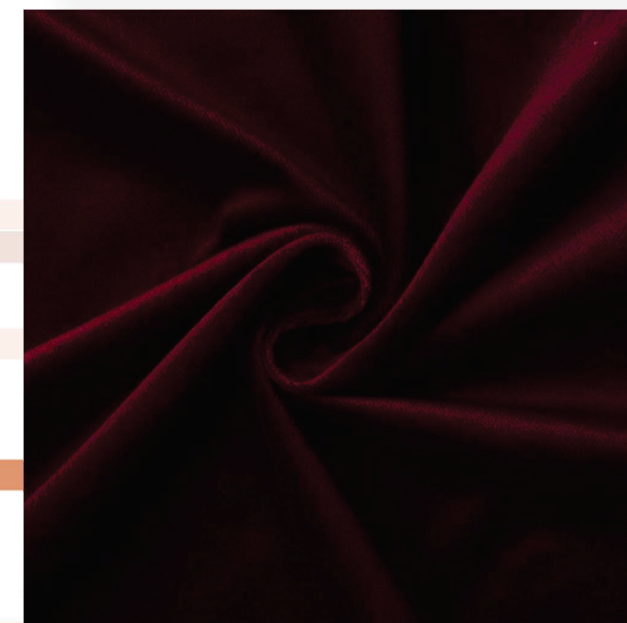
Este tejido se usa generalmente para embocaduras (telones de boca, arlequines y bambalinos), y se instala en distintos colores y acabados.

## VELL – 380 / TREVIRA

<b>Gramaje</b>	380g/m <sup>2</sup>
<b>Ancho tira</b>	1,50m
<b>Composición</b>	Poliéster 100%
<b>Opacidad</b>	100%
<b>Colores</b>	Oro, rojo, granate, vino, azul cobalto, azul noche y negro
<b>Clasificación ignifugado</b>	CLASE 1 (C1) Ignifugo permanente.

El tejido ha sido objeto de ensayo de acuerdo con las normas UNE-EN 1101:1996 (equivalente a EN 1101:1995) y UNE –EN 13772:2011 (equivalente a EN 13772:2011), quedando clasificada según norma UNE-EN 13773:2003 (equivalente en EN 13773:2003) como CLASE 1.

Material NO LIMPIABLE.



# MICRA FLEXING

## Micra Series



### TECHNICAL SPECIFICATIONS



**Dimensions:** 52 cm seat centres  
18 cm depth  
76.5 cm height

**Backrest:** Cold moulded polyurethane foam 'UNIBLOCK 2' system, which wraps a steel frame completely. All this structure is protected by a texturized injected polypropylene seat shell.  
Polyurethane density 55 Kg/m<sup>3</sup>

**Seat:** Cold moulded polyurethane foam 'UNIBLOCK 2' system, which wraps a steel frame completely. All this structure is protected by a texturized injected polypropylene seat shell.  
When the seat pan unfolds, the backrest leans and raises, thus adopting a standard position and so, the armrests remain in horizontal position, everything in a same single synchronized movement.  
The seat pan folds under an automatic noiseless maintenance-free gravity system.  
Polyurethane density 65 Kg/m<sup>3</sup>

**Side Panel:** Aluminium injection, finish in epoxy paint, fixed over a rectangular carbon steel bar.  
End row panels in texturized injected polypropylene.  
Concealed floor fixation system.

**Armrest:** Rounded texturized injected polypropylene.

**Volume:** 0.08 m<sup>3</sup> / unit

**Weight:** 20.00 Kg not assembled



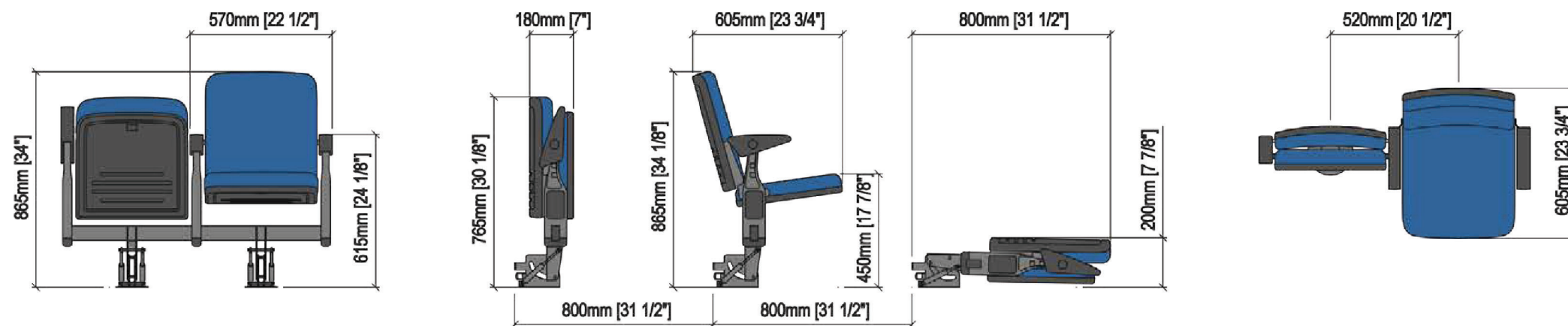
Euro Seating reserves the right to modify the dimensions and characteristics without prior notice. All dimensions and specifications are given for information purposes only.

# MICRA FLEXING

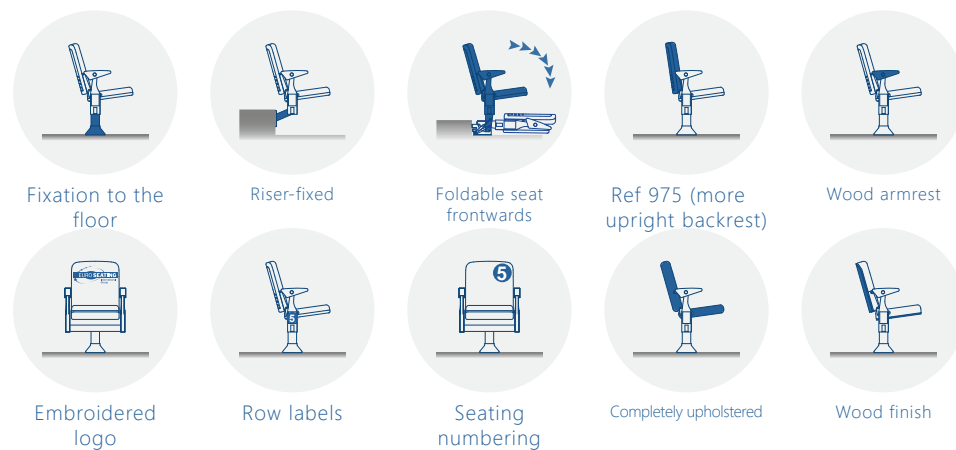
Micra Series



## DRAWING



## OPTIONS



## CERTIFICATES

BS 5852:2006  
 BS-EN 1021-1:2006  
 CAL TB 117-2013, SECTION 1  
 UNE 23.727-90 1R (M1)  
 UNE-EN 1021-1:2006 / UNE-EN 1021-2:2006  
 BS 5852:1979 Parte 1

	Fabric	Fire Barrier	Foam	Seat
BS 5852:2006	●			
BS-EN 1021-1:2006	●			
CAL TB 117-2013, SECTION 1	●			
UNE 23.727-90 1R (M1)	●	●		
UNE-EN 1021-1:2006 / UNE-EN 1021-2:2006	●	●	●	●
BS 5852:1979 Parte 1		●		



Euro Seating reserves the right to modify the dimensions and characteristics without prior notice. All dimensions and specifications are given for information purposes only.

# MA WHITE

La colección MA está compuesta por cuarzo puro, resina estructural de poliéster y pigmentos de color estabilizados con UV. La superficie MA White tiene un fondo blanco uniforme y una textura gruesa de colores cálidos.



### Formatos Standard

305 cm x 140 cm (4.27 sqm)  
120" x 55" (45.96 sqft)

### Espesores | Pesos\*

1.2 cm x 1/2 " | 125 kg - 275 lb  
2 cm x 3/4 " | 208 kg - 459 lb  
3 cm x 1 1/4 " | 312 kg - 688 lb

### Acabados

brillante, opaco

\* El peso indicado puede variar de aproximadamente 5% a causa del distinto peso específico entre las varias clases de producto.

### Segmento: 1

<b>Masa volumétrica aparente</b> EN 14617-1:2013	kg/cm3	2439	W3 (EN 15285:2008)
<b>Absorbimiento de agua</b> EN 14617-1:2013	%	0,04 - 0,07	W4
<b>Resistencia a la flexión</b> EN 14617-1:2016	Mpa	42.5	F4 (EN 15285:2008)
<b>Resistencia a compresión</b> EN 14617-15:2006	Mpa	172	
<b>Resistencia al choque</b> EN 14617-9:2005	J	3.6	
<b>Dilatación térmica lineal</b> EN 14617-11:2005	10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>	24.9	
<b>Resistencia química (HCl y NaOH)</b> EN 14617-10:2012	Clase	C4 para ácido clorhídrico C3 para hidróxido sódico	
<b>Resistencia a la abrasión</b> EN 14617-:2012	mm	26.2	A4 (EN 15285:2008)
<b>Deslizamiento con péndulo brillante (acabado brillante)</b> EN 14231-:2003		SRVseco= 44 SRVhúmedo= 4	

### Certificaciones

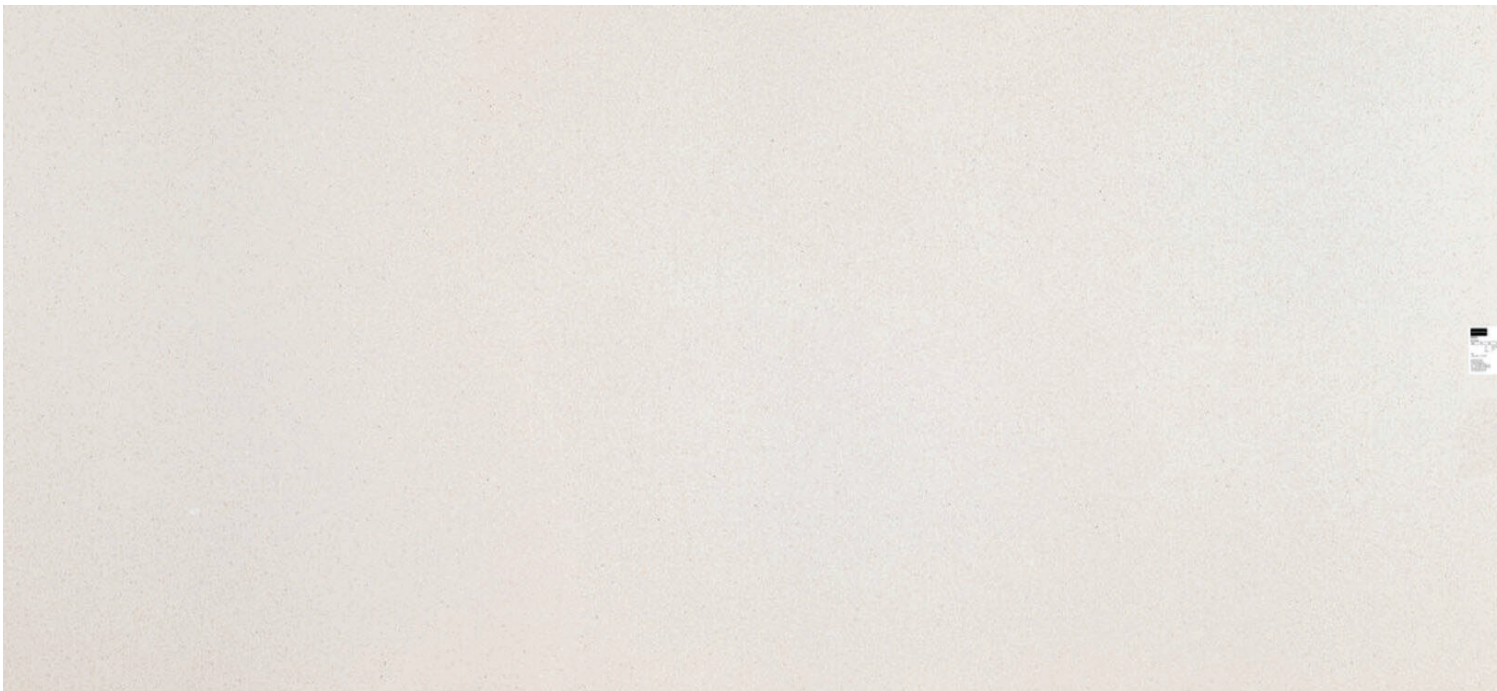


QUARTZFORMS

### Quartzforms SpA

Bruger Str. 10 D-39126 Magdeburg, tel +49 (0) 39 1 53 888 000, fax +49 (0) 39 1 53 888 010  
info@quartzforms.com www.quartzforms.com

La representación de las imágenes en la pantalla o en la impresión es indicativa. La plancha simula la piedra natural, por lo tanto, son posibles algunas diferencias en el producto final.



---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – FUSTERIES INTERIORS**





\*La ilustración es de marco para montaje en tabiquería seca



\*Marco para montaje en obra

Las puertas modelo **TC3** son puertas acústicas con clasificación RF fabricadas para ofrecer altos niveles de aislamiento acústico.

los marcos perimetrales, fabricados con chapa de acero de 1,5 mm de espesor, están diseñados para minimizar la transmisión calorífica ante un eventual exposición directa al fuego, así como su composición interna a base de distintos materiales.

Las puertas **TC3** tienen en todo su perímetro doble burlete de neopreno de alta densidad con cámara de aire interior para permitir la compresión del material. La doble junta intumescente ofrece una estanqueidad al fuego y a humos de 90 minutos.

**Aplicaciones**

- Sectorización de incendios.
- Estudios de radio y TV.
- Salas de máquinas.
- Cogeneración.
- Locales de ocio.
- Áreas de descanso en industria.
- Estudios de grabación.
- Discotecas.
- Salas audiovisuales.
- Teatros.
- Salidas de emergencia...

**Composición:**

- **Cuerpo interior y exterior** mediante bandeja y contrabandeja de chapa de acero de 1,5 mm de espesor con refuerzos longitudinales interiores forman la estructura de la hoja.

- **Composición interna** formada por cuatro capas de distintos materiales con propiedades cortafuegos, aislantes y absorbentes.

- **Marco perimetral** de chapa de acero laminado en frío, abierto y hueco por sus caras exteriores \*(opcionalmente cerrado para tabiquería seca) con doble junta intumescente.

- **Ajuste hoja-marco** realizado mediante doble burlete de neopreno de alta densidad, provisto de cámaras de aire en su interior para permitir la compresión del material.

- **Bisagras** de acero provistas de cojinete central de aleación, soldadas y pulidas.

- **Cierre** de presión mediante maneta de duraluminio cromada. Caja de mecanismos en acero cincado con excéntrica interior. Punto de trabajo en el centro de la hoja.

- **Acabado** exterior con tratamiento antioxidante.

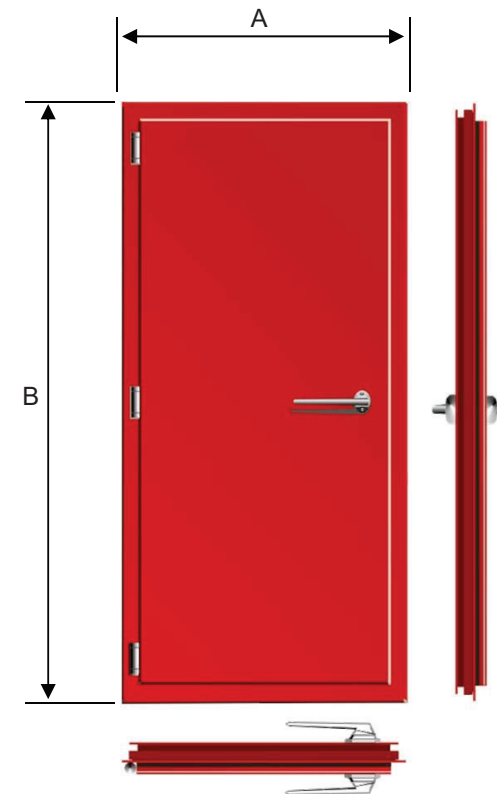
**Accesorios**

- Cierres de seguridad
- Cierres antipánico
- Autocierres
- Bisagras helicoidales
- Marco inferior desmontable
- Guillotina de cierre inferior
- Selectores de cierre



Las puertas **TC3** han sido ensayadas en laboratorios homologados, tanto en reacción al fuego como en aislamiento acústico y tienen los correspondientes certificados de ensayo oficiales.

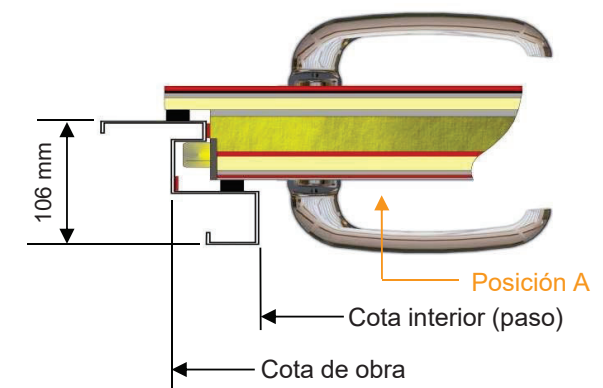
En proyectos dónde la exigencia de una puerta cortafuegos se une a una necesidad en aislamiento acústico, las puertas **TC3** son la mejor elección.



Modelo	Dimensiones interiores (luz paso)	Dimensiones exteriores (luz obra) A x B*	Peso kg
TC3-1	755 x 1900	831 x 1976	137
TC3-2	830 x 2020	906 x 2096	154
TC3-3D	1680 x 2020	1756 x 2096	267
TC3-4D	1880 x 2020	1956 x 2096	293

Medidas estándar  
Bajo pedido es posible fabricar cualquier medida

\* Cotas en milímetros



**Resistencia al fuego (EN 1634-1)**

EI 90 (RF-90) en posición A

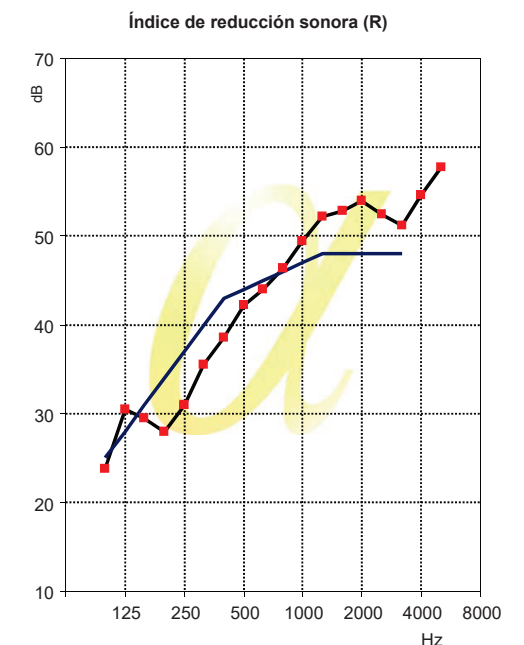


**Ensayo aislamiento acústico (UNE-EN ISO 140-3 y UNE-EN ISO 717-1).**

Frecuencia (HZ)	R (dB)
100	23,8
125	30,5
160	29,4
200	28,0
250	31,0
315	35,5
400	38,6
500	42,2
630	44,0
800	46,4
1000	49,4
1250	52,2
1600	52,8
2000	54,0
2500	52,4
3150	51,2
4000	54,6
5000	57,7

**Aislamiento al ruido rosa**  
43,2 dBA

**Índice ponderado de reducción sonora**  
Rw = 44 dB



Las puertas acústicas modelo **TCM** fabricadas por **SINTEC** son puertas acústicas de madera diseñadas para ofrecer unos niveles de aislamiento acústico muy superiores a puertas similares existentes en el mercado.

El grado de aislamiento y calidad que ofrecen es idóneo para cubrir las exigencias acústicas de consultorios médicos, oficinas, salas de reuniones, estudios de música y en general allí donde la privacidad y funcionalidad sean requisitos indispensables.

La gran variedad de acabados exteriores disponibles permiten una perfecta integración en múltiples ambientes y proyectos decorativos específicos.



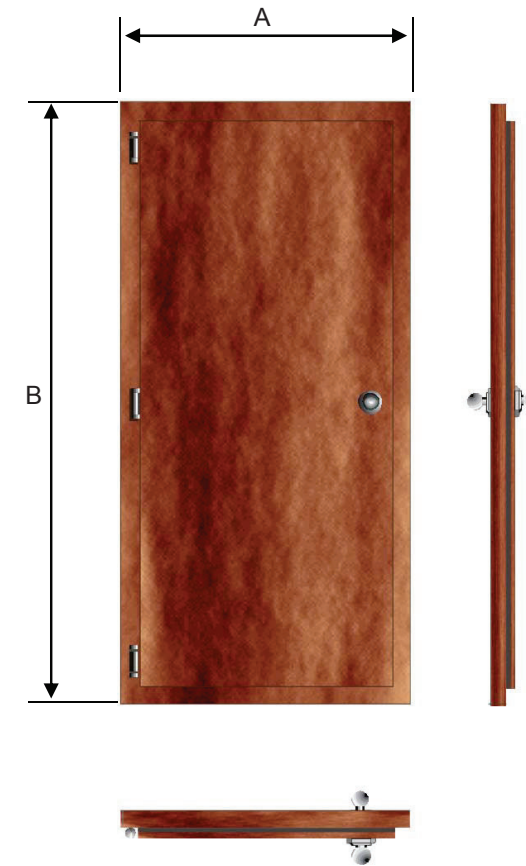
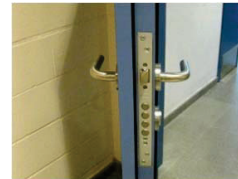
**Composición:**  
**-Hoja** realizada mediante planchas de madera maciza separadas internamente por un bastidor distanciador.  
**-Composición interna** formada por tres capas de distintos materiales con propiedades aislantes y absorbentes.  
**-Marco perimetral** de madera maciza de 55\*70 mm con doble escalón de cierre.  
**-Ajuste hoja -marco** realizado mediante doble burlete de neopreno de alta densidad, provisto de cámaras de aire en su interior para permitir la compresión del material.  
**-Bisagras** de zamak, eje de rotación de acero y cojinetes de nylon.  
**-Cierre** de duraluminio cromado con leva de presión ajustable, con punto de trabajo en el centro de la hoja, o cierre de pomo con mecanismo interno estándar.  
**-Acabado exterior:** DM preparada para pintar.  
 Opcionalmente:  
 Chapada en madera natural.  
 Acabado en barniz incoloro.  
 Lacada en color a elegir.  
 Chapada en lámina decorativa de melamina.

**Aplicaciones**

- Oficinas.
- Salas públicas.
- Consultorios médicos.
- Hoteles.
- Salas de reuniones ...

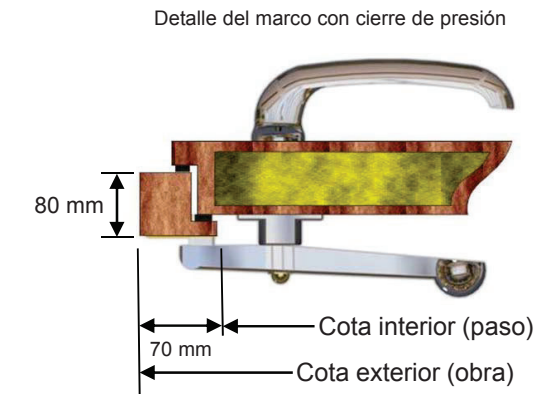
**Accesorios**

- Visores rectangulares.
- Cierres de seguridad.
- Autocierres.
- Guillotina de cierre inferior.
- Cierres antipánico.



Modelo	Dimensiones interiores (luz paso)	Dimensiones exteriores (luz obra) A x B	Peso kg
TCM-1	700 x 2020	840 x 2160	97.5
TCM-2	830 x 2020	970 x 2160	107.4
TCM-5D	1680 x 2020	1820 x 2160	185.2
TCM-6D	1880 x 2020	2020 x 2160	199.7

Medidas estándar  
 Bajo pedido es posible fabricar cualquier medida \*Cotas en milímetros



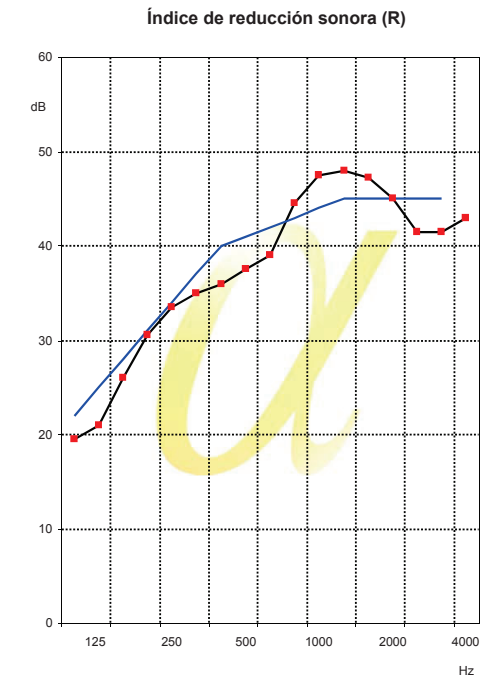
**Ensayo aislamiento acústico (UNE-EN ISO 140-3 y UNE-EN ISO 717-1).**

Frecuencia (HZ)	R (dB)
100	19,5
125	21,0
160	26,0
200	30,5
250	33,5
315	35,0
400	36,0
500	37,5
630	39,0
800	44,5
1000	47,5
1250	48,0
1600	47,5
2000	45,0
2500	41,5
3150	41,5
4000	43,0

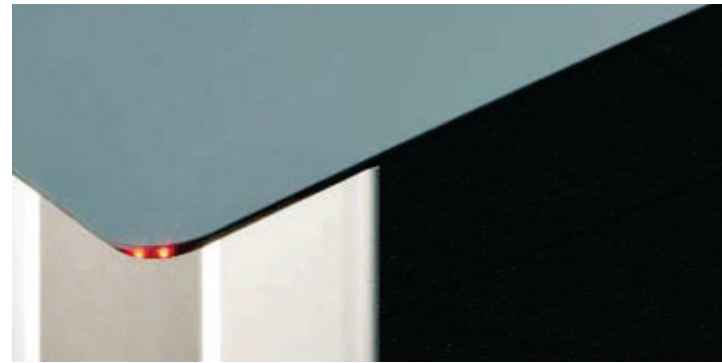
**Aislamiento al ruido rosa**  
 \*39,8 dBA

**Índice ponderado de reducción sonora**  
 \*Rw = 41 dB

\*Los aislamientos obtenidos son con cierre de presión y marco perimetral completo.



FUNDERMAX  
Compacto.  
Características  
técnicas



FUNDERMAX  
Interior.  
Propiedades

FUNDERMAX

**FUNDERMAX Interior** es un Laminado de Alta Presión (HPL, High Pressure Laminate) fabricado según la norma EN 438; compuesto por celulosa e impregnado de resinas termoendurecibles y prensado a alta presión y temperatura.

**Formatos:**

- 2140 x 1060 mm (fabricación hasta 30 mm)
- 2800 x 1300 mm (fabricación hasta 30 mm)
- 4100 x 1300 mm (fabricación hasta 25 mm)
- 2800 x 1850 mm (fabricación hasta 15 mm) (\*)
- 4100 x 1850 mm (fabricación hasta 25 mm) (\*)
- (\*) Consultar colores disponibles en este formato.

Espesor: estandar de 2 a 30 mm.  
de 2 a 4 mm posibilidad de fabricación en color a 1 cara

**Acabado FH.**

**Se puede fabricar bajo pedido con calidad M1: excelente comportamiento al fuego.**  
**Fácil mecanización.**

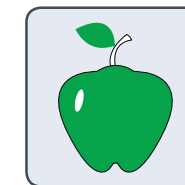
Ficha técnica - FUNDERMAX Compacto

Propiedades	Norma	Unidad de medida	Valor según DIN 16926	Valor Obtenido
Clasificación	EN 438	-	C;(CF)*	C;(CF)*
Densidad	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	-	1,45
Tolerancia espesor	DIN 53799	mm	-	± 0,5mm
Resistencia - Abrasión	DIN 53799	C	> 350	450
Resistencia - Impacto	DIN 53799	(Ø)mm	≤ 10	8
Resistencia - Flexión	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	> 100	110
Modulo E	DIN 53457	N/mm <sup>2</sup>	> 10.000	11.000
Resistencia - Tensión		N/mm <sup>2</sup>	> 70	80
Reacción al Fuego "F" Quality	DIN 4102	-	-	B1
Reacción al Fuego "F" Quality	NFP92/501	-	-	M1
Cambios Dimensionales		mm/m	L(≤2)	T(≤4)
Resistencia - Color	DIN 53389		≥ 6	≥ 6
Estabilidad dimensional a 20°C	DIN 53799	l% t%	-	0,05 (C) / 0,05 (CF)* 0,05 (C) / 0,1 (CF)*
Estabilidad dimensión a elevada temperatura	DIN 53799	l% t%	≤ 0,3 ≤ 0,6	0,05 (C) / 0,1 (CF)* 0,15 (C) / 0,25 (CF)*
Coef. de exp. térmica		l/K	-	18x10 <sup>-6</sup>
Coef. de conductividad térmica		W/mK	-	0,3
Permeabilidad a los vapores		μ	-	17200
Resistencia Superficial		Ohm	-	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>11</sup>
Resistencia a la quemadura cigarro		-	-	Sin cambios

Leyenda - (CF)\*: Compacto calidad "F", non-readily combustible (M1) - N: Newton - W = Watt - C: Compacto  
- 1mpa = 1N/mm<sup>2</sup> = 10 Kp/cm<sup>2</sup> - Kelvin = Diferencia de Temperatura -Mpa Megapascal - IN: 0,102 Kp



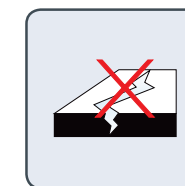
**Resistente a la humedad y al vapor**



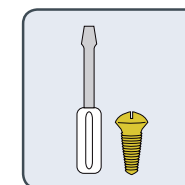
**Superficie no tóxica, sin perjuicio para los usuarios**



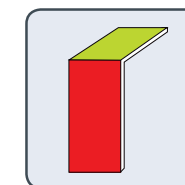
**Altamente resistente a muchos productos químicos. No se oxida**



**Alta resistencia al impacto y al rayado. Antivandálico y antigraffiti**



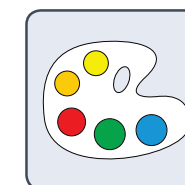
**Instalación, montaje y ensamblaje funcional**



**Decorativo y estético**



**Higiénico. Fácilmente desinfectable. No poroso**



**Amplia gama de colores**

FUNDERMAX  
Resistance.  
Características  
técnicas

FUNDERMAX

**MAX Resistance**, debido a su recubrimiento totalmente integrado y doblemente endurecido por resinas mejoradas de acrilouretano es un material:

- óptimo de limpiar y desinfectar
- idóneo para zonas estériles
- de alta resistencia probada frente a sustancias químicas
- una vida útil muy duradera y prácticamente sin mantenimiento

**FUNDERMAX Resistance** apostará por una resistencia probada y certificada por el ofi, el Instituto Austríaco de Investigación para la Química y la Tecnología.  
(Informes de prueba 46.197-1 y 2057)

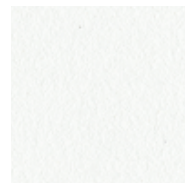
**FUNDERMAX Resistance** se puede mecanizar de forma igualmente sencilla y profesional que los laminados **FUNDERMAX Compacto**.

Superficie: RE  
Formato: XL (4100 x 1850 mm)  
Espesores: placas con color (RE) a 2 caras de 4 a 20 mm

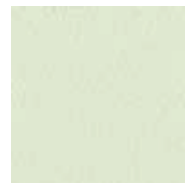
Se suministra con film protector para su mejor cuidado y tratamiento.

**NOTA:** Condicionadas por la técnica de impresión es posible que se produzcan variaciones en el color respecto a las muestras originales.

0085 RE



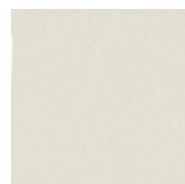
0663 RE



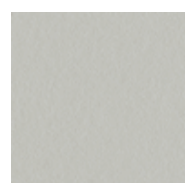
0851 RE



0741 RE



0074 RE



FUNDERMAX  
aplicaciones.  
Cabinas y  
mamparas  
divisorias



La aplicación de **FUNDERMAX Compacto** en cabinas y mamparas divisorias es excelente por sus propiedades intrínsecas. De fácil instalación y adaptación a los distintos proyectos.

Su estética viene dada por su amplia gama de colores donde escoger.

Espesor: estándar de 10 y 13 mm.

Los paneles permiten su fijación con diferentes sistemas de herrajes.

Sistema **Teinser série 100 en Acero Inoxidable (AISI 304)** con dos superficies:

- Gama **anodizado mate**.
- Gama **plus brillante**.

Disponemos también del sistema **NORMBAU** (nylon reforzado).



---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – ELEMENTS SANITARIS**

THE GAP

SQUARE - Lavabo de bajo encimera



MEDIDAS

Longitud 550 mm  
Anchura 350 mm  
Altura 160 mm

COLORES Y ACABADOS



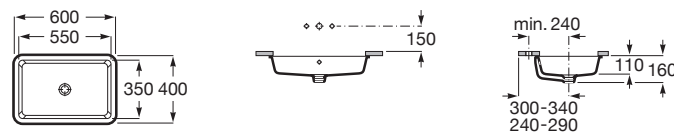
PVPR (IVA INCLUIDO)

**186,34 €**

DIBUJOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS

- Agujeros para grifería: Sin agujeros
- Anchura de la cubeta (mm): 350
- Desagüe: No incluido
- Forma: Rectangular
- Longitud de la cubeta (mm): 550
- Material: Porcelana
- Profundidad de la cubeta (mm): 110
- Publication Status
- Sin rebosadero
- Tipo de instalación: Bajo encimera



THE GAP

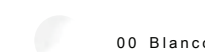
Lavabo de porcelana mural



MEDIDAS

Longitud 600 mm  
Anchura 460 mm  
Altura 175 mm

COLORES Y ACABADOS



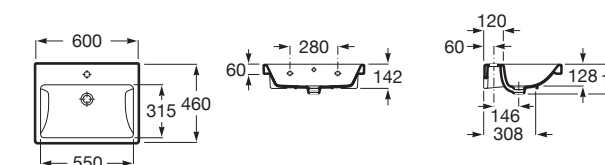
PVPR (IVA INCLUIDO)

**164,56 €**

DIBUJOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS

- Lavabo de porcelana mural o de sobremueble. No incluye grifería.
- Agujeros para grifería: 1 Agujero en el centro
- Anchura de la cubeta (mm): 315
- Base esmaltada
- Capacidad de la cubeta (l): 8,8
- Conjunto de fijaciones: Incluido
- Desagüe: No incluido
- Forma: Rectangular
- Longitud de la cubeta (mm): 550
- Material: Porcelana
- Peso (kg): 16
- Posición de la cubeta: Central
- Profundidad de la cubeta (mm): 128
- Publication Status
- Sifón: No incluido
- Tipo de instalación: Mural



THE GAP

**SQUARE - Inodoro completo compacto adosado a pared con salida dual (incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa amortiguada de Supralit®)**



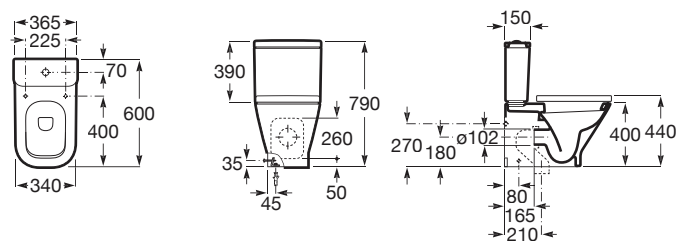
MEDIDAS

Longitud	365 mm
Anchura	600 mm
Altura	790 mm

COLORES Y ACABADOS

00 Blanco
-----------

DIBUJOS TÉCNICOS



CARACTERÍSTICAS

Pack inodoro completo de tanque bajo compacto adosado a pared compuesto por taza con salida dual, tanque de alimentación inferior con mecanismo de alimentación y mecanismo de doble descarga 4,5/3L, tapa y asiento de Supralit® con caída amortiguada.

- Forma: Cuadrado
- Posición de la toma de agua: Inferior izquierdo
- Publication Status
- Sistema de descarga: Arrastre
- Tipo de instalación: De pie
- Tipo de salida: Dual (vario)



Cierre con caída amortiguada SoftClose®

MALTA

**Plato de ducha de porcelana con fondo antideslizante**



MEDIDAS

Longitud	900 mm
Anchura	700 mm
Altura	65 mm

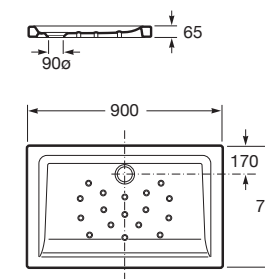
COLORES Y ACABADOS

00 Blanco
-----------

PVPR (IVA INCLUIDO)

**193,60 €**

DIBUJOS TÉCNICOS



CARACTERÍSTICAS

- Descripción larga: MALTA 100X75X6,5
- Forma: Rectangular
- Material: Porcelana
- Profundidad: Plano (entre 45 y 65 mm)
- Publication Status
- Tipo de instalación: Empotrado / Nicho

## MURAL

### Urinario de porcelana con entrada de agua superior

## MEDIDAS

Longitud	460 mm
Anchura	330 mm
Altura	720 mm

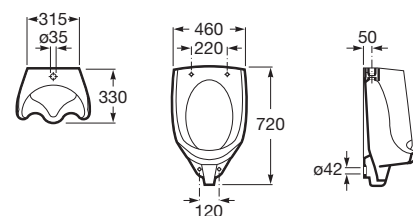
## COLORES Y ACABADOS

	00 Blanco
---	-----------

## PVPR (IVA INCLUIDO)

**529,98 €**

## DIBUJOS TÉCNICOS



## CARACTERÍSTICAS

Urinario de porcelana con entrada de agua superior. Incluye sistema de fijación, manguito y tapón de limpieza. No incluye sifón desagüe.

Conjunto de fijaciones: Incluido

Descripción larga: URINARIO MURAL C/MANGUITO, TAPON Y FIJACION

Incompatible con tapa

Posición de la toma de agua: Exterior vertical

Publication Status

Recomendado para espacios públicos


## GARDA

### Vertedero de porcelana

## MEDIDAS

Longitud	420 mm
Anchura	500 mm
Altura	445 mm

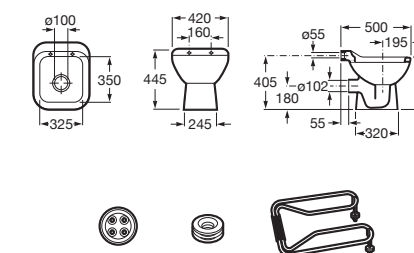
## COLORES Y ACABADOS

	00 Blanco
---	-----------

## PVPR (IVA INCLUIDO)

**221,43 €**

## DIBUJOS TÉCNICOS



## CARACTERÍSTICAS

Vertedero de porcelana. Incluye enchufe de unión, rejilla desagüe y juego de fijación.

Conjunto de fijaciones: Incluido

Descripción larga: VERTEDERO GARDA S/H C/REJILLA PORC FIJ Y ENCHUF

Publication Status

Recomendado para espacios públicos

Tipo de instalación: De pie

Tipo de salida: Horizontal





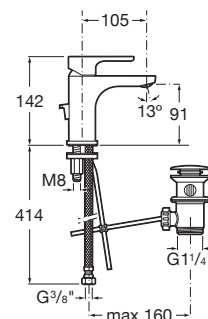
L20

### Mezclador monomando para lavabo con desagüe automático, Cold Start

PVPR (IVA INCLUIDO)

139,15 €

DIBUJOS TÉCNICOS



#### CARACTERÍSTICAS

Mezclador monomando para lavabo con desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles. Apertura en agua fría

Acabado: Cromado

Ahorro de agua y energía

Apertura frontal en agua fría

Caudal (l/min a 3 bares): 5

Desagüe automático

Enlaces de alimentación flexibles incluidos

Lugar de instalación: Lavabo

Posición del tirador: Superior

Publication Status

Tipo de aireador: Coin slot

Tipo de cartucho: Cerámico

Tipo de desagüe: Desagüe automático

Tipo de grifería: Monomando

Tipo de instalación: De repisa



Evershine



SoftTurn®

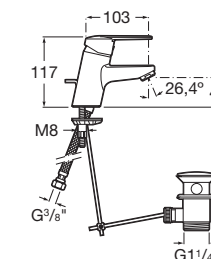
VICTORIA

### Mezclador monomando para lavabo con desagüe automático

PVPR (IVA INCLUIDO)

100,19 €

DIBUJOS TÉCNICOS



#### CARACTERÍSTICAS

Mezclador monomando para lavabo con desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles

Acabado: Cromado

Desagüe automático

Descripción larga: MEZCLADOR LAVABO DESAGUE AUTOMATICO

VICTORIA-N

Enlaces de alimentación flexibles incluidos

Lugar de instalación: Lavabo

Posición del tirador: Superior

Publication Status

Tipo de aireador: Integrado

Tipo de desagüe: Desagüe automático

Tipo de grifería: Monomando

Tipo de instalación: De repisa



Evershine



SoftTurn®



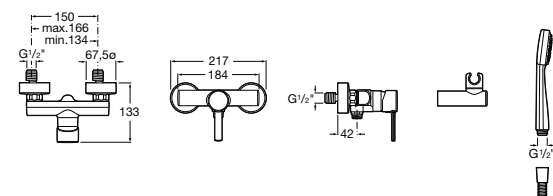
TARGA

Mezclador monomando exterior para ducha con ducha de mano, flexible de 1,50 m. y soporte de ducha articulado

PVPR (IVA INCLUIDO)

183,92 €

DIBUJOS TÉCNICOS



CARACTERÍSTICAS

- Acabado: Cromado
- Lugar de instalación: Ducha
- Posición del tirador: Superior
- Publication Status
- Tipo de cartucho: Cerámico
- Tipo de grifería: Monomando
- Tipo de instalación: Mural



Evershine



SoftTurn®



Cambiapañales horizontal mural plegable con protección antibacteriana permanente. Polietileno de alta densidad. Acabado blanco

Descripción

- Unidad cambia-pañales de polietileno de alta densidad horizontal adosado.
- Compacto, montado en la pared, de diseño plegable.
- Seguro por estar construido con los cantos redondeados, sin rebabas y con cinturón de seguridad.
- Durabilidad y resistencia.

Texto sugerido para prescripción

Cambia-pañales horizontal NOFER de montaje en superficie fabricado de HDPE (polietileno de alta densidad).  
Dimensiones cerrado: 500 alto x 880 ancho x 100 fondo (mm). Dimensiones abierto: 500 alto x 880 ancho x 490 fondo (mm).

Componentes

- Cambia-pañales horizontal.
- Cinturón de seguridad.
- Materiales de fijación incluidos.

Características técnicas

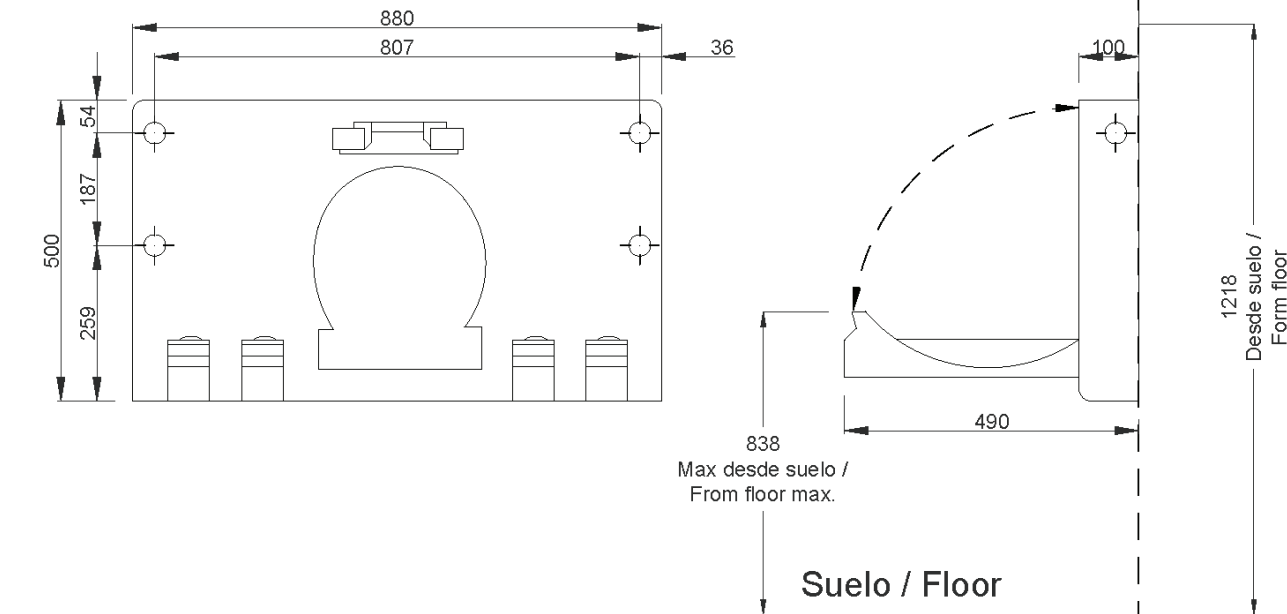
**Material:** HDPE (polietileno de alta densidad) de alta calidad.  
Material altamente resistente al uso y con protección antibacteriana.  
**Dimensiones cerrado:** 500 alto x 880 ancho x 100 fondo (mm)  
**Dimensiones abierto:** 500 alto x 880 ancho x 490 fondo (mm)  
**Peso propio:** 8,5 kg  
**Peso máximo soportado:** 30 kg

Instalación

Montaje en superficie.

Esquema dimensional

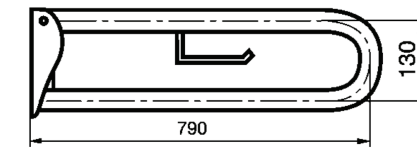
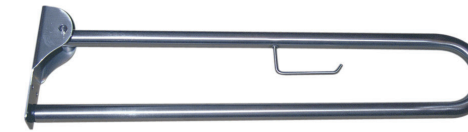
Pared acabada / Finished wall



FICHA TÉCNICA

**Barra de apoyo abatible inox brillo**

Barra de apoyo mural abatible para lavabos, bidets, inodoros, etc.



Ctra. Laureà Miró,  
385-387  
08980 | Sant  
Feliu de  
Llobregat,  
Barcelona -  
España  
T. +34 934 742  
423  
F. +34 934 743  
548  
[nofer@nofer.com](mailto:nofer@nofer.com)  
[www.nofer.com](http://www.nofer.com)

PRODUCTOS  
RELACIONADOS



09200.2.S



09203.2.S



09211.W

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Temperatura admisible:** Temperatura admisible de agua: los materiales que componen las piezas de los grifos pueden soportar una temperatura máxima de 70°C.

MODELO

Ref: **78170** Inox brillo

ACCESORIOS

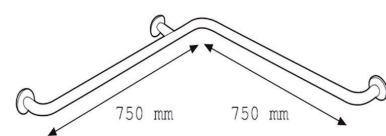
NORMATIVA

\*Certificado ISO 9001.

## FICHA TÉCNICA

### Barra de apoyo ángulo horizontal inox brillo

Barra de apoyo en ángulo pared-pared.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Temperatura admisible:** Temperatura admisible de agua: los materiales que componen las piezas de los grifos pueden soportar una temperatura máxima de 70°C.

## MODELO

Ref: 78155 Inox brillo

## ACCESORIOS

## NORMATIVA

\*Certificado ISO 9001.

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



Dispensador de papel higiénico adosado industrial de acero inoxidable. Acabado satinado

### Descripción

- Dispensador de papel higiénico para adosar a pared.
- Carga frontal.
- Durabilidad y resistencia a la corrosión.
- Con visor de contenido en el frontal abatible.
- Cerradura y llave de seguridad incluida.
- Acero inoxidable acabado satinado. Disponible también en acabado brillo (NOFER 05001.B) y acabado blanco (NOFER 05001.W).

### Texto sugerido para prescripción

Dispensador de papel higiénico NOFER, de acero inoxidable acabado satinado, para adosar a pared. Adecuado para rollo industrial 250-300 m, con visor de contenido cerradura y llave de seguridad. Dimensiones: 260 alto x 250 ancho x 112 fondo (mm).

### Componentes

- Con retenedor anti-giro por inercia.
- Adecuado para rollo industrial de 250/300 m, diámetro máximo de bobina 230 mm.
- Tornillería incluida.

### Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable AISI 304.

**Acabado:** Satinado.

**Dimensiones:** 260 alto x 250 ancho x 112 fondo (mm).

**Consumible:** Bobinas papel NOFER 06001.E

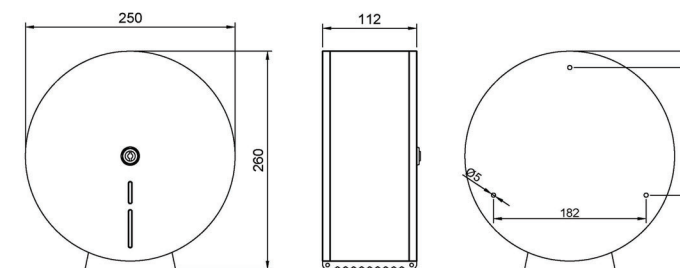
**Diámetro máximo bobina:** Ø230 mm.

**Diámetro eje:** Ø40 mm

### Mantenimiento

El acero inoxidable requiere mantenimiento ya que la suciedad con el tiempo puede llegar a dañar el cromo (Cr) que contiene el acero inoxidable. Recomendamos una limpieza mensual con un producto especializado para acero inoxidable.

### Esquema dimensional



**Percha serie MEDAS**

- Percha en latón cromado.
- Durabilidad y resistencia.
- Adecuado para entornos públicos.
- Acabado brillante.



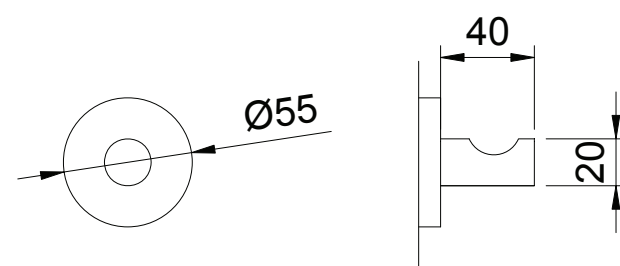
**COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Fabricada en latón cromado.
- Dimensiones máximas: Ø soporte 55 mm, Ø gancho 20 mm. Longitud del gancho 40 mm.
- Tornillería de fijación a pared oculta e incluida.

**TEXTO SUGERIDO PARA PRESCRIPCIÓN**

Percha NOFER o equivalente, en latón cromado. Dimensiones máximas: Ø soporte 55 mm, Ø gancho 20 mm. Longitud del gancho 40 mm.

**ESQUEMA DIMENSIONAL**



COTAS EN MM

**Productos Relacionados**



Dispensador de papel toalla adosado de acero inoxidable. Acabado satinado

**Descripción**

- Dispensador de papel toalla para adosar a pared de acero inoxidable.
- Carga frontal.
- Adecuado para toallas plegadas o engarzadas (zig-zag).
- Adecuado para dispensar mascarillas quirúrgicas.
- Durabilidad y resistencia a la corrosión.
- Con visor de contenido en el frontal abatible.
- Llave de seguridad incluida.
- Salida con protección anti rasgado de toallas.
- Acero inoxidable acabado satinado.
- Disponible también en acabado brillo (NOFER 04010.S) y acabado blanco (NOFER 04010.W).

**Texto sugerido para prescripción**

Dispensador de papel toalla NOFER de acero inoxidable de apertura frontal para adosar a pared. Adecuado para toallas plegadas o engarzadas (zig-zag) y mascarillas quirúrgicas, con visor de contenido y llave de seguridad. Dimensiones: 320 alto x 253 ancho x 115 fondo (mm).

**Características técnicas**

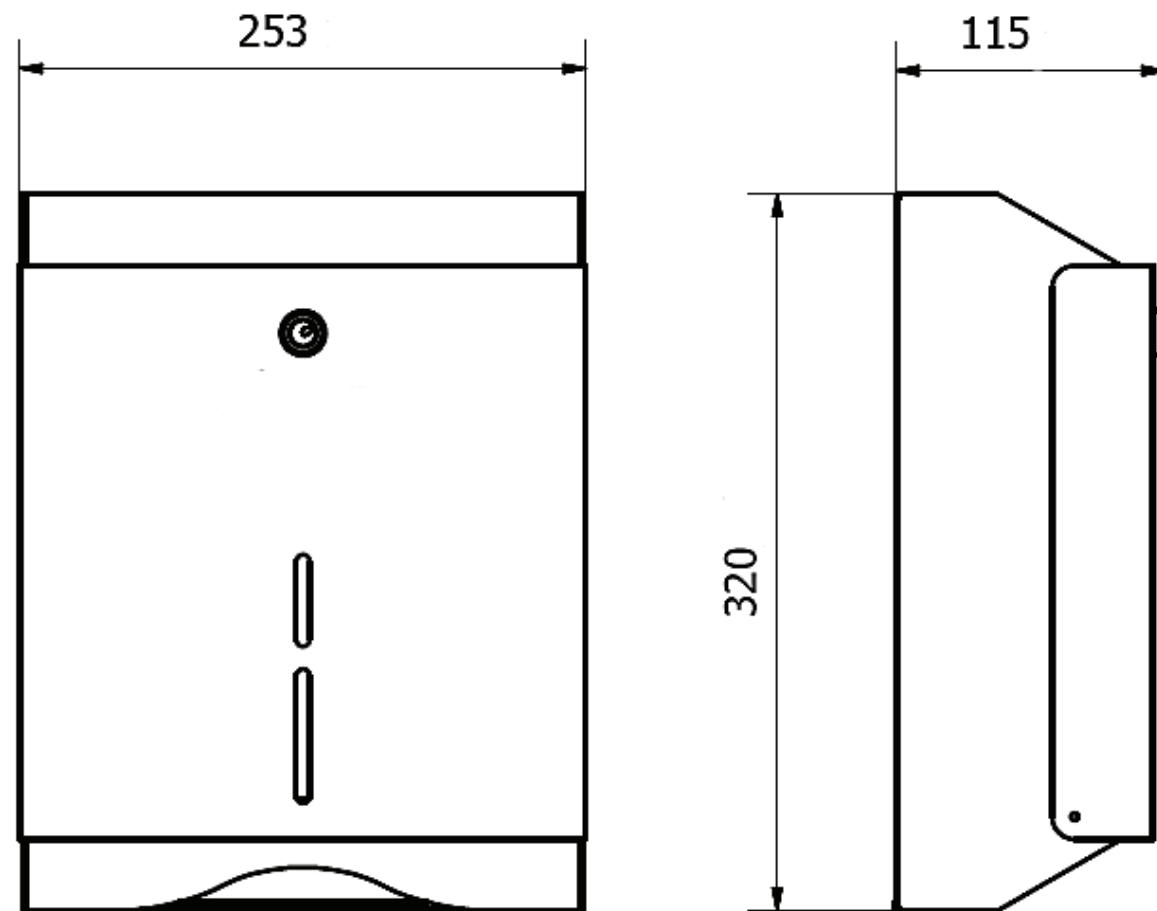
- Material:** Acero inoxidable
- Acabado:** Satinado
- Dimensiones:** 320 alto x 253 ancho x 115 fondo (mm)
- Consumible:** Caja de papel 06009.E
- Capacidad:** 500 toallas

**Mantenimiento**

El acero inoxidable requiere mantenimiento ya que la suciedad con el tiempo puede llegar a dañar el cromo (Cr) que contiene el acero inoxidable. Recomendamos una limpieza mensual con un producto especializado para acero inoxidable.

**Esquema dimensional**





## Dosificador de jabón líquido vertical manual 600 ml de acero inoxidable. Acabado satinado

### Descripción

- Dosificador de jabón con pulsador de instalación mural.
- Activación mediante pulsador.
- Adecuado para lugares públicos.
- Carcasa de chapa de acero inoxidable acabado satinado. Disponible también en acabado brillo (NOFER 03001.06.B).
- Durabilidad y resistencia a la corrosión.
- Robusto, antivandálico y fabricado sin bordes ni aristas cortantes para seguridad en el uso.
- Adecuado para todo tipo de jabones (excepto quirúrgico).

### Texto sugerido para prescripción

Dosificador de jabón líquido NOFER con activación mediante pulsador, instalación mural, vertical, fabricado de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado. Con visor de contenido.

Dimensiones: 150 alto x 98 ancho x 101 fondo (mm).  
Capacidad: 600 ml.

### Componentes

- Carcasa de una sola pieza fabricada de acero inoxidable AISI 304.
- Pulsador.
- Visor antivandálico de contenido de policarbonato.

### Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable AISI 304

**Acabado:** Satinado

**Espesor:** 1 mm

**Dimensiones:** 150 alto x 98 ancho x 101 fondo (mm)

**Altura recomendado de instalación sobre encimera:** 120 - 200 mm

**Capacidad:** 600 ml. Rellenable.

### Mantenimiento

El acero inoxidable requiere mantenimiento ya que la suciedad con el tiempo puede llegar a dañar el cromo (Cr) que contiene el acero inoxidable. Recomendamos una limpieza mensual con un producto especializado para acero inoxidable.

### Esquema dimensional



Ctra. Laureà Miró,  
385-387  
08980 | Sant  
Feliu de  
Llobregat,  
Barcelona -  
España  
T. +34 934 742  
423  
F. +34 934 743  
548  
nofer@nofer.com  
www.nofer.com

PRODUCTOS  
RELACIONADOS



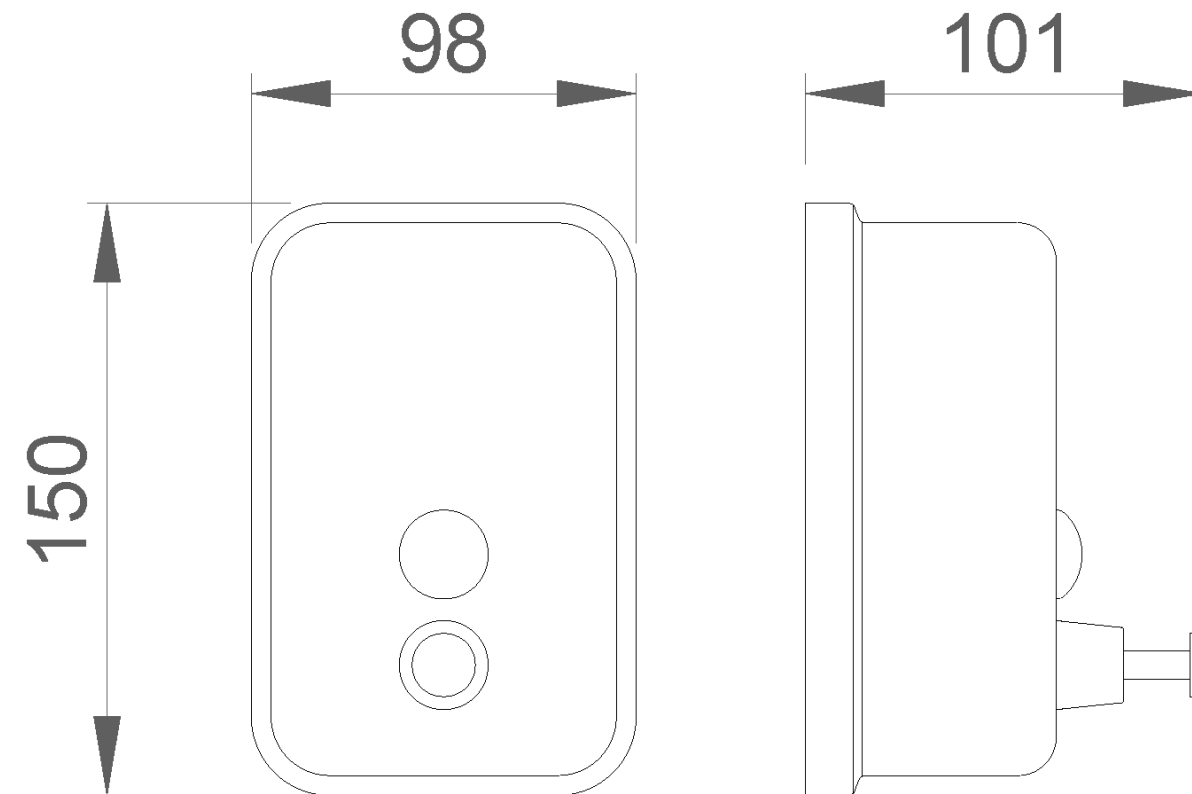
04005.B



04005.S



04006.B



#### Texto sugerido para prescripción

Dispensador de jabón líquido NOFER, de acero inoxidable AISI 304 de accionamiento manual para adosar a pared con anclaje oculto. Dimensiones: 200 mm alto x Ø63 mm.

#### Mantenimiento

El acero inoxidable requiere mantenimiento ya que la suciedad con el tiempo puede llegar a dañar el cromo (Cr) que contiene el acero inoxidable. Recomendamos una limpieza mensual con un producto especializado para acero inoxidable.

## Dosificador de jabón líquido vertical manual 300 ml de acero inoxidable. Acabado satinado

#### Descripción

- Dosificador de jabón líquido de accionamiento manual mediante pulsador.
- Diseñado para adosar a pared dejando el anclaje oculto.
- Tapón de seguridad con llave antirrobo.
- Acero inoxidable acabado satinado (NOFER 03024.S). También disponible en acabado brillo (NOFER 03024.B).
- Durabilidad y facilidad de limpieza.

#### Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable AISI 304

**Acabado:** Satinado

**Distancia entre fijaciones a pared:** 110 mm

**Capacidad:** 300 ml



Ctra. Laureà Miró,  
385-387  
08980 | Sant  
Feliu de  
Llobregat,  
Barcelona -  
España  
T. +34 934 742  
423  
F. +34 934 743  
548  
nofer@nofer.com  
www.nofer.com

PRODUCTOS  
RELACIONADOS



03001.06.B



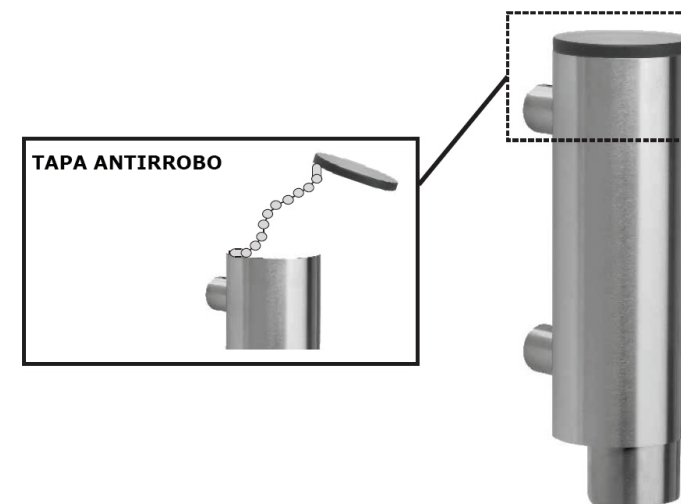
03001.W



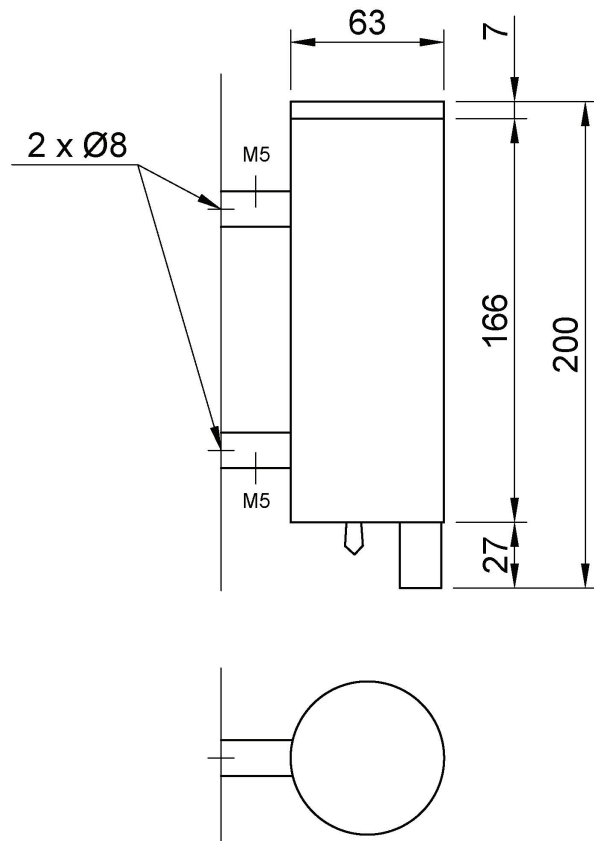
03002.W

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.

#### Imágenes



#### Esquema dimensional



Cubeta higiénica mural con tapa de capacidad 5 l de acero inoxidable. Acabado satinado

Descripción

- Papelera higiénica de acero inoxidable, acabado satinado.
- Adecuado para colectividades.
- Resistencia y durabilidad.
- Diseñada para adosar a pared o apoyar en suelo.
- Con aristas pulidas para un uso seguro.

Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable  
**Acabado:** Satinado  
**Capacidad:** 5 litros  
**Dimensiones:** 255 alto x 190 ancho x 100 fondo (mm)

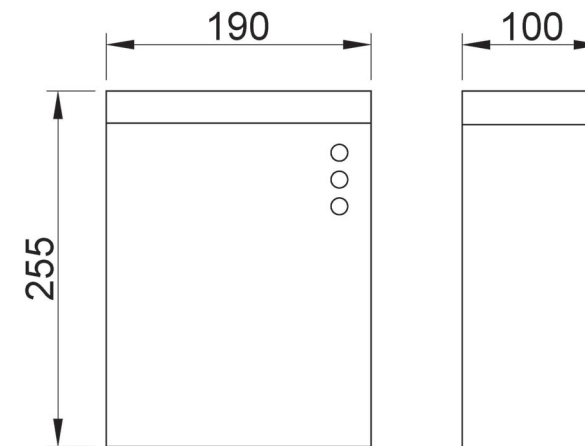
Mantenimiento

El acero inoxidable requiere mantenimiento ya que la suciedad con el tiempo puede llegar a dañar el cromo (Cr) que contiene el acero inoxidable. Recomendamos una limpieza mensual con un producto especializado para acero inoxidable.

Texto sugerido para prescripción

Papelera higiénica NOFER para adosar o apoyar en suelo, fabricada de acero inoxidable, acabado satinado.  
 Dimensiones: 255 alto x 190 ancho x 100 fondo (mm).  
 Capacidad: 5 litros.

Esquema dimensional



Ctra. Laureà Miró,  
 385-387  
 08980 | Sant  
 Feliu de  
 Llobregat,  
 Barcelona -  
 España  
 T. +34 934 742  
 423  
 F. +34 934 743  
 548  
 nofer@nofer.com  
 www.nofer.com

PRODUCTOS  
 RELACIONADOS



03001.06.B



03001.06.S



03001.W

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.



Ctra. Laureà Miró, 385-387  
 08980 | Sant Feliu de Llobregat,  
 Barcelona - España  
 T. +34 934 742 423  
 F. +34 934 743 548  
 nofer@nofer.com  
 www.nofer.com

PRODUCTOS  
 RELACIONADOS



09004.S



09007.2.W



14022.25.W

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.





## Secamanos V-JET de acero inoxidable con Filtro HEPA

### Descripción

- Secamanos de alta gama con sensor láser. Funcionamiento con corrientes de aire de alta velocidad.
- Carcasa exterior de acero inoxidable AISI 304.
- Diseñado para instalación a pared.
- Elemento de calefacción inteligente que se activa si la temperatura de la habitación cae a 25°C. Uso cómodo.
- Gran rendimiento y eficiencia. Consumo hasta un 85% menor respecto a otros secadores convencionales.
- Depósito de agua de 0,8 litros y filtro HEPA incluido.
- Adecuado para colectividades y lugares de muy alta frecuencia de uso.
- Robusto, antivandálico y seguro por estar construido sin aristas cortantes ni otros elementos peligrosos.
- Conforme a las directivas europeas de seguridad (CE).

### Texto sugerido para prescripción

Secamanos NOFER, por aire inyectado activado por sensor, potencia total de 1650 W, motor 800 W y resistencia de 850 W. Carcasa de acero inoxidable AISI 304 con piezas en color gris de ABS de alto impacto. Dimensiones: 730 alto x 300 ancho x 222 fondo (mm).

### Componentes

- Carcasa exterior de acero inoxidable AISI 304.
- Depósito de agua construido de ABS de alto impacto. Capacidad de 0,8 litros. Filtro HEPA incluido.
- Sensor láser.
- Parado automático por vandalismo pasados 30 segundos.
- Con limitador térmico de seguridad y paro automático por vandalismo.

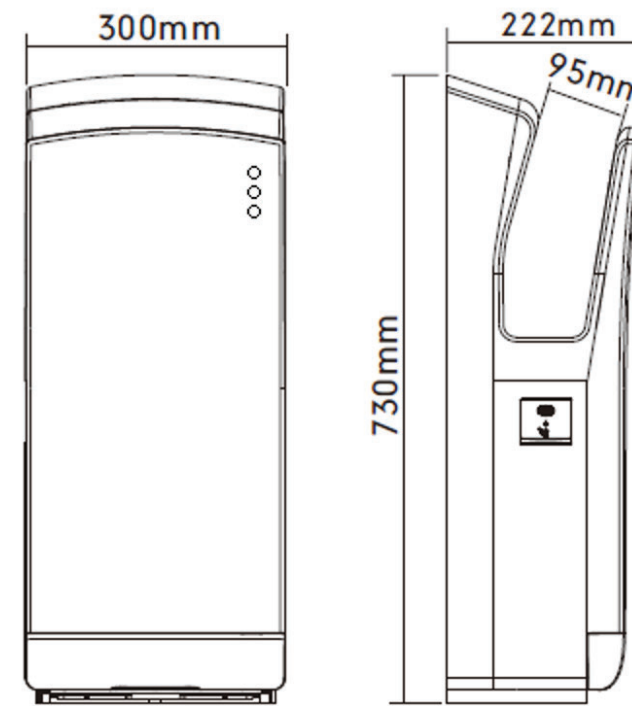
### Funcionamiento

Colocar las manos en el canal interior del aparato, moviéndolas hacia arriba y hacia abajo.

### Limpieza

Se recomienda la limpieza con un paño de algodón ligeramente humedecido en una solución jabonosa. A continuación, secar.

### Esquema dimensional



### Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable AISI 304

**Acabado:** Satinado

**Tª salida del aire:** a Tª ambiente de 20°C, Tª: 38°C a 10 cm

**Tipo motor:** Universal

**Motor velocidad:** 21000 r.p.m.

**Velocidad del aire:** 342 km/h

**Caudal eficaz:** 4377 l/min

**Potencia total:** 1650 W

**Potencia resistencia:** 850 W

**Potencia del motor:** 800 W

**Voltaje/Frecuencia:** 220-240 V - 50/60 Hz

**Aislamiento eléctrico:** Clase I

**Consumo:** Máximo de 7,2 A

**Nivel sonoro a 2 metros:** 72 dBA

**Índice de protección contra proyecciones:** IPX4

**Dimensiones:** 730 alto x 300 ancho x 222 fondo (mm)

**Peso neto total:** 12,5 kg

**Tiempo de secado estimado:** 11-12 segundos



Ctra. Laureà Miró, 385-387  
08980 | Sant Feliu de Llobregat,  
Barcelona - España  
T. +34 934 742 423  
F. +34 934 743 548  
nofer@nofer.com  
www.nofer.com

PRODUCTOS  
RELACIONADOS



06029.VJI



01330.110.S

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.



## Secamanos THIN EVO de acero inoxidable con sensor electrónico. Acabado satinado

### Descripción

- Secamanos electrónico automático de acero inoxidable.
- Modelo para montar en superficie.
- Carcasa de chapa de acero inoxidable acabado satinado.
- Disponible también en acabado brillo (NOFER 01610.B).
- Disponible accesorio filtro Hepa (NOFER 06029.THE).
- Adecuado para colectividades. Especialmente indicado para espacios adaptados.
- Robusto, antivandálico y seguro por estar construido sin aristas cortantes ni otros elementos peligrosos.
- Conforme a las directivas europeas de seguridad (CE).

### Texto sugerido para prescripción

Secamanos NOFER, con carcasa de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado, por aire caliente accionado con sensor electrónico, de 400-950 W de potencia y temperatura de 37°C. Motor velocidad 35000 r.p.m. Dimensiones: 298 alto x 276 ancho x 100 fondo (mm).

### Componentes

- Carcasa fabricada de acero inoxidable AISI 304.
- Sensor infrarrojo electrónico que para el secamanos cuando las manos se retiran del campo de detección.
- Con limitador térmico de seguridad y paro automático por vandalismo.
- Disponible accesorio filtro Hepa (NOFER 06029.THE).

### Funcionamiento

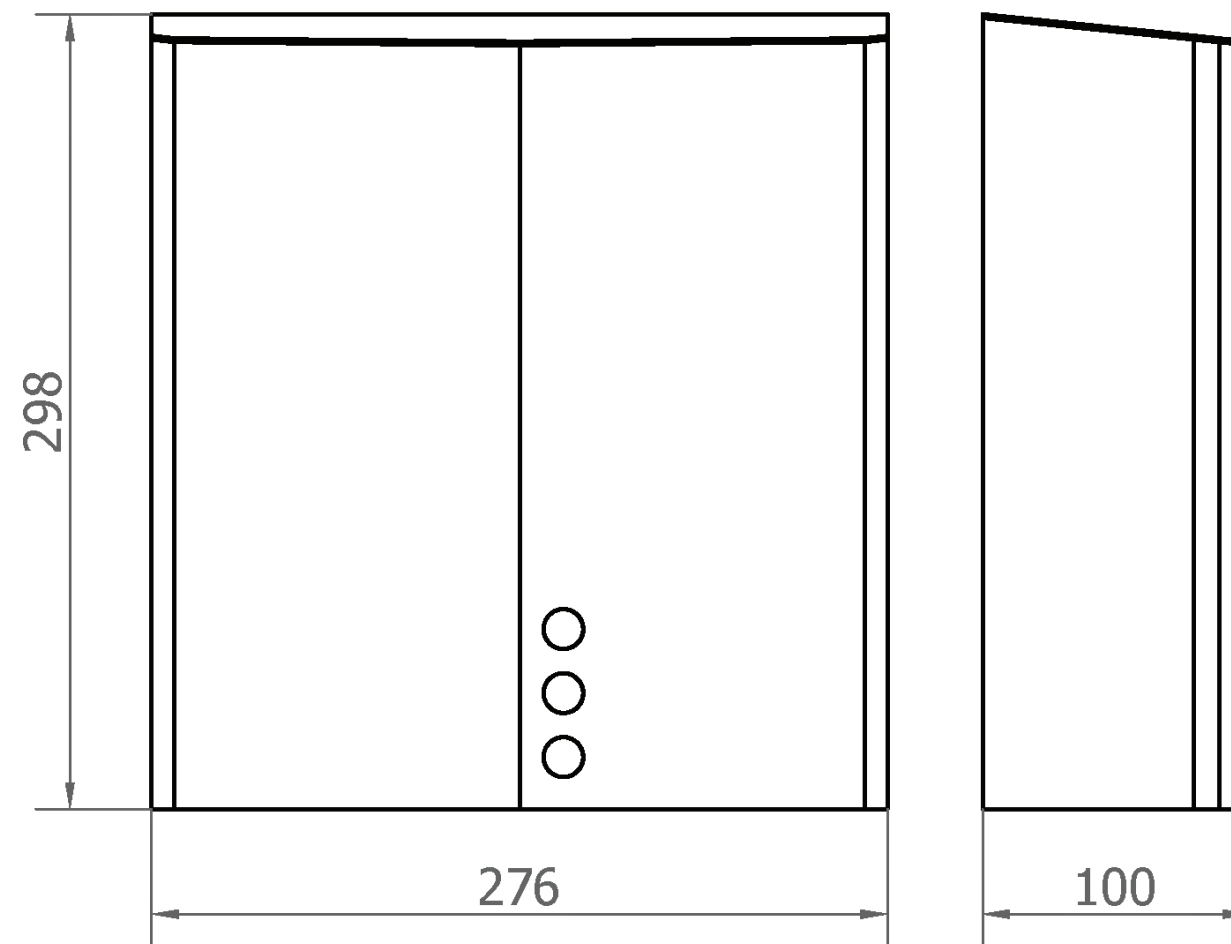
Colocar las manos debajo del aparato. El secamanos se activa automáticamente, permaneciendo en funcionamiento mientras las manos se encuentren dentro del campo del sensor. El aparato se apaga después de unos segundos de retirarlas.

### Limpieza

Se recomienda la limpieza con un paño de algodón ligeramente humedecido en una solución jabonosa. A continuación, secar.

### Características técnicas

**Material:** Acero inoxidable AISI 304  
**Acabado:** Satinado  
**Espesor:** 1,5 mm  
**Tª salida del aire:** a Tª ambiente de 20°C, Tª: 37°C a 10 cm  
**Tipo motor:** Universal  
**Motor velocidad:** 35000 r.p.m.  
**Velocidad del aire:** 288 km/h  
**Caudal eficaz:** 1248 l/min  
**Potencia total:** 400-950 W  
**Potencia del motor:** 400 W  
**Voltaje/Frecuencia:** 220-240 V - 50/60 Hz  
**Aislamiento eléctrico:** Clase I  
**Distancia al sensor:** 12 - 25 cm (con posibilidad de regulación)  
**Consumo:** máximo de 4,2 A  
**Nivel sonoro a 2 metros:** 70 dBA  
**Índice de protección contra proyecciones:** IPX1  
**Dimensiones:** 298 alto x 276 ancho x 100 fondo (mm)  
**Interruptor frío/calor:** Sí  
**Peso neto total:** 4,5 kg  
**Tiempo de secado estimado:** 15 segundos



### Esquema dimensional



Ctra. Laureà Miró, 385-387  
 08980 | Sant Feliu de Llobregat,  
 Barcelona - España  
 T. +34 934 742 423  
 F. +34 934 743 548  
 nofer@nofer.com  
 www.nofer.com

PRODUCTOS  
RELACIONADOS



01610.B



06029.THE

Estas especificaciones pueden ser modificadas y/o rectificadas debido a exigencias de fabricación.

---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – ELECTRICITAT I ENLLUMENAT**

## Características Técnicas



### HOJA DE DATOS TECNICOS TRANSFORMADOR TRIFASICO EN ACEITE

Características Técnicas	UD	Valores
Tipo	#	250/36/25-0,42-0
Potencia nominal	kVA	250
Normas de fabricación y Reglamento	#	UNE 21428/UE 548/14
Compañía Eléctrica	#	ENDESA
Norma Compañía	#	GST004
Número de fases	nº	3
Tensión de arrollamiento primero (Tension en vacío)	V	25000
Escalones de tensión	nº	5
Tensión de arrollamiento segundo (Tension vacío)	V	420
Regulación arrollamiento primario (maniobrable sin tensión)	#	±2,5±5+10%
Grupo de conexión	#	Dyn11
Método de refrigeración	#	ONAN
Frecuencia asignada	Hz	50
Máxima temperatura ambiente	°C	40
Pérdidas en vacío al 100 % de Un	W	311
Perdidas debidas a la carga a 75 °C y posición nominal	W	2585
Impedancia de cortocircuito a 75 °C en posición nominal	%	5,5
Caída de tensión a plena carga (%) cos φ= 1	%	1,18
Caída de tensión a plena carga (%) cos φ=0,8	%	4,14
Rendimiento a plena carga para cos φ= 1	%	98,85
Rendimiento a plena carga para cos φ= 0,8	%	98,57
Corriente en vacío	%	< 1
Nivel de potencia acústica LwA	(dB)	46
<b>NIVEL AISLAMIENTO ARROLLAMIENTO PRIMARIO</b>		<b>36</b>
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s primario	kV	70
Ensayo de impulso, F.O. 1,2/50 μ s	kV	170
<b>NIVEL AISLAMIENTO ARROLLAMIENTO SECUNDARIO</b>		<b>&lt; 1,1</b>
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s secundario	kV	3
Ensayo de impulso, F.O. 1,2/50 μ s	kV	0
Clase de aislamiento arrollamientos (Tipo)	#	A
Sistema de expansión (Transformador integral)	#	HERMÉTICO
Sumergido en Baño de Aceite	#	DIELECTRICO MINERAL
Material de los arrollamientos	#	ALUMINIO
Instalación	#	EXTERIOR
Altitud máxima de trabajo	m	1000 <=
Calentamiento arrollamientos/líquido aislante	°K	65/60
Bornas arrollamiento primero (UNE-EN- 50180)	3	ENCHUFABLES 36-400 A TIPO B
Bornas arrollamiento segundo (EN 50387)	4	PASABARRAS 1600 A
<b>Dimensiones totales aproximadas</b>		
Largo	mm	1195
Ancho	mm	860
Alto	mm	1390
Distancia entre ejes ruedas	mm	520
Diámetro de las ruedas	mm	125
Ancho llanta rueda	mm	40
Masa total aproximado	kg	1400
Volumen aproximado del aceite	L	300
Norma de pintura	#	ISO 12944 C3-M
Color de acabado	#	RAL 5008
<b>Accesorios</b>		<b>Equipado</b>
Placa de Características	1	SI
Terminales de puesta a tierra	3	SI
Valvula de vaciado y toma de muestras	1	SI
Ruedas	4	SI
Termómetro de esfera, un contacto	1	SI
REVISADO Y APROBADO		
Ensayo de serie de acuerdo a la Norma IEC 60076		19/06/2024



## Ficha Técnica CRAF v3b Cubeto de retención Anti-fuego para uso interior

### Uso

Transformadores de 100 kVA a 3 150 kVA utilizados en local cerrado (interior).

### Objetivo

Conformidad de los puestos eléctricos contra el riesgo de incendio de los transformadores con líquido dieléctrico. Conformidad con la norma **NF C 13-200** (rev. Junio/2018) en Francia, y las normas específicas equivalentes vigentes en el país de instalación.

**El sistema de extinción integrado permite una evacuación muy rápida del dieléctrico en el cubeto así como una extinción natural de las llamas.**

Todos nuestros videos están disponibles en nuestra página web: [www.akhelec.com](http://www.akhelec.com)

### Concepción

Gama CRAFv3													
Referencias	Volume útil (l)	Dimensiones totales (mm)		Dimensiones interiores (mm)			Elevación transformador (mm)	Ancho de viga (mm)	Masa sin enrejado (kg)	Masa con enrejado (kg)	Carga max admisible (kg)	Entre-eje (mm)	
		L x	I x	L x	I x	h						Min	Max
CRAF0160v3	157	1300	900	1220	820	222	305	80	81	102	1000	520	670
CRAF0250v3	255	1360	960	1280	880	292	375	80	95	119	1500	520	820
CRAF0400v3	334	1460	1080	1380	1000	307	390	80	115	145	1800	520	820
CRAF0630v3	450	1600	1150	1520	1070	342	425	80	150	183	2500	520	820
CRAF0800v3	666	1680	1230	1600	1150	427	510	80	174	211	3000	670	1070
CRAF1000v3	823	1830	1380	1750	1300	427	510	100	213	260	3800	670	1070
CRAF1250v3	914	1830	1380	1750	1300	467	550	100	223	270	3800	670	1070
CRAF1600v3	1067	2050	1380	1970	1300	482	565	100	245	297	4200	820	1200
CRAF2000v3	1419	2300	1380	2220	1300	557	640	100	289	348	5700	820	1200
CRAF2500v3	1484	2350	1560	2270	1480	507	590	100	315	384	6200	820	1200
CRAF3150v3	2042	2650	1560	2570	1480	602	685	120	385	464	7900	820	1200

### Gama completa revisada para compatibilidad con la reglamentación Ecodesign 2021 (Reglamentación (UE) No 548/2014 modificación 2019/1783).

Chapa 30/10 acabado pintura (norma ISO 12944 cat. C3 Medio 240h en prueba de niebla salina ISO 9227), **RAL 7033 (gris cemento)**. Retención total del dieléctrico. Conformidad con la norma NFC13-200 y sus equivalentes vigentes en el país de instalación.

Chapa de conexión a la tierra.

La estanqueidad de las soldaduras está asegurada por el control y la calificación del proceso como por las pruebas de líquidos penetrantes.

Sistema de extinción asegurado por un montaje de deflectores en chapa galvanizada y ensambladas en fábrica. **(Modelo patentado)**.



SISTEMA DE EXTINCIÓN

VIGAS DE SOPORTE  
(ENTRE EJES AJUSTABLE)

Réf. : CRAFv3 FTech [ES] Rév. 1	GMT - ZI Courtine - 405, rue du Grand Gigognan - 84000 Avignon - France Tél : +33 (0)4.90.85.08.64 - Fax : +33 (0)4.90.25.61.10 e-mail : <a href="mailto:gmt@gmtinternational.fr">gmt@gmtinternational.fr</a> / Web : <a href="http://www.gmtinternational.fr">www.gmtinternational.fr</a> AKHELEC - 337 Paseo de Ferrocarril, 1º 4ª - 08860 Castelldefels - Spain Ph : +34 932 72 39 00 - M : +34 630 918 052 e-mail International : <a href="mailto:akhelec@akhelec.com">akhelec@akhelec.com</a> / Web : <a href="http://www.akhelec.com">www.akhelec.com</a>	Mise à jour : 29/11/2021  Auteur : VVR
---------------------------------------	--	---

This document belongs to GMT. Any copy, reproduction, diffusion is prohibited without any prior written authorization from GMT.



# Ficha Técnica CRAF v3b

## Cubeto de retención Anti-fuego para uso interior

### Instalación

El transformador está instalado en dos perfiles tubulares con ajuste del ancho en función del entre-ejes de las ruedas del transformador.  
Entregado con manual de instrucciones.

### Plazos

Entrega bajo 1 semana si presente en stock o 5 a 6 semanas tras recepción del pedido (Salvo periodo de vacaciones).

### Accesorios en opción

- Anillos de elevación.
- Placas aislantes de teflón para instalación debajo de las ruedas del transformador
- Enrejado galvanizado instalado encima de los deflectores corta-fuego para la circulación de personal.
- Sistemas anti-vibraciones NoVib



Anillos de elevación



Placas aislantes



Enrejado



Sistemas anti-vibraciones NoVib

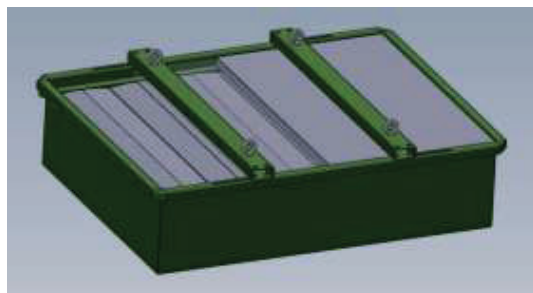


### Nota Bene :

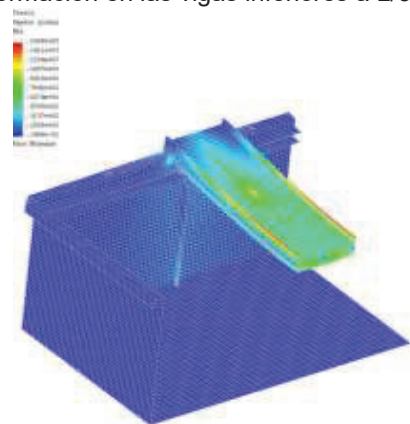
Para la selección de su cubeto, asegurarse de la compatibilidad de los perfiles en U del transformador con las vigas tubulares del cubeto, gracias a las dimensiones descritas en la tabla anterior (Ancho de viga).

### Ingeniería

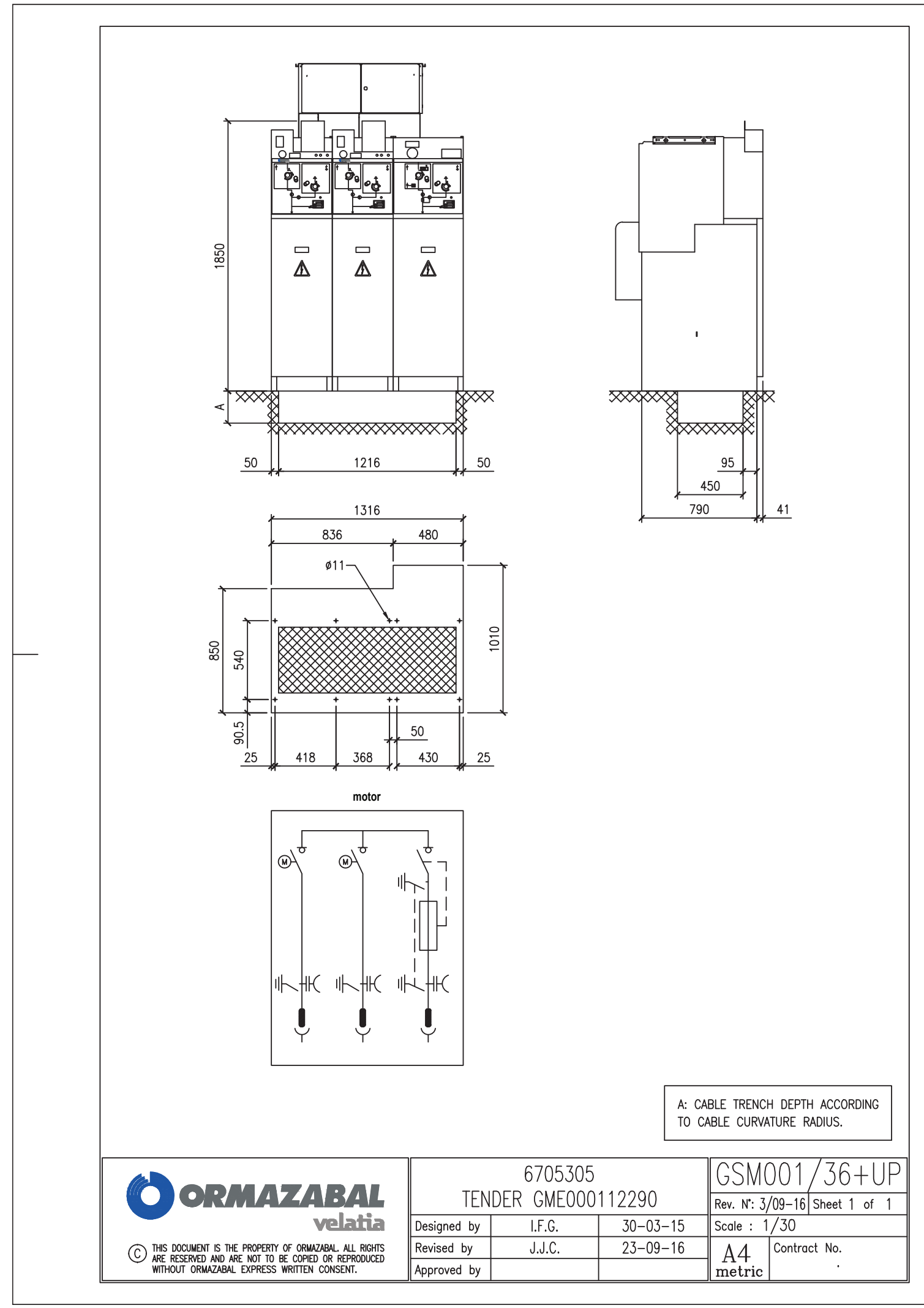
Nuestra gama CRAF está concebida y dimensionada para poder resistir a una tensión mecánica máxima de 235MPa y con una deformación en las vigas inferiores a L/300.



Modelización en 3 dimensiones del cubeto



Modelización de los esfuerzos y de la deformación en las vigas con carga máxima admisible para cada modelo.



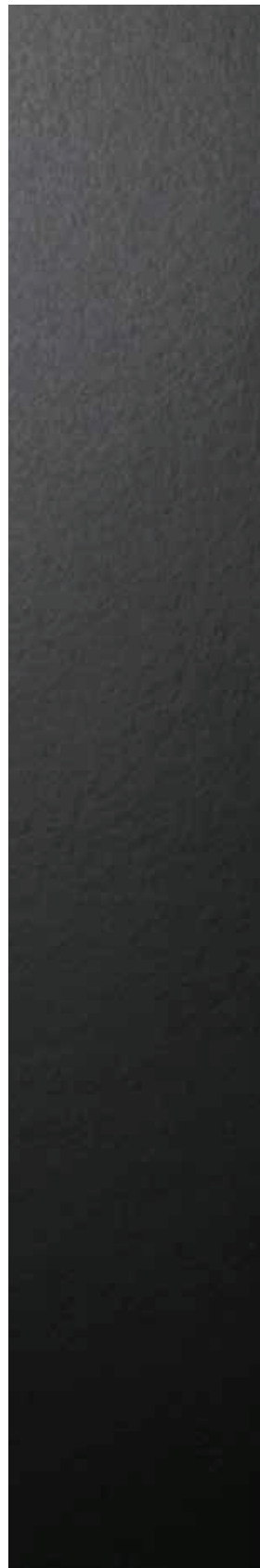
A: CABLE TRENCH DEPTH ACCORDING TO CABLE CURVATURE RADIUS.

Réf. : CRAFv3 FTech [ES] Rév. 1  Page 2 / 2	GMT - ZI Courtine - 405, rue du Grand Gigognan - 84000 Avignon - France Tél : +33 (0)4.90.85.08.64 - Fax : +33 (0)4.90.25.61.10 e-mail : <a href="mailto:gmt@gmtinternational.fr">gmt@gmtinternational.fr</a> / Web : <a href="http://www.gmtinternational.fr">www.gmtinternational.fr</a> AKHELEC - 337 Paseo de Ferrocarril, 1º 4ª - 08860 Castelldefels - Spain Ph : +34 932 72 39 00 - M : +34 630 918 052 e-mail International : <a href="mailto:akhelec@akhelec.com">akhelec@akhelec.com</a> / Web : <a href="http://www.akhelec.com">www.akhelec.com</a>	Mise à jour : 29/11/2021  Auteur : VVR
	This document belongs to GMT. Any copy, reproduction, diffusion is prohibited without any prior written authorization from GMT.	



© THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF ORMAZABAL. ALL RIGHTS ARE RESERVED AND ARE NOT TO BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT ORMAZABAL EXPRESS WRITTEN CONSENT.

6705305		GSM001/36+UP	
TENDER GME000112290		Rev. N°: 3/09-16 Sheet 1 of 1	
Designed by	I.F.G.	30-03-15	Scale : 1/30
Revised by	J.J.C.	23-09-16	A4 metric Contract No.
Approved by			



LA COLECCIÓN.

Simon | 82  
| Concept



BLANCO



ALUMINIO

MONOCOLOR CONCEPT.



TITANIO



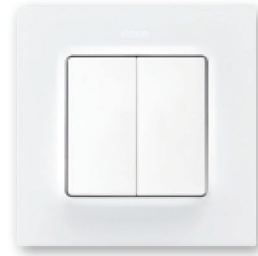
NEGRO

# FUNCIONES.

## MECANISMOS



Interruptor  
Conmutador  
Cruzamiento  
Pulsador



Interruptor doble  
Conmutador doble  
Cruzamiento doble



Luminosos



Tarjetero

## CONTROL DE LUZ Y CONFORT



Regulador LED



Persianas 3 posiciones



Pulsador persianas

## TOMAS DE CORRIENTE



Base de enchufe Schuko



Cargador USB



Base de enchufe con 2  
cargadores USB

## INTERFACES LON O KNX



SENSE Regular



SENSE Custom

## TOMAS TV / RJ / MULTIMEDIA



RJ45



TV



HDMI V1.4



Conector fibra óptica

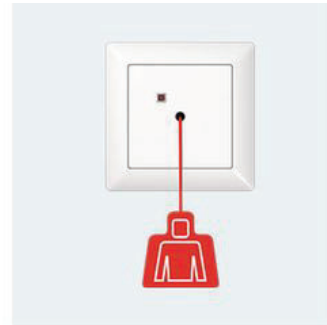
## Componentes individuales

Los módulos individuales del equipo de llamada de emergencia

Los componentes del equipo de llamada de emergencia se pueden pedir también por separado para completar o ampliar el sistema.

### Pulsador con tirador

Con una tiradera a la que se puede acceder fácilmente se puede activar una llamada de emergencia en el baño o WC. El pulsador con tirador se puede instalar tanto en la pared como debajo del techo, en el lugar en el que la persona que necesita ayuda pueda alcanzarlo mejor.



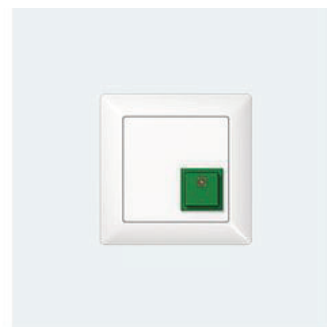
### Módulo de llamada

Lo ideal es que el módulo de llamada se monte en el exterior junto a la puerta del WC o del pasillo para que indique de qué estancia viene la llamada de emergencia. El módulo señala una llamada de emergencia activada visualmente con un LED rojo y acústicamente con un testigo acústico.



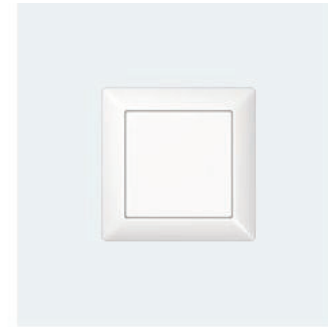
### Pulsador de reposición

En la misma estancia en la que se encuentra el pulsador con tirador se instala también el pulsador de reposición. Con él el personal de ayuda puede desconectar la llamada de emergencia activada. De esta manera queda descartada una desconexión fortuita o equivocada de la alarma.



### Fuente de alimentación

La fuente de alimentación sirve para alimentar el sistema de llamada de emergencia con 24 V DC.



### Unidad de sala de guardia (instalación opcional)

La unidad de sala de guardia se puede instalar p. ej. en una sala de personal o de recepción y señala allí también la llamada de emergencia activada. La tecla verde marca la presencia, la tecla amarilla suprime la señal acústica del módulo de llamada durante 20 segundos.



### Pulsador de llamada (instalación opcional)

Se monta en la misma estancia que el pulsador con tirador, p. ej. junto al lavabo, y sirve como panel de mando adicional para activar una llamada de emergencia.





---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – ELEMENTS CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ**



## KOBÉ Toberas lineales de medio-largo alcance

### MADEL®

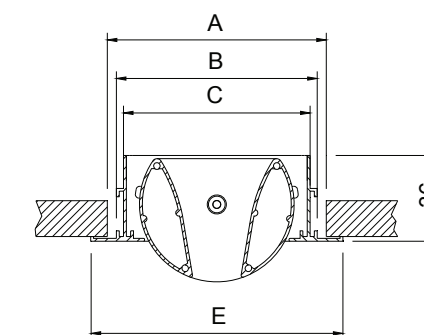
Las toberas lineales de medio-largo alcance **KOBÉ** han sido diseñadas para combinar la estética con las prestaciones técnicas. Su montaje se realiza tanto en pared como en techo.

Con varios tamaños de ranura disponibles y un ángulo de impulsión ajustable de  $\pm 30^\circ$ , las toberas **KOBÉ** se adaptan a todo tipo de arquitecturas.

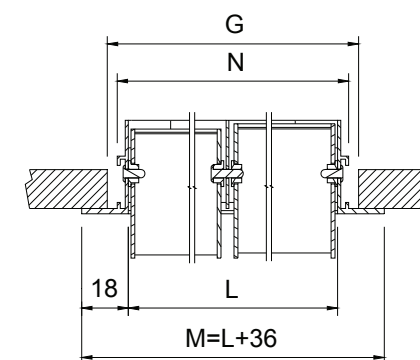
Las toberas **KOBÉ** son ideales para su instalación en grandes espacios como centros comerciales, aeropuertos, estaciones, pabellones deportivos, etc.

Por su rendimiento y su estética lineal, junto con el control del flujo de aire, las toberas **KOBÉ** también son aptas para su uso instalaciones residenciales y comerciales.

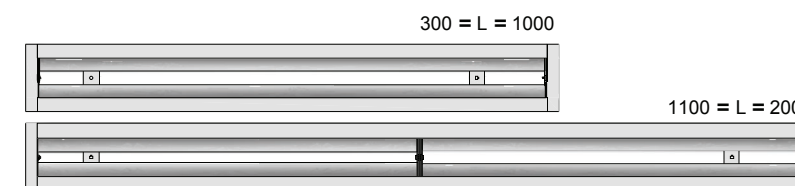
Las toberas **KOBÉ** trabajan con un elevado índice de inducción que minimiza la estratificación en grandes espacios. Pueden operar con un diferencial de temperatura de hasta  $12^\circ\text{C}$  y tienen un óptimo rendimiento tanto con caudal variable como constante.



	A	B	C	E
15	93,5	84,5	78,5	106
20	93,5	84,5	78,5	106
25	93,5	84,5	78,5	106
30	93,5	84,5	78,5	106
40	107,5	98,5	92,5	120
50	118,5	109,5	103,5	131



L	M	N	G
500	536	509	517
1000	1036	1009	1017
1500	1536	1509	1517
2000	2036	2009	2017



#### Clasificación

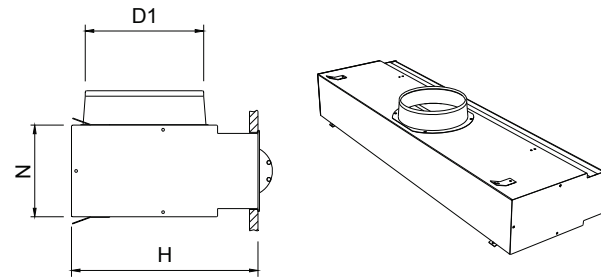
**KOBÉ** Tobera lineal de medio-largo alcance.

#### Material

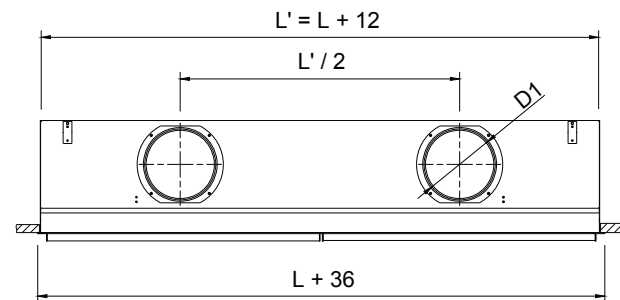
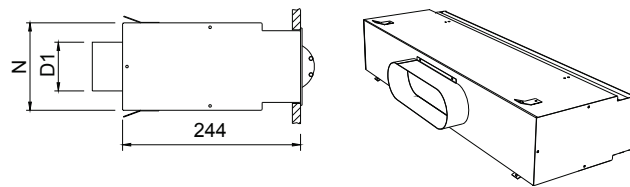
Difusores contruidos en aluminio con ejes y elementos de sujeción en acero.

Longitud (L): Desde 300 hasta 2000mm  
Tobera de longitud máxima de 1000 mm. Para longitudes superiores el difusor incorpora dos toberas de igual tamaño.

**PLKB**



**PLKB /S/**



**Accesorios**

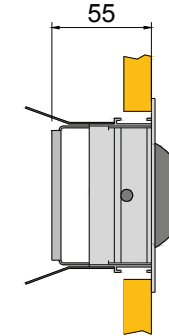
**PLKB** Plenum con conexión circular lateral. Incorpora soportes para suspensión en pared y techo. Construido en acero galvanizado.

**/S/** Plenum con conexión superior elíptica para tubo flexible.

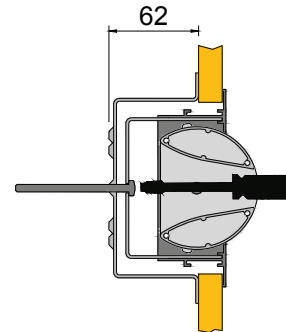
**-R** Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión (disponible solo para conexión lateral)

**/AIS** Plenum aislado térmicamente con espuma. Densidad 30 kg/m<sup>3</sup> ISO 845. Conductividad térmica 20° C\_0,040 W/m<sup>2</sup>K ISO 3386/1. Clasificado reacción al fuego B-s2,d0 EN 13501-1.

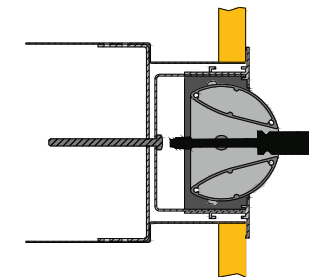
**(D)**



**(PM)**



**(PL)**



**Sistemas de fijación**

**(D)** Tobera con escuadras para montaje en techo o en pared mediante varilla roscada o alambre.

**(PM)** Puentes de montaje para instalación de la tobera en techo o en pared. La tobera se atornilla a los puentes de montaje.

**(PL)** Plenum con conexión circular para instalación de la tobera en techo o en pared. La tobera se atornilla a los largueros del plenum.

**Acabados**

**M9016** Lacado blanco similar al RAL 9016.

**R9010** Lacado blanco RAL 9010.

**R9005M** Lacado negro RAL 9005 mate.

**RAL...** Lacado otros colores RAL.

**Texto de prescripción**

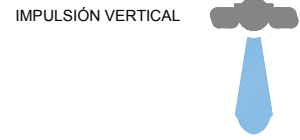
Sum. y col. de tobera lineal orientable de medio-largo alcance **KOBE+PLKB-R M9016 20x2000** construida en aluminio y acabado lacado color blanco **M9016** u otro a definir por la D.F. Con plenum de conexión circular lateral con regulador de caudal en el cuello **PLKB-R** y elementos necesarios para montaje. Marca **MADEL**

**PLKB | PLKB/S**

	0,3 = L = 0,6			0,6 < L = 1			1 < L = 1,5			1,5 < L = 2		
	D1	H	N	D1	H	N	D1	H	N	D1	H	N
KOBE15	1 / 158	244	111	1 / 158	244	111	2 / 158	244	111	2 / 158	244	111
KOBE20	1 / 158	244	111	1 / 158	244	111	2 / 158	244	111	2 / 198	284*	111
KOBE25	1 / 158	244	111	1 / 198	284*	111	2 / 198	284*	111	2 / 198	284*	111
KOBE30	1 / 198	284*	111	1 / 198	284*	111	2 / 198	284*	111	2 / 198	284*	111
KOBE40	1 / 198	284*	125	1 / 198	284*	125	2 / 198	284*	125	2 / 248	334*	125
KOBE50	1 / 198	284*	135	1 / 198	284*	135	2 / 248	334*	135	2 / 248	334*	135



KOBE SERIES



VELOCIDAD RECOMENDADAS.

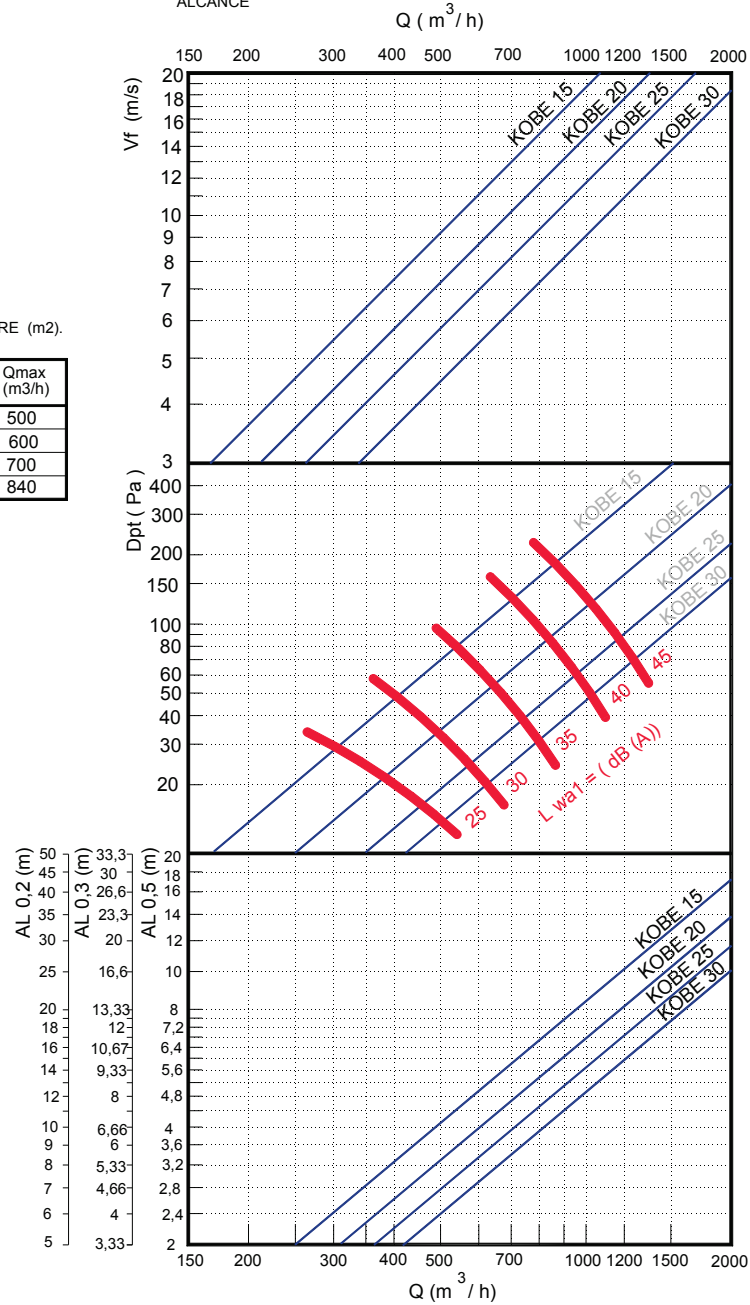
	Vfmin m/s	Vfmax m/s
15	2,5	9,5
20	2,5	8,5
25	2,5	8
30	2,5	8

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

L x H	Afree (m2)	Qmin (m3/h)	Qmax (m3/h)
15	0,0145	130	500
20	0,0194	175	600
25	0,0242	220	700
30	0,0291	260	840

L=1000mm

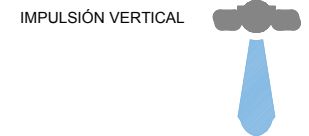
VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE



$AL' = K_j \times AL$



KOBE SERIES



VELOCIDAD RECOMENDADAS.

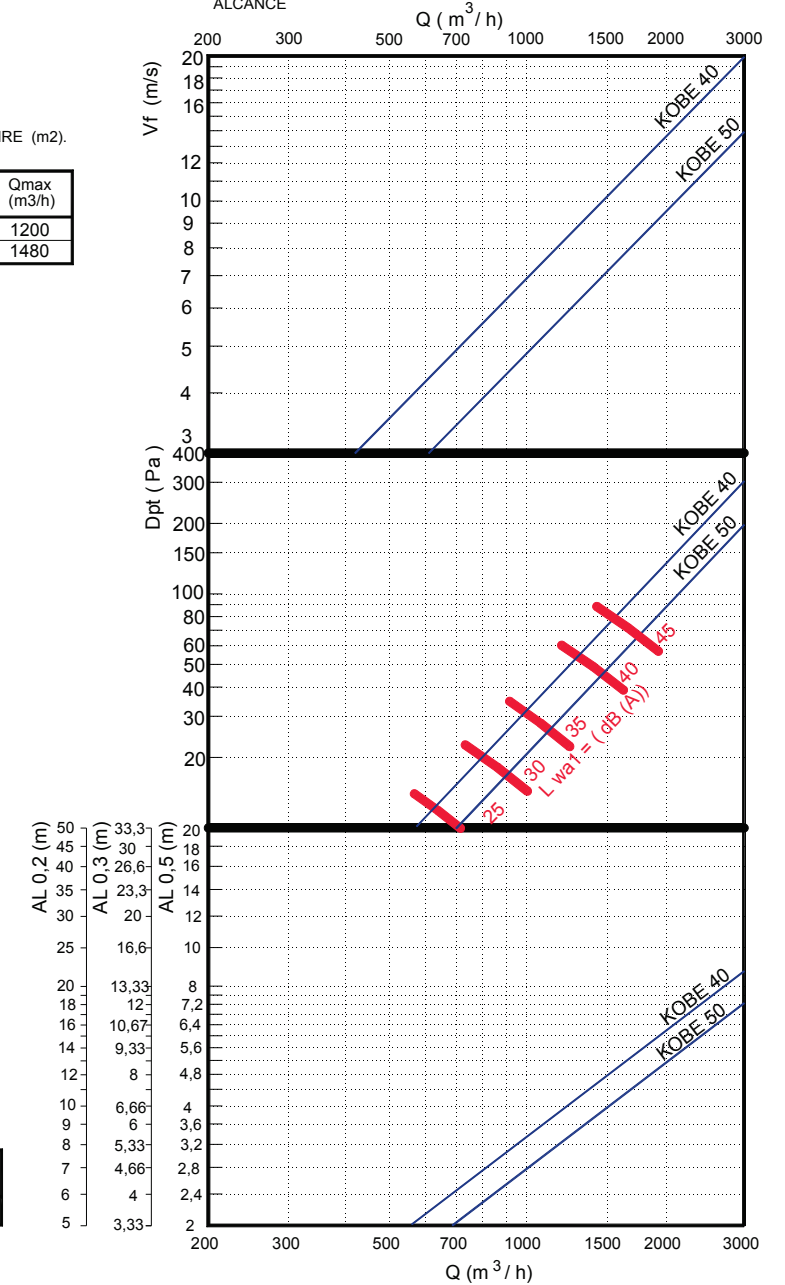
	Vfmin m/s	Vfmax m/s
40	2,5	8,5
50	2,5	8,5

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

L x H	Afree (m2)	Qmin (m3/h)	Qmax (m3/h)
40	0,0388	350	1200
50	0,0485	440	1480

L=1000mm

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE

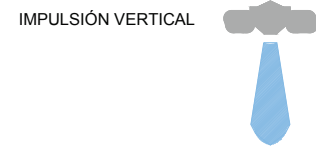


$AL' = K_j \times AL$

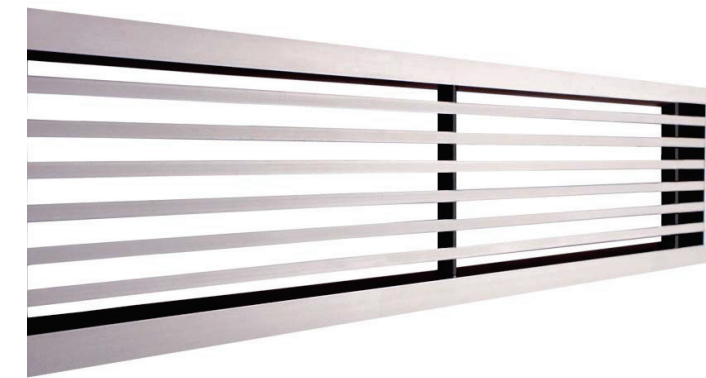
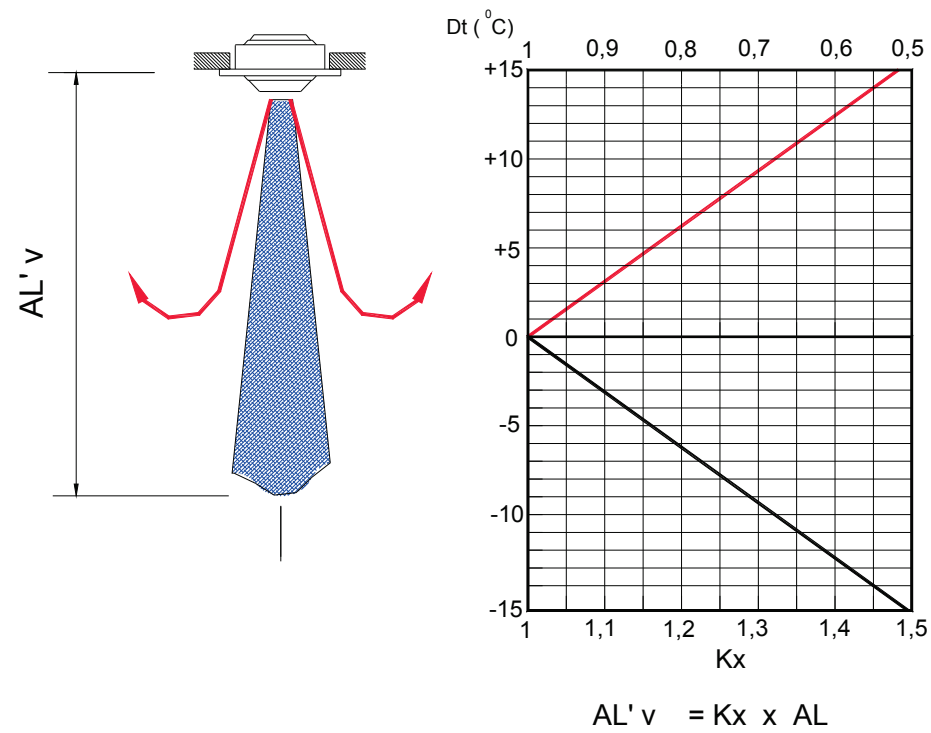


**MADEL**® we shape the air

KOBE SERIES



FACTOR DE CORRECCION DEL ALCANCE VERTICAL (ALv) DT



**LMT-MINI rejillas lineales para montaje en placa de yeso laminado**

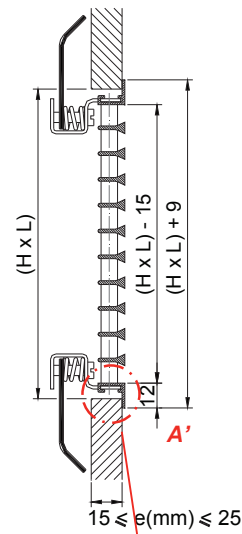
**MADEL**®

Las rejillas de la serie **LMT-MINI** están diseñadas para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción.

Rejillas de marco reducido a 12 mm. La distancia entre lamas y el grueso de éstas, proporcionan a esta serie de rejillas una gran robustez y una estética que las hace idóneas para salas y locales donde prima el factor decorativo.

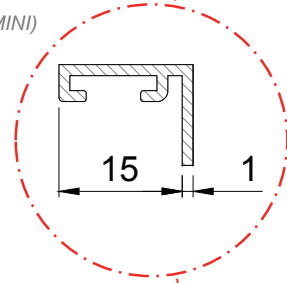
Son indicadas para impulsión y retorno en particular o para su utilización en cortinas de aire. Aplicables en techos y paredes. Rejillas especialmente diseñadas para montaje en placa de yeso laminado.

### LMT-MINI (O)

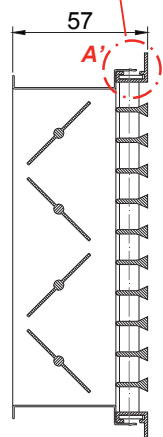


### DETALLE A'

(marco LMT-MINI)



### LMT-MINI + SP



## CLASIFICACIÓN

**LMT-MINI** Rejilla con ángulos de remate y aletas fijas a 0°, para longitudes ≤ 2 m.

**LMT-MINI-15** Rejilla con ángulos de remate y aletas fijas a 15°, para longitudes ≤ 2 m.

**-ARI** Rejilla con un solo ángulo de remate en lado izquierdo, para formar líneas > 2m.

**-ARD** Rejilla con un solo ángulo de remate en lado derecho, para formar líneas > 2m.

**-INT** Rejilla sin ángulos de remate, para formar líneas > 4m.

## MATERIAL

Rejilla de aluminio extruido.

## ACCESORIOS

**SP** Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro.

## SISTEMAS DE FIJACIÓN

**(O)** Tornillo oculto.

## ACABADOS

**AA** Anodizado color plata mate.

**M9016** Pintado blanco similar al RAL 9016 (85-95% brillo)

**R9016S** Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)

**R9010S** Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)

**RAL** Lacado otros colores RAL.

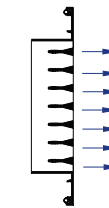
## TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

Sum. y col. de rejilla lineal de marco reducido a 12 mm y aletas fijas a 0° y paralelas a la cota mayor serie **LMT-MINI+SP (O) AA dim. LxH**, construida en aluminio y acabado anodizado **AA** con regulador de caudal de aletas opuestas, construido en acero electro-zincado lacado negro **SP**, fijación con tornillo oculto **(O)** Marca **MADEL**.

## LMT-MINI

### SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
75	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,032
100	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,017	0,020	0,022	0,027	0,031	0,036	0,041	0,045
150	0,010	0,014	0,018	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,046	0,054	0,062	0,070	0,078
200	0,014	0,019	0,025	0,031	0,036	0,041	0,046	0,052	0,063	0,073	0,084	0,095	0,106
250	0,018	0,025	0,031	0,039	0,045	0,052	0,059	0,065	0,079	0,093	0,106	0,120	0,133
300	0,022	0,030	0,038	0,047	0,054	0,063	0,071	0,079	0,095	0,112	0,128	0,145	0,161
350	0,026	0,036	0,046	0,056	0,066	0,076	0,085	0,095	0,115	0,135	0,155	0,174	0,194
400	0,030	0,041	0,052	0,064	0,075	0,086	0,098	0,109	0,131	0,154	0,177	0,199	0,222
450	0,034	0,046	0,059	0,072	0,084	0,097	0,110	0,122	0,148	0,173	0,198	0,224	0,249
500	0,038	0,052	0,066	0,080	0,094	0,108	0,122	0,136	0,164	0,192	0,220	0,249	0,277



### VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	3.5

Determinación del caudal de aire. Midiendo Vf en diferentes puntos de la rejilla hallamos Vfmed.

$$Q \text{ (l/s)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} * A_{free} \text{ (m}^2) * 1000$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} * A_{free} \text{ (m}^2) * 3600$$

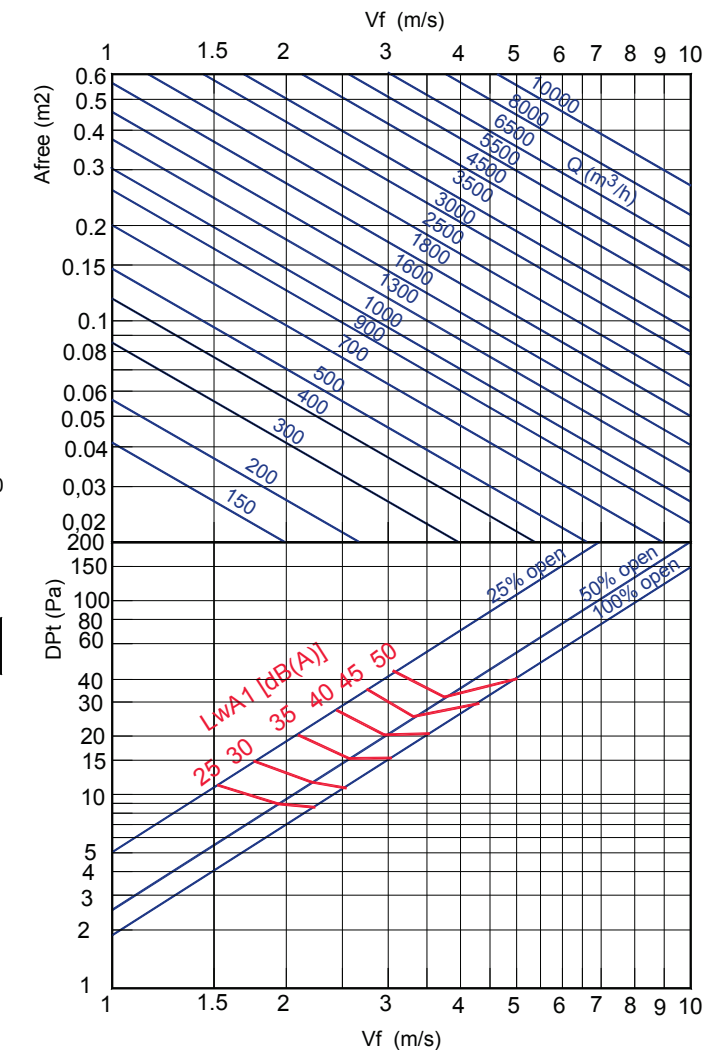
### VALORES DE CORRECCIÓN PARA Lwa1.

Afree m2	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
Lwa1(kf)	-9	-6	-3	-	+4	+7

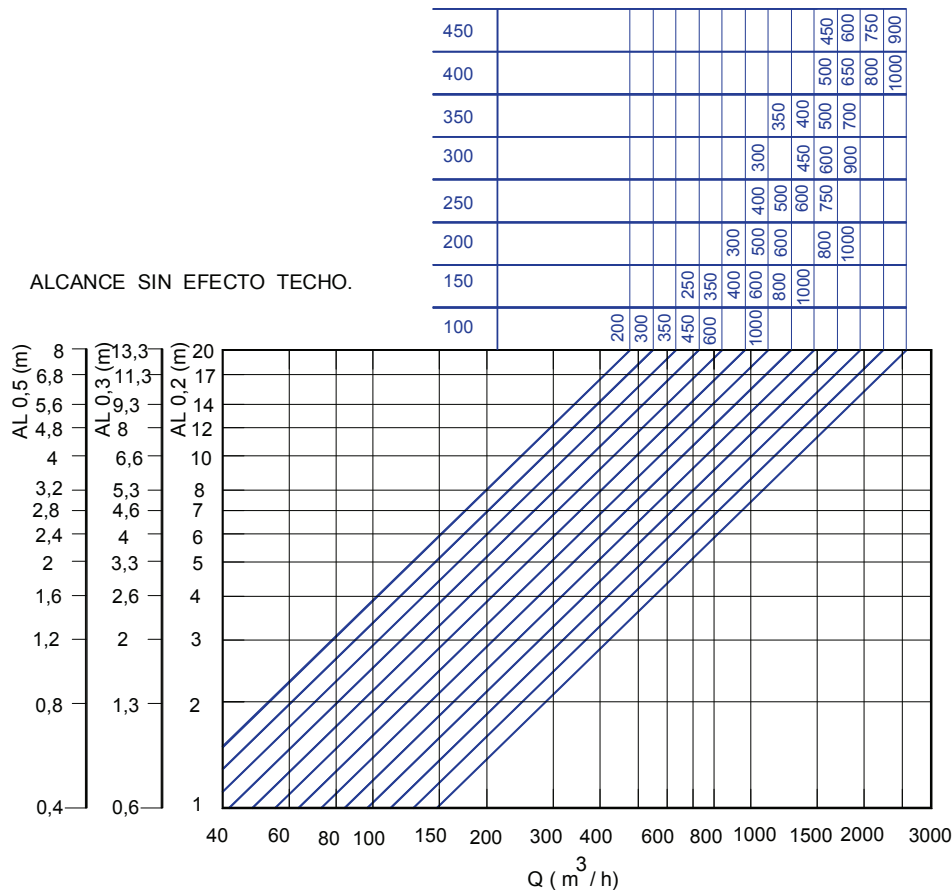
Valores del diagrama referidos a Afree = 0,1 m2.

$$Lwa = Lwa1 + Kf$$

### VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.

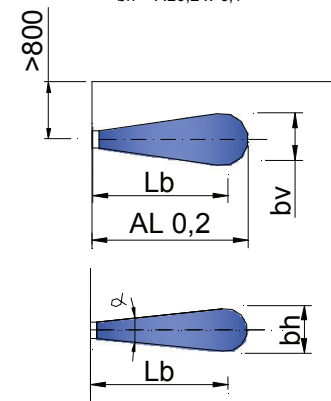


LMT-MINI



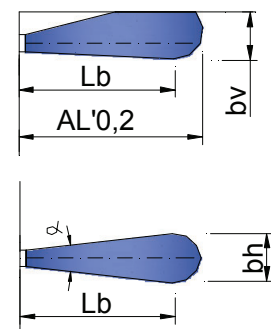
POSICIÓN LAMAS 0°  
SIN EFECTO TECHO

AL0,2  
Lb = AL0,2 x 0,53  
bv = AL0,2 x 0,12  
bh = AL0,2 x 0,4



POSICIÓN LAMAS 0°  
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33  
Lb = AL0,2 x 0,7  
bv = AL0,2 x 0,106  
bh = AL0,2 x 0,53



klin  
SYSTEM



## AXO Difusores rotacionales de aletas orientables

**MADEL**

Los difusores rotacionales de la serie AXO están diseñados para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción. Su montaje se realiza en falsos techos o suspendidos del techo.

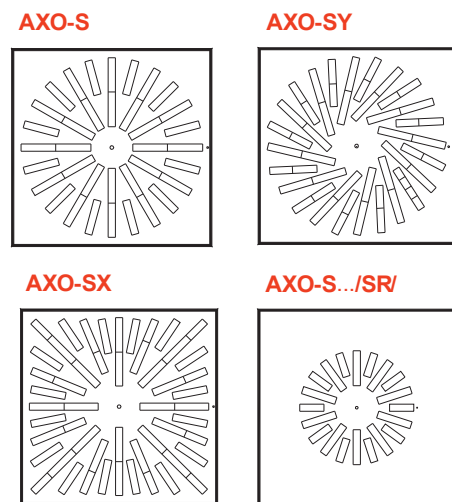
El diseño de sus lamas y su disposición radial en la placa, provocan una impulsión rotacional del aire con efecto coanda, obteniendo así un elevado índice de inducción y reduciendo la estratificación.

Sus aletas, orientables individualmente, permiten modificar el ángulo de impulsión y adaptar el difusor a diferentes arquitecturas. La sectorización de sus aletas garantiza un flujo de aire uniforme en toda la sección de paso.

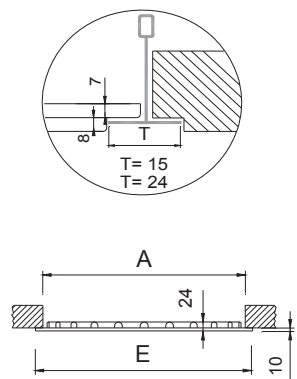
Los difusores de la serie AXO están diseñados tanto para a instalaciones de CAV como de VAV. Estos difusores pueden ser utilizados en alturas de 2,6 hasta 4 metros y con un diferencial de temperatura de hasta 12° C.

**Modelos:**

- AXO-S
- AXO-KLIN
- AXO-C
- AXO-R



AXO-S /T /



	E	A
300	295	280
310	308	289
400	395	376
500	495	476
600	595	576
610	605	591
625	620	601
675	670	651
800	795	776
825	820	801

## AXO-S

### CLASIFICACIÓN

**AXO-S** Difusor cuadrado y aletas en disposición radial circular.

**-SY** Difusor con aletas en disposición radial circular, inclinadas respecto al centro de la placa.

**-SX** Difusor con aletas en disposición radial cuadrada, para maximizar el área efectiva del difusor.

**/SR/** Difusor con sección efectiva reducida respecto al tamaño de la placa.

**/T15/** Placa para techos modulares perfil 15 mm y placa descolgada.

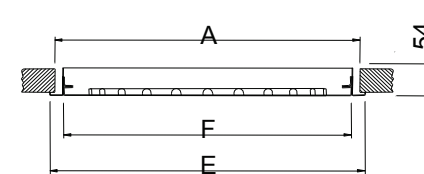
**/T24/** Placa para techos modulares perfil 24 mm y placa descolgada.

### MATERIAL

Difusores contruidos en acero galvanizado y aletas en plástico ABS negro.

Todos los difusores van provistos de una junta en la parte posterior, para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con el plenum o el techo.

## AXO-S-KLIN



	E	A	F
400	395	369	345
500	495	469	445
600	595	569	545
610	605	579	555
625	620	594	570
675	670	644	620
600-400	595	569	545
600-500	595	569	545
610-400	605	579	555
610-500	605	579	555
625-400	620	594	570
625-500	620	594	570
675-400	670	644	620
675-500	670	644	620

## AXO-S-KLIN

### CLASIFICACIÓN

**AXO-S-KLIN** Difusor de aletas orientables, en disposición radial, accesibles frontalmente sin necesidad de herramientas, mediante cierre tipo PUSH.

Presionando sobre los cierres PUSH, se hace pivotar la placa interior sobre uno de los lados y ésta queda suspendida del marco exterior, pudiendo ser fácilmente desmontada para su mantenimiento.

El sistema KLIN facilita el mantenimiento de la rejilla, en cumplimiento de las Normas Españolas de Mantenimiento ITE 08.1 del R.I.T.E.

### MATERIAL

Difusores contruidos en acero galvanizado y aletas en plástico ABS negro.

### ACCESORIOS

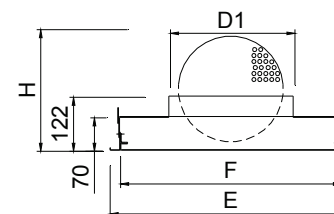
**PLK** Plenum incorporado al difusor con conexión circular superior. Construido en acero galvanizado.

**-R** Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

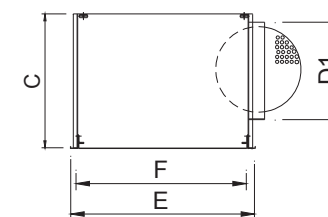
**/L/** Plenum con conexión circular lateral.

**/AIS/** Plenum aislado térmicamente con espuma. Densidad 30 kg/m<sup>3</sup> ISO 845. Conductividad térmica 20° C\_0,040 W/m<sup>2</sup>K ISO 3386/1. Clasificado reacción al fuego B-s2,d0 EN 13501-1

## AXO-S-KLIN+PLK -R



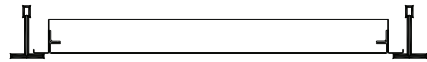
## AXO-S-KLIN+PLK/L/ -R



	E	F	D1	H	C
400	395	365	198	205	320
500	495	465	248	286	370
600	595	565	313	353	435
610	605	575	313	353	435
625	620	590	313	353	435
675	670	640	313	353	435



1)



### SISTEMAS DE FIJACIÓN

1) Fijación con patillas para suspensión al techo mediante varillas.

### ACABADOS

**M9016** Pintado blanco similar al RAL 9016 (85-95% brillo)

**R9016S** Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)

**R9010S** Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)

**RAL** Lacado otros colores RAL.

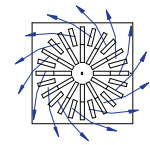
**/AB/** Aletas en plástico ABS blanco.

### TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

Sum. y col. de difusor rotacional cuadrado de aletas orientables accesible frontalmente sin necesidad de herramientas, mediante cierre PUSH, serie **AXO-S-KLIN+PLK-R M9016 dim. 600** construido en acero galvanizado y aletas en plástico ABS negro, acabado lacado color blanco **M9016**. Con plenum de conexión necesarios para montaje **PLK-R**.  
Marca **MADEL**.

### AXO-S

(datos técnicos iguales para 600, 610, 625 o 675)



VELOCIDAD RECOMENDADAS.

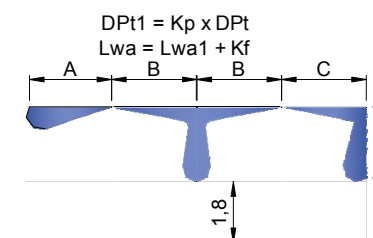
AXO-S	Vmin m/s	Vmax m/s
310	2,5	6,5
400	2,5	5,9
500	2,5	5,4
600	2,5	5,3
625	2,5	5,3
800	2,5	4,2
825	2,5	4,2

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

AXO-S	Afree m2	Qmin. m3/h	Qmax. m3/h
310	.0096	87	225
400	.0201	181	430
500	.029	261	565
600	.044	396	845
625	.044	396	845
800	.068	612	1025
825	.068	612	1025

VALORES DE CORRECCION PARA DPT Y Lwa1.

BOXSTAR-R		100% Open			50% Open			10% Open		
		Dpt (Kp)	Lwa1 (Kf)		Dpt (Kp)	Lwa1 (Kf)		Dpt (Kp)	Lwa1 (Kf)	
310	Dpt (Kp)	1	1,2	2,4	1	1,2	2,3	1	1,2	2,3
	Lwa1 (Kf)	+0,7	+1,1	+2,4	+0,8	+1,5	+2,9	+0,9	+1,7	+3,6
400	Dpt (Kp)	1	1,2	2,3	1	1,4	4	1	1,5	4,8
	Lwa1 (Kf)	+0,8	+1,5	+2,9	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6
500	Dpt (Kp)	1	1,4	4	1	1,5	4,8	1	1,5	4,8
	Lwa1 (Kf)	+0,8	+2,1	+2,8	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6
600	Dpt (Kp)	1	1,5	4,8	1	1,5	4,8	1	1,5	4,8
	Lwa1 (Kf)	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6
625	Dpt (Kp)	1	1,5	4,8	1	1,5	4,8	1	1,5	4,8
	Lwa1 (Kf)	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6
800	Dpt (Kp)	1	1,7	4,5	1	1,7	4,5	1	1,7	4,5
	Lwa1 (Kf)	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6
825	Dpt (Kp)	1	1,7	4,5	1	1,7	4,5	1	1,7	4,5
	Lwa1 (Kf)	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6	+0,9	+1,7	+3,6



$$DPT1 = Kp \times DPT$$

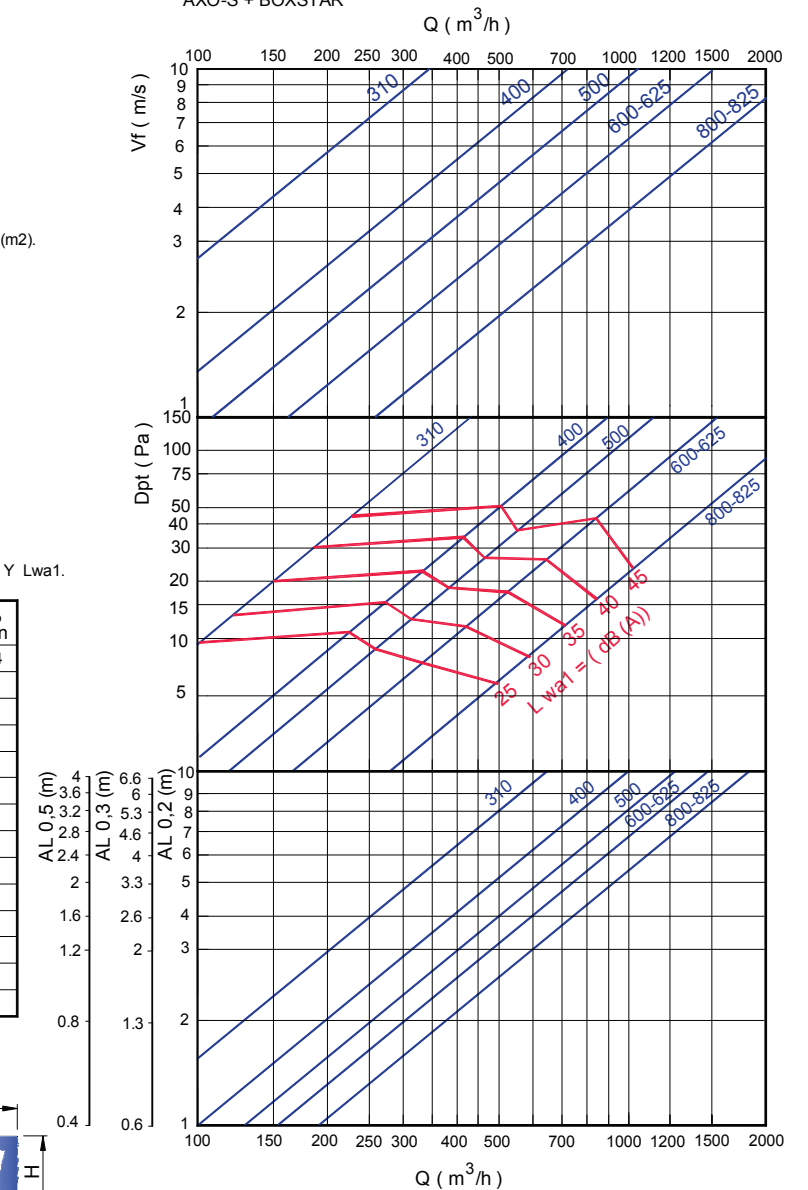
$$Lwa = Lwa1 + Kf$$

$$AL_{0,2} = A$$

$$AL_{0,2} = B+H$$

$$AL_{0,2} = C+H$$

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE CON EFECTO TECHO. AXO-S + BOXSTAR



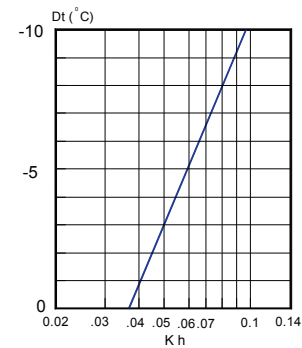
Nota: En MadelMedia Espectro por banda de octava en Hz.



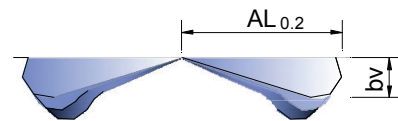
**AXO-S**

(datos técnicos iguales para 600, 610, 625 o 675)

FACTOR DE CORRECCION DE LA DIFUSION VERTICAL (bv) PARA DT (-).

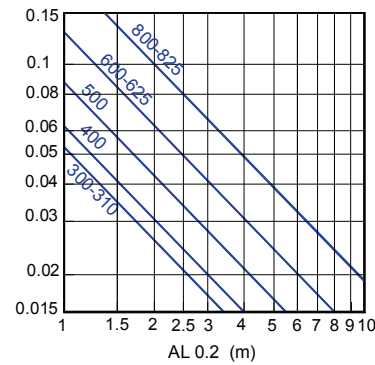


Kh = Factor de corrección de la difusión vertical.

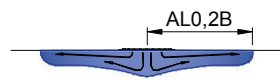


RELACION DE TEMPERATURAS.

$$\frac{Dt}{Dt_z} = \frac{t_{\text{local}} - t_x}{t_{\text{local}} - t_{\text{imp}}}$$



TIPO B.



FACTOR DE CORRECCION DEL ALCANCE TIPO B.

AXO-S	KB
500	0,75
600-625	0,74
800-825	0,7

$$AL_{0,2B} = KB * AL_{0,2}$$

EJEMPLO:

AXO-S-600-625

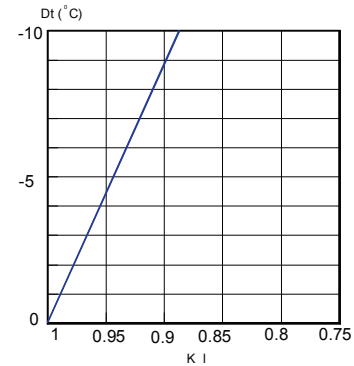
Q = 600 m<sup>3</sup>/h

AL<sub>0,2</sub> = 4 m

AL<sub>0,2B</sub> = 0,74 \* 4 = 2,96 m

i = 28

FACTOR DE CORRECCION DEL ALCANCE (L0.2) DT (-).



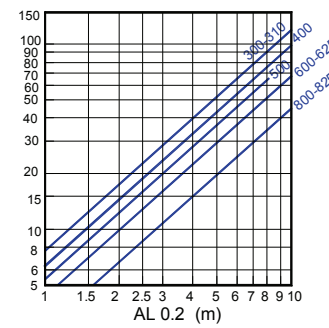
Kl = Factor de corrección del alcance.

$$bv = Kh * AL_{0,2}$$

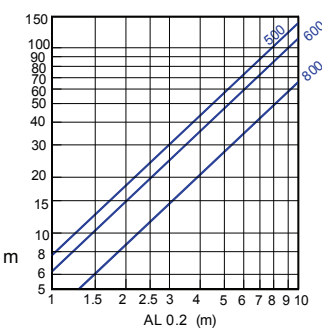
$$AL'_{0,2}(Dt < 0) = Kl * AL_{0,2}$$

RELACION DE INDUCCION.

$$i = \frac{Q_r}{Q_0} = \frac{Q_{\text{total en x}}}{Q_{\text{de impulsión}}}$$



RELACION DE INDUCCION. TIPO B.



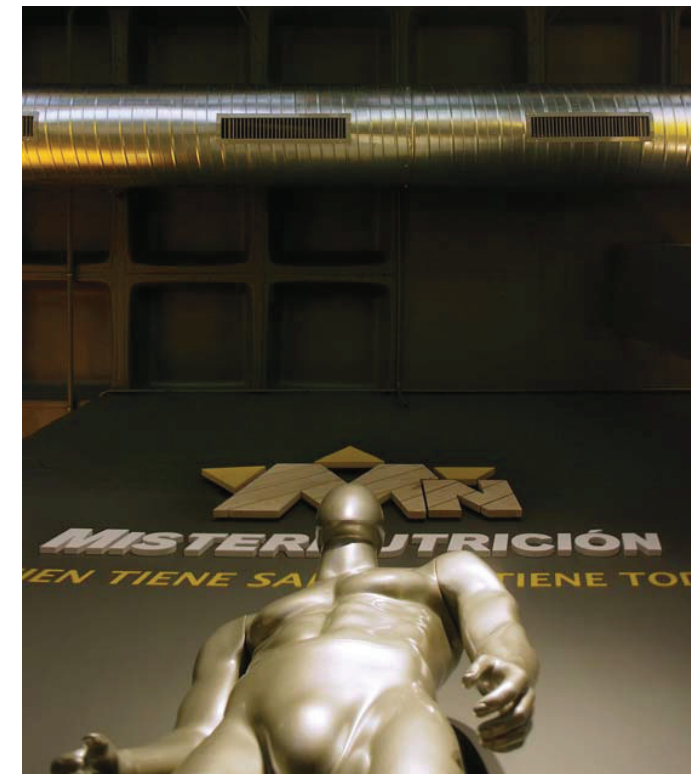
**BMC rejillas para conducto circular**

Las rejillas de la serie **BMC** están diseñadas para la impulsión de aire en instalaciones de climatización.

- Rejillas de simple o doble deflexión.
- Montaje directo en conducto circular.
- Aletas orientables individualmente para ajustar el alcance y la dirección de la vena de aire.

Ventajas del producto:

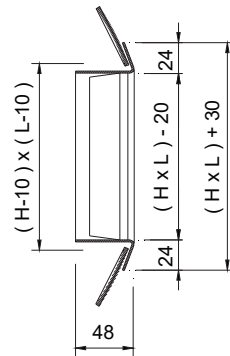
- Ideal para para instalaciones vistas ya que la rejilla se adapta a la curvatura del conducto.
- Junta perimetral para sellado con el conducto para evitar fugas de aire.



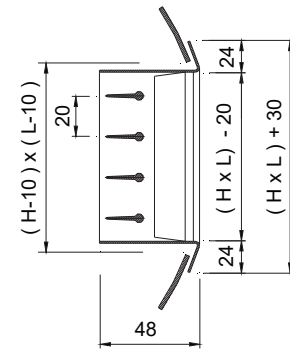
- Oficinas
- Locales comerciales
- Lofts



**BMC**

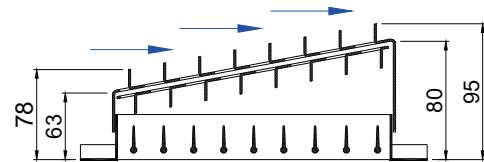


**CMC**

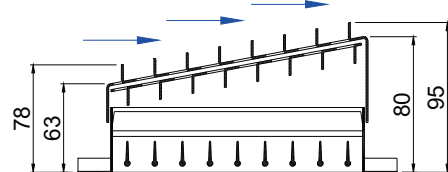


Dia conducto Dia Duct	H
200 - 400	75
300 - 900	125
600 - 1600	225

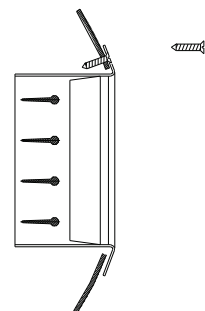
**BMC+SD**



**CMC+SD**



**(T)**



**CLASIFICACIÓN**

**BMC** Rejilla de simple deflexión.

**CMC** Rejilla de doble deflexión.

**MATERIAL**

Rejilla construida en acero galvanizado. Todas las rejillas van provistas de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto.

**ACCESORIOS**

**SD** Regulador-captador para el caudal de aire. Funcionamiento por deslizamiento de placas con ventanas superpuestas. Construido en acero galvanizado.

**SISTEMAS DE FIJACIÓN**

**(T)** Tornillos visibles.

**ACABADOS**

**R9016S** Pintado blanco RAL 9016 semi-mate (60-70% brillo)

**R9010S** Pintado blanco RAL 9010 semi-mate (60-70% brillo)

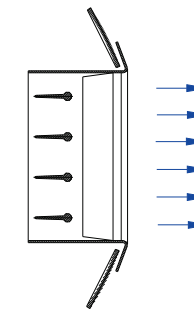
**R9006M** Pintado color aluminio RAL 9006 mate (20-30% brillo)

**RAL...** Pintado otros colores RAL.

**TEXTO DE PRESCRIPCIÓN**

Sum. y col. de rejilla de doble deflexión para conductos circulares con aletas orientables individualmente y 1ª fila paralelas a la dimensión menor serie **CMC-SD R9006M (T) dim. LxH**. Construida en acero galvanizado y lacado color aluminio RAL 9006 Mate, con regulador-captador de caudal construido en acero galvanizado y fijación por tornillos vistos. Marca **MADÉL**.

**BMC**



**VELOCIDADES RECOMENDADAS.**

Vmin m/s	Vmax m/s
2	4

Determinación del caudal de aire. Midiendo Vf en diferentes puntos de la rejilla hallamos Vfmed.

$Q \text{ (l/s)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2) \cdot 1000$

$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2) \cdot 3600$

**VALORES DE CORRECCIÓN PARA Lwa1.**

Afree m2	0,01	0,02	0,05
Lwa1(kf)	-9	-6	-3

Valores del diagrama referidos a Afree = 0,1 m2.

$Lwa = Lwa1 + Kf$

**FACTOR DE CORRECCIÓN PARA DIFERENTES POSICIONES DE LAS LAMAS.**

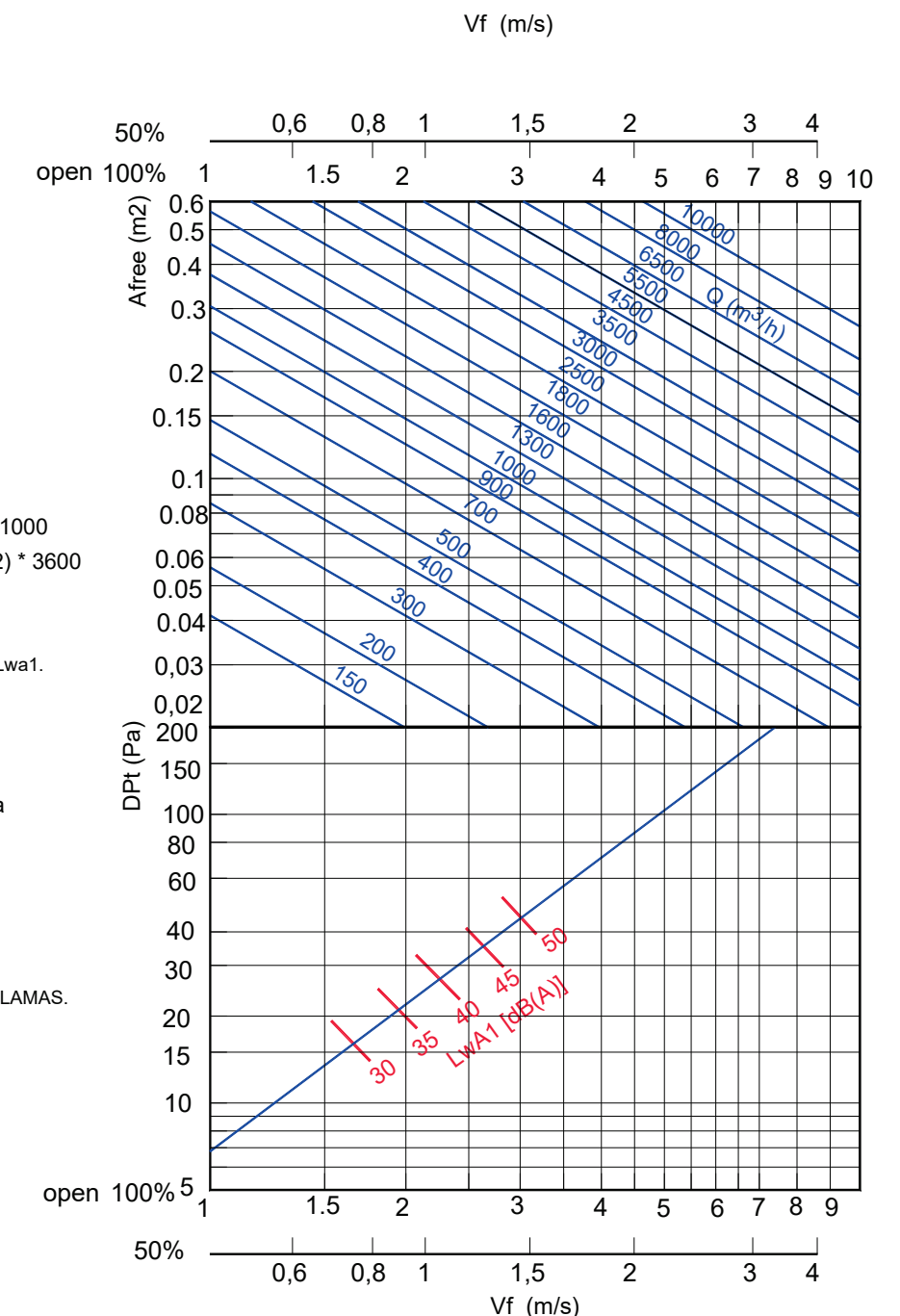
	0°	22°	45°
Kp	1	1,28	1,4

$Dpt' = Dpt \cdot Kp$

**SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.**

H \ L	400	500	600
75	0,016	0,020	0,025
125	0,031	0,039	0,047
225	0,060	0,076	0,087

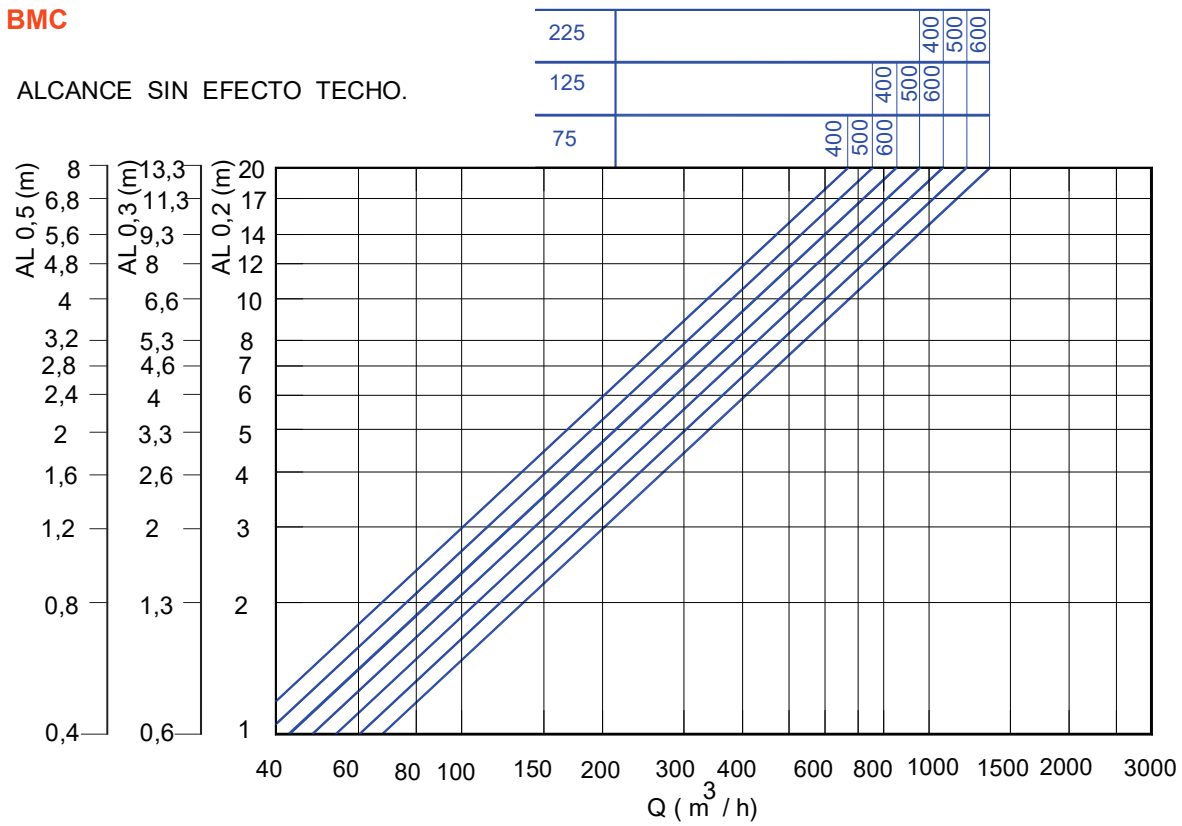
**VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.**





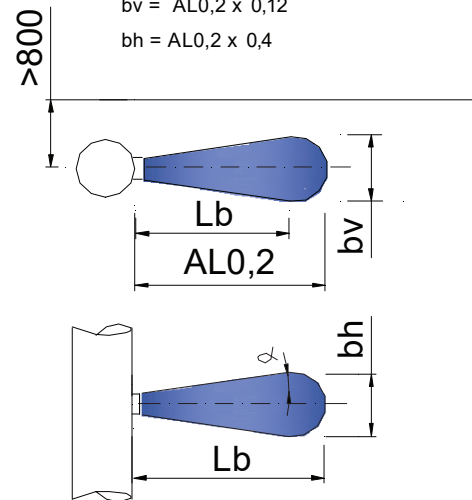
**BMC**

ALCANCE SIN EFECTO TECHO.



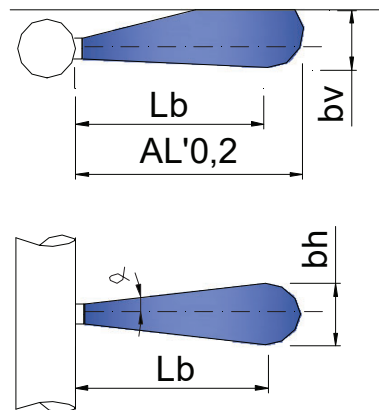
POSICIÓN LAMAS 0°  
SIN EFECTO TECHO

AL0,2  
 $Lb = AL0,2 \times 0,53$   
 $bv = AL0,2 \times 0,12$   
 $bh = AL0,2 \times 0,4$



POSICIÓN LAMAS 0°  
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33  
 $Lb = AL0,2 \times 0,7$   
 $bv = AL0,2 \times 0,106$   
 $bh = AL0,2 \times 0,53$



FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

$AL0,2(22^\circ) = AL0,2 \times 0,8$	$AL0,2(45^\circ) = AL0,2 \times 0,5$
$Lb(22^\circ) = AL0,2 \times 0,53$	$Lb(45^\circ) = AL0,2 \times 0,33$
$bv(22^\circ) = AL0,2 \times 0,096$	$bv(45^\circ) = AL0,2 \times 0,06$
$bh(22^\circ) = AL0,2 \times 0,48$	$bh(45^\circ) = AL0,2 \times 0,6$

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

$AL0,2(22^\circ) = AL0,2 \times 1,064$	$Lb(45^\circ) = AL0,2 \times 0,66$
$Lb(22^\circ) = AL0,2 \times 0,7$	$Lb(45^\circ) = AL0,2 \times 0,44$
$bv(22^\circ) = AL0,2 \times 0,08$	$bv(45^\circ) = AL0,2 \times 0,054$
$bh(22^\circ) = AL0,2 \times 0,64$	$bh(45^\circ) = AL0,2 \times 0,798$

---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**MAT – ELEMENTS PCI**

# DUO THERMA



EXUTORIO DE DOBLE COMPUERTA PARA EVACUACIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN NATURAL DIARIA



CONFORME NORMA  
EN 12101-2

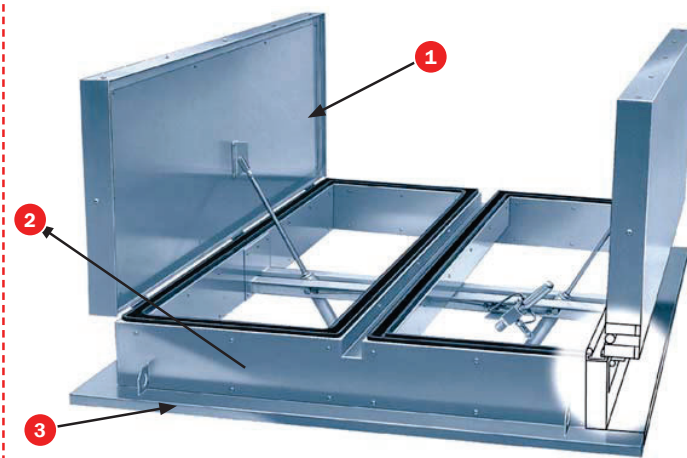
## EXUTORIO DE DOBLE COMPUERTA

**Duo Therma** es un sistema de doble compuerta diseñado para la evacuación de humo y calor para la ventilación diaria.

Las numerosas opciones disponibles en base y compuerta, además de la gran variedad de sistemas y accesorios, permiten la creación de una solución funcional para cualquier tipo de edificio: desde instalaciones industriales hasta almacenes refrigerados y desde centros comerciales a teatros u oficinas.

**Duo Therma TG** con rotura de puente térmico en base y compuertas ofrece un alto nivel de duración. Minimiza la formación de condensación y ofrece características de confort avanzadas.

En caso de necesitarse aislamiento acústico el **Duo Therma TG**, puede fabricarse con aislamiento de 34 dB y 44 dB.



## ACCESORIOS

Malla de pájaros o insectos  
Protección contra caídas  
Características antirrobo  
Rebordes aislados  
Color RAL / anodizado

## DESCRIPCIÓN

- 1 Lamas.
- 2 Base.
- 3 Bridas.

## ACCIONAMIENTO

**P2** cilindro neumático de doble efecto.  
**M** mecanismo por motor  
Opciones: **B** con función de incendio  
**FS** failsafe (libre de fallos)

Con reserva de cualquier modificación técnica. Duo Therma 06-2016.1

# DUO THERMA

EXUTORIO DE DOBLE COMPUERTA PARA EVACUACIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN NATURAL DIARIA

## COMPUERTAS

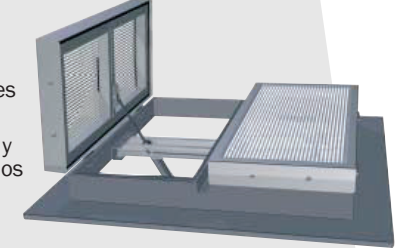
### DUO THERMA AT-G CON AISLAMIENTO

- Aluminio resistente al agua y la corrosión según EN AW 5754 (AlMg<sub>3</sub>)
- Estanqueidad alta al aire y al agua
- Fácil montaje
- Flexibilidad de dimensiones y tipo de reborde



### DUO THERMA AT-O SIN AISLAMIENTO

- Compuertas de policarbonato transparentes opcionales que permiten la entrada de luz natural
- Amplia gama de sistemas de accionamiento y accesorios disponibles
- Adecuados para todo tipo de edificios y aplicaciones en tejados



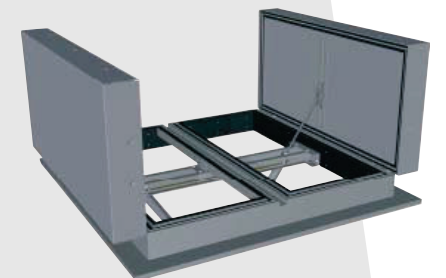
### DUO THERMA TG CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO

- Base y compuertas con rotura de puente térmico
- Amplia elección de tipos de compuerta
- Índice de reducción acústica (Rw) de 31 dB
- Nivel de confort incrementado, con valores de U de hasta 1,0 W/m<sup>2</sup>K
- Estanqueidad al aire y al agua prueba conforme NEN EN 1026 / 1027 y DIN EN 12208



### DUO THERMA TG-AK CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO/ CON AISLAMIENTO ACÚSTICO

- Base y compuertas con rotura de puente térmico, con aislamiento acústico adicional
- Disponible con dos tipos de certificación EN 12101-2 / EN ISO 140-3 con valores Rw de 34 dB y 44 dB
- Cumple con requisitos acústicos muy exigentes
- Valores de U de hasta 0,9 W/m<sup>2</sup>K



## MATERIAL

**Base y rebordes:** En los modelos **Duo Therma AT** se utiliza una lámina de aluminio resistente al agua y a la corrosión según la norma EN AW 5754 (AlMg<sub>3</sub>). Los modelos **Duo Therma TG** se fabrican con el perfil extruido según la norma EN AW 606035 (AlMgSi0,5), con rotura de puente térmico.

**Sellado:** Integral, utilizando juntas EPDM, que garantizan un alto nivel de estanqueidad.

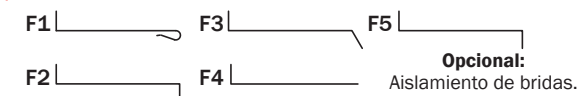
**Bisagras:** Acero inoxidable.

**Compuertas:** Con o sin rotura de puente térmico.

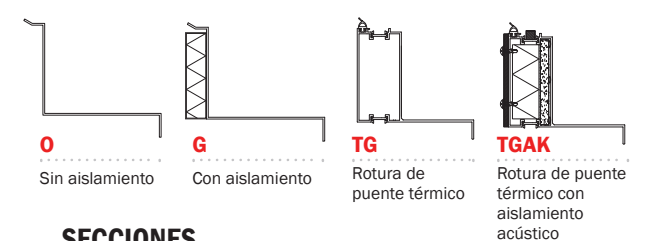
Elección entre: compuerta de aluminio sin aislar o aislada con lana mineral, relleno de policarbonato de multipared transparente de 16 a 55 mm, cristal de seguridad individual, cristal de seguridad aislado, o compuerta aislada acústicamente de alta calidad.

**Acabado:** Aluminio estándar o lacado en cualquier color RAL.

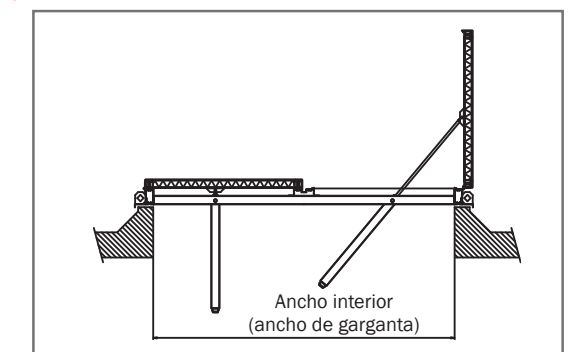
## BRIDAS



## BASES



## SECCIONES



# DUO THERMA



## EXUTORIO DE DOBLE COMPUERTA PARA EVACUACIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN NATURAL DIARIA

ESPECIFICACIONES DUO THERMA													
TIPO	Medidas interiores ancho x largo (mm)	Superficie geométrica m <sup>2</sup>	Superficie aerodinámica m <sup>2</sup>	Valores Cv	Altura mm (TG Acústico = 250 mm)	DUO THERMA AT sin/ con aislamiento				DUO THERMA TG con rotura de puente térmico			
						PESO (kg)							
						Aluminio sin aislamiento	Aluminio con aislamiento	Polycarbonato de multi- pared transparente Isolux	Cristal de seguridad individual	Aluminio con aislamiento	Polycarbonato de multi- pared transparente Isolux	Cristal de seguridad individual	Aislada acústicamente
1010	1000 x 1000	1,00	0,60	0,60	200	31	41	32	63	44	43	72	88
1015	1000 x 1500	1,50	0,90	0,60	200	38	49	39	80	53	51	93	120
1020	1000 x 2000	2,00	1,20	0,60	200	45	57	46	98	62	59	115	153
1025	1000 x 2500	2,50	1,50	0,60	200	52	65	53	116	72	68	137	185
1510	1500 x 1000	1,50	0,90	0,60	200	37	48	37	81	53	51	94	119
1515	1500 x 1500	2,25	1,35	0,60	200	44	57	45	103	64	60	122	163
1520	1500 x 2000	3,00	1,80	0,60	200	52	67	53	126	75	69	150	206
1525	1500 x 2500	3,75	2,25	0,60	200	60	76	61	148	86	78	179	250
2010	2000 x 1000	2,00	1,30	0,65	200	42	55	43	98	63	59	115	151
2015	2000 x 1500	3,00	1,95	0,65	200	51	66	51	126	75	69	151	205
2020	2000 x 2000	4,00	2,60	0,65	200	60	77	60	153	88	79	186	260
2025	2000 x 2500	5,00	3,25	0,65	200	69	88	68	181	100	88	221	315
2510	2500 x 1000	2,50	1,63	0,65	200	48	61	48	116	73	67	137	182
2515	2500 x 1500	3,75	2,44	0,65	200	58	74	57	149	87	78	179	248
2520	2500 x 2000	5,00	3,25	0,65	200	68	86	66	181	100	88	222	314
2525	2500 x 2500	6,25	4,06	0,65	200	78	99	75	214	114	99	264	379

COMPUERTAS DUO THERMA AT		Valores U	COMPUERTAS DUO THERMA TG		Valores U
	Sin aislamiento	6,0		Rotura de puente térmico con aislamiento	2,0
	Cristal de seguridad individual	5,7		Rotura de puente térmico Isolux 16 mm	1,8-2,3
	Con aislamiento	2,0		Rotura de puente térmico con cristal de seguridad aislado	1,1-2,8
	Isolux 16 mm	1,8-2,3		Rotura de puente térmico Isolux 55 mm	1,0
				Rotura de puente térmico con aislamiento acústico	0,9



Dep. Extintor




Módulo Técnico



Mod. COMPAC 3iV Ref. BIE25COMPAC3iV

Mod. COMPAC 3iVT45 Ref. BIE25COMPAC3iVT45

EQUIPADO CON TOMA ADICIONAL   
T45



Formato de configuración vertical.

Armario formado por cajón empotramiento y frontal extraíble con marco plano.

Con departamento para extintor y panel Reversible para módulo técnico.

Cajón de empotramiento fabricado en chapa de Acero Galvanizado sin pintar.

Puertas encastradas conformado Multiblend.

Puertas fabricadas en Acero Inoxidable AISI 304 "Grafilado".

Marco Tapajuntas plano fabricado en Acero Inoxidable AISI 304 "Brillo".

Panel Reversible fabricado en Acero Inoxidable AISI 304 "Grafilado". (a)

Cerraduras Glide reversibles con moldura y precinto de seguridad.

Sistema ROTEX para alimentación de la BIE.

Sistema Espiroflex (anti-estrangulamiento) para alimentación de BIE.

Carrete fijo Eacisystem con alimentación axial.

Devanadera en termoplástico copolímero según ISO 4892-2 (b).

9 Posibles entradas de alimentación.

Lanza Triplex de triple efecto. Rosca hembra 1" (Ø 10 mm.).

Sistema Guiman para orientación y deslizamiento de manguera.

20 m. manguera semirrígida Ø 25 mm. EN-694.

Pipeta-codo para sustitución rápida de manguera.

Válvula Unión Loca de bola 1" en latón cromado.

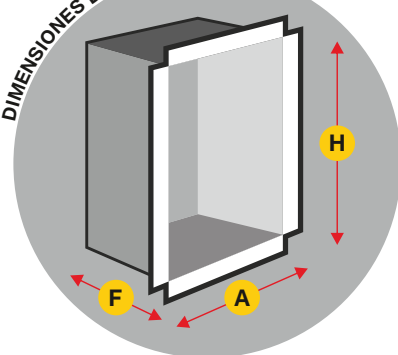
Desmultiplicador para accionamiento de válvula, con arrastre metálico.

Manómetro escala 0 - 16 kg./cm2. Rosca 1/4".

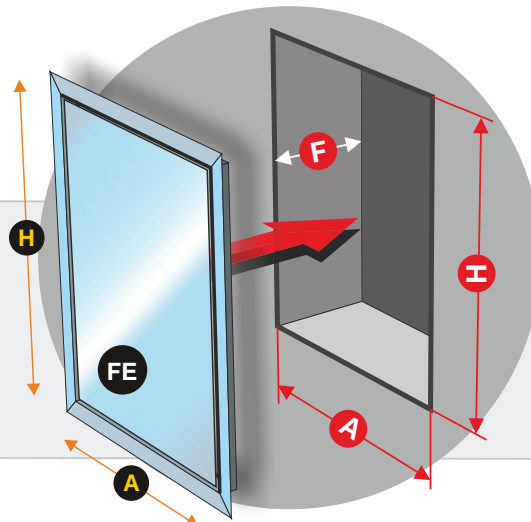
Válvula de corte en latón cromado para manómetro. Rosca 1/4".

Posibilidad de instalación con toma adicional.

DIMENSIONES DEL COFRE



H = 1350 A = 560 F = 243  
(Dimensiones en mm.)



DIMENSIONES DEL HUECO PARA INSTALACIÓN EMPOTRAMIENTO

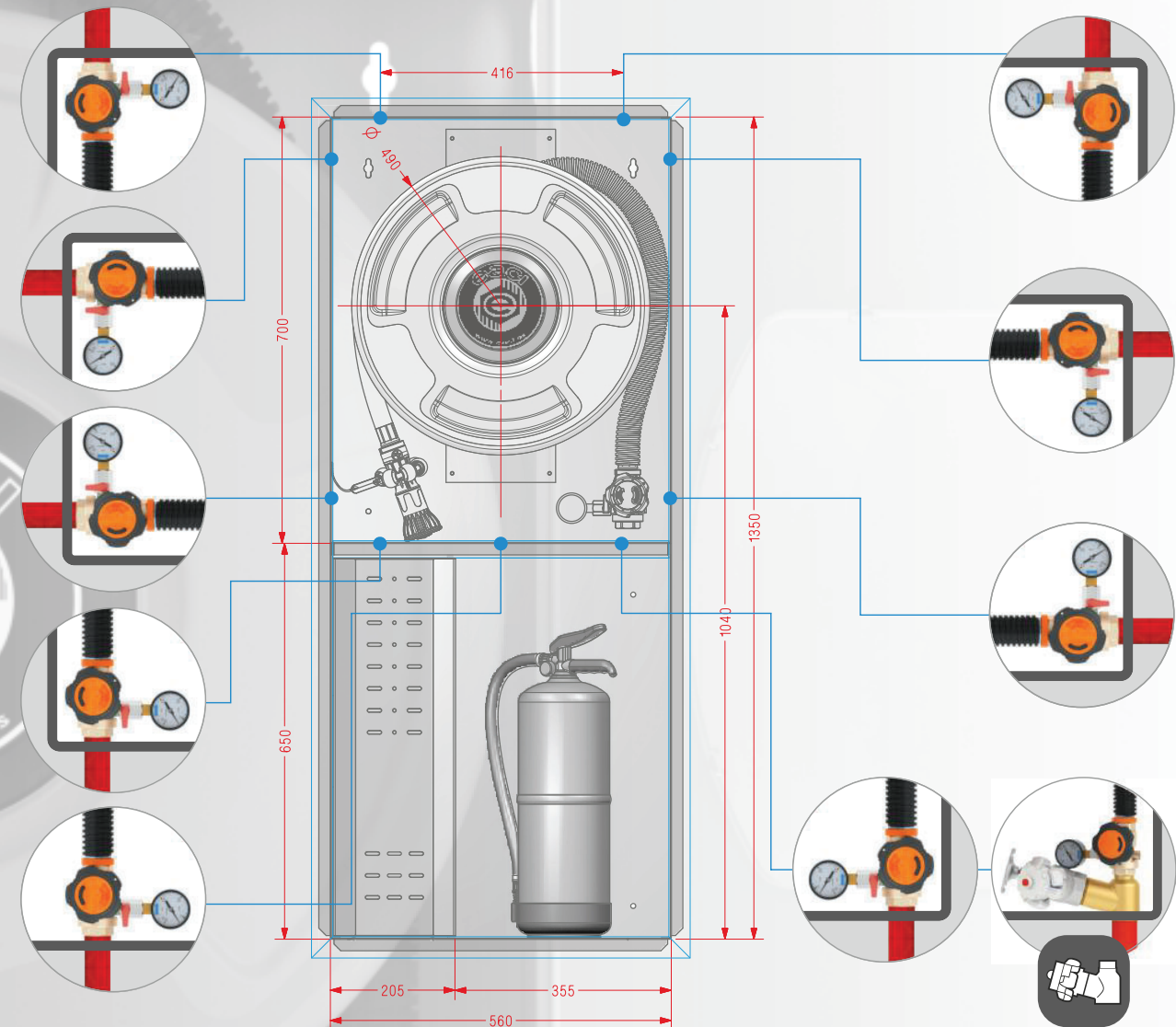
H = 1360 A = 570 F = 255

FE FRONTAL EXTRAIBLE Acero Inoxidable AISI 304 Brillo

H = 1410 A = 620 (Dimensiones en mm.)

(a) Debido a su diseño, los pulsadores quedan resguardados con el armario.  
(b) Resistencia UV exposición a fuentes luminosas de arco de Xenón

POSIBLES ENTRADAS DE ALIMENTACIÓN: SUPERIORES, INFERIORES Y LATERALES.



CONFIGURACIÓN DE TOMA ADICIONAL

Ref. T45

- Toma adicional de 45 mm. en latón Ref. TAD
- Válvula de asiento en latón cromado Ref. V45LU, con cierre vulcanizado.
- Racor Barcelona certificado AENOR Ref. RE45U
- Tapón Barcelona DN Ø 45 mm. Certificado AENOR Ref. T45U

PARA CONEXIÓN A COMPONENTES INCLUIDOS EN LA BIE

- Válvula Unión Loca de bola 1" en latón cromado.
- Desmultiplicador para accionamiento de válvula, con arrastre metálico.
- Manómetro escala 0 - 16 kg./cm2. Rosca 1/4".
- Válvula de corte en latón cromado para manómetro. Rosca 1/4".

Producto Certificado por AENOR, según norma UNE 23400



PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS A ESTA FAMILIA: ARMARIOS PARA EXTINTOR



# Equipos Contra Incendios - Línea Industrial

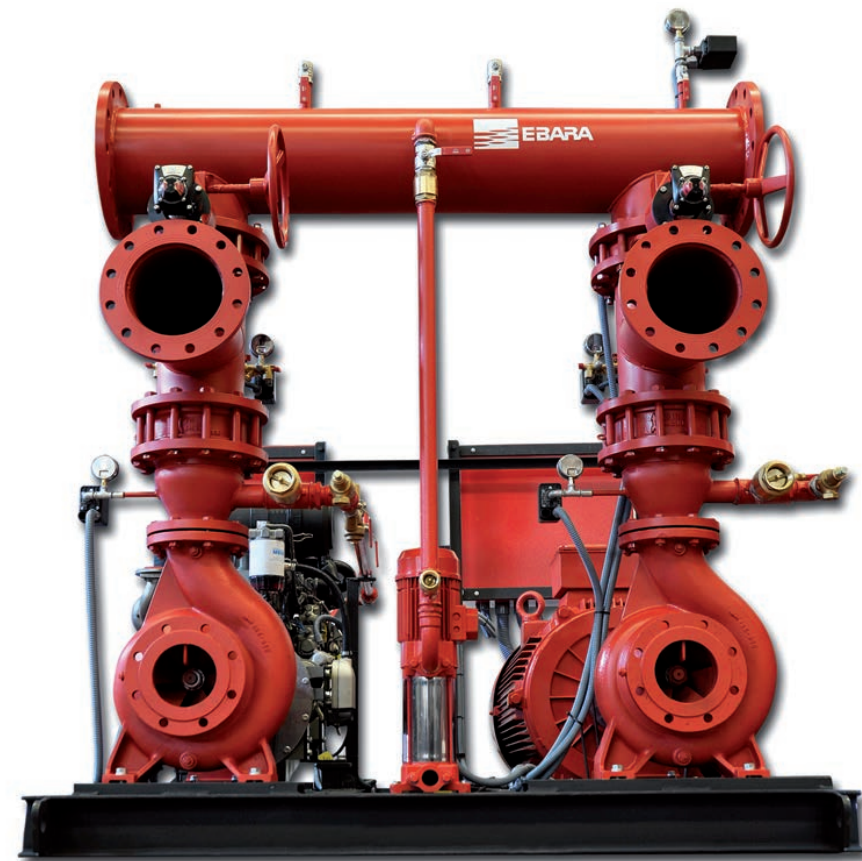
Normas CEPREVEN, UNE, NFPA, ULCC, ...

Grupos Contra Incendios diseñados y contruidos para ajustarse a las más diversas especificaciones (CEPREVEN, UNE, NFPA, FM, etc.) o bien cubrir con amplio margen y sin seguir normativa específica y/o las características nominales de trabajo (Caudal y Altura), exigidas por nuestros clientes.

Equipos Contra Incendios conforme a NORMAS; UNE EN 12845, CEPREVEN RT2.ABA y UNE 23500:2012 con bomba Normalizada (AF GS/ENI).

La serie de grupos Contra Incendios AF GS/ENI, está especialmente diseñada para cubrir las necesidades de las medianas y grandes instalaciones de extinción provistas de redes de Bocas de Incendios Equipadas, Hidrantes, Rociadores Automáticos, etc., donde se requiera un grupo constituido por una o varias bombas principales más una auxiliar "Jockey", accionadas por motor eléctrico o diésel y conforme a la Normativa especificada.

Construidos en base al tipo de bomba principal utilizada de las series GS / ENI, de tipo "Sobre Bancada" en hierro fundido.



Además, EBARA puede fabricar Equipos Contra Incendios ajustados a la necesidad del cliente y conforme a otras normativas específicas: NFPA20, FM, UL...

EBARA es:

Miembro de:	Socio colaborador de:

# Equipos Contra Incendios - Línea Industrial

Normas CEPREVEN, UNE, NFPA, ULCC, ...

## Composición de los equipos

<b>Bomba principal</b>	Bombas principales Eléctricas o diésel "Sobre Bancada" serie GS / ENI normalizada EN 722/ DIN 24255 construida en Hierro fundido, impulsor en bronce, sellado por empaquetadura según disposición de la norma UNE 23500:2012
<b>Bomba auxiliar</b>	Bomba auxiliar "Jockey" eléctrica Serie CVM, MVP o EVMG según modelo, vertical multietapa.
<b>Depósito</b>	Depósito hidroneumático de 20 l. con válvula de aislamiento.
<b>Presostatos</b>	- Presostatos de arranque para cada bomba. - Presostatos de confirmación de bomba en marcha.
<b>Cuadro de control</b>	Cuadro de control, en chapa de acero conforme a Norma seleccionada.
<b>Colector</b>	Colector común de impulsión.
<b>Válvulas</b>	Válvulas de corte y retención para cada bomba en impulsión.
<b>Manómetro</b>	Manómetros en caja de ACERO INOXIDABLE en Baño de Glicerina.
<b>Motores</b>	- Motores diésel equipados con depósito de combustible, tubuladuras, baterías y silenciador. - Motores diésel de mediana y gran potencia refrigerados por intercambiador de calor.
<b>Bancada</b>	Bancada metálica con soporte de cuadro.
<b>Cuadros eléctricos</b>	Cuadros eléctricos acorde a normativas.

## Datos técnicos

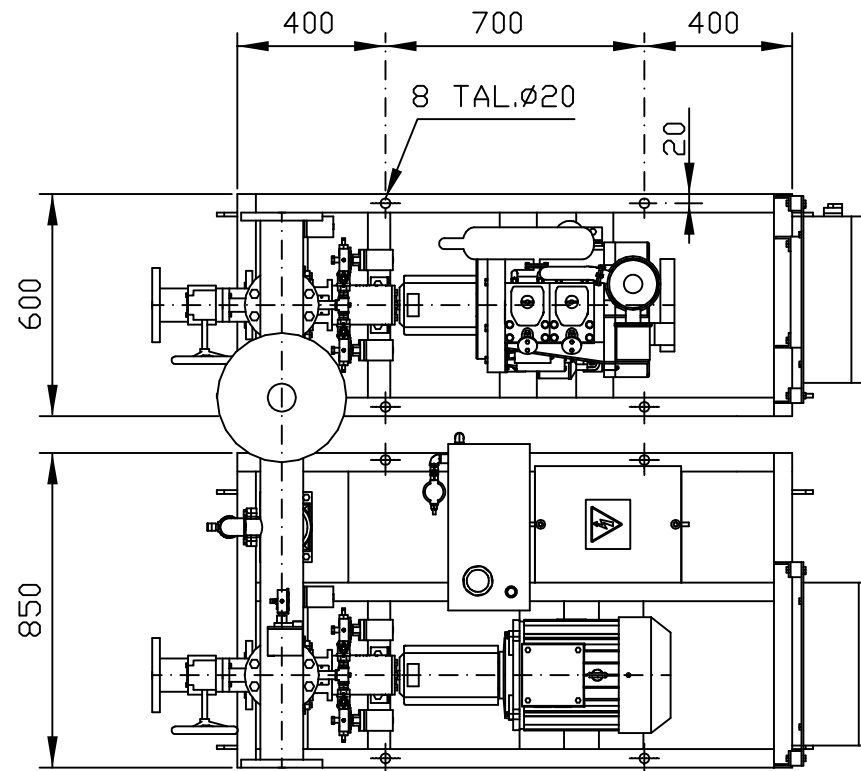
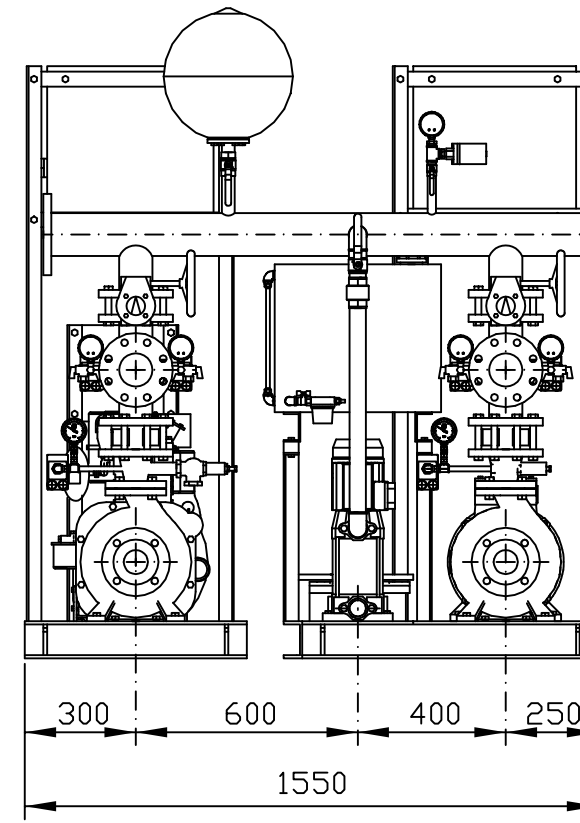
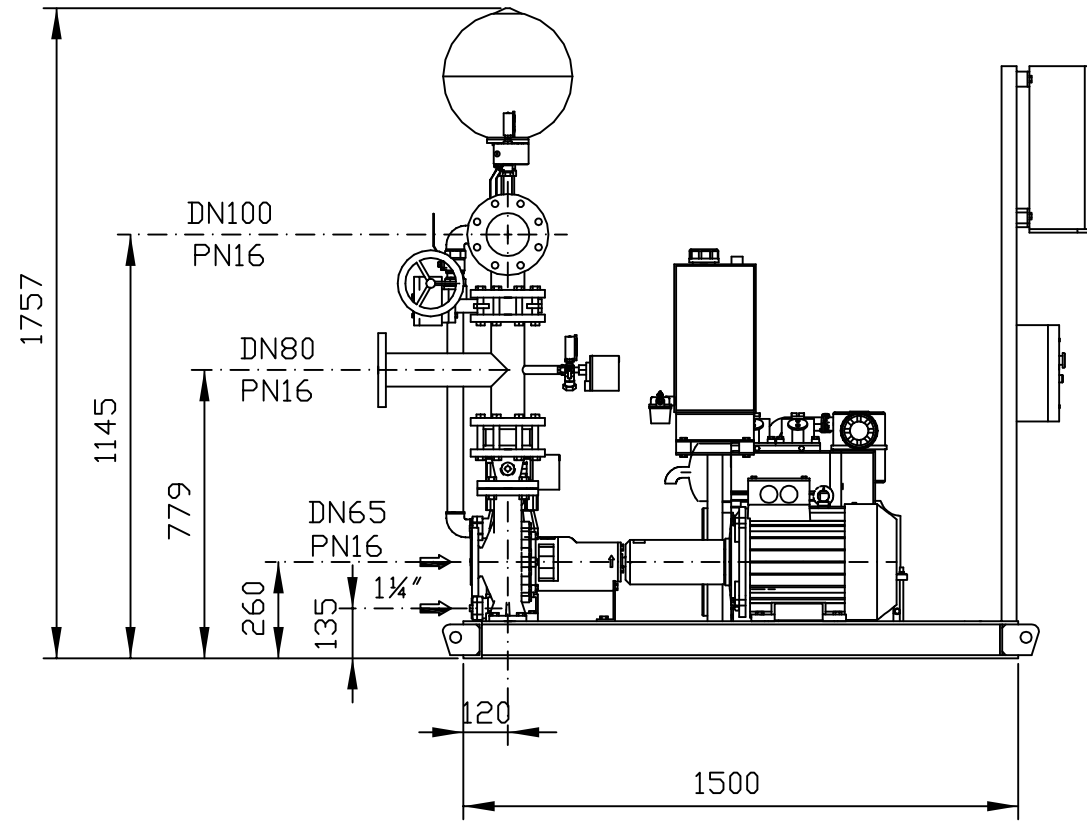
<b>Caudal</b>	Caudal nominal máximo: 800 m <sup>3</sup> /h (mayores bajo demanda).
<b>Presión</b>	- Presión máx. proporcionada: Hasta 15 Bar - Presión máx. soportada: Hasta 10/16 Bar
<b>Temperatura</b>	Temperatura máxima agua: 40°C
<b>Tensión</b>	Tensión: 400V Trif+N 50 Hz (otras bajo demanda).



## Grupos para grandes prestaciones con bombas del tipo Cámara Partida (bajo demanda)

<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba centrífuga de cámara partida. Cuerpo en espiral seccionado longitudinalmente, de doble flujo, sin difusor.</li> <li>- Las bocas de aspiración e impulsión están dispuestas en la parte baja del cuerpo inferior. Con ello es posible el desmontaje y montaje, así como el control del rotor sin necesidad de efectuar ningún desmontaje de las tuberías ni la máquina de accionamiento. Rodete radial de doble flujo.</li> <li>- Empuje axial en los rodets de doble flujo, compensado ampliamente entre sí.</li> <li>- Anillos rozantes recambiables en cuerpos.</li> <li>- Soporte con rodamientos de bolas lubricados por grasa.</li> <li>- Estanqueidad del eje mediante empaquetadura.</li> </ul>
------------------------	---





**NOTA**

DIMENSIONES Y DISPOSICION SUJETAS A VARIACIONES.  
PRELIMINAR PARA OFERTA.

PROYECTO/INSTALACION:			
CLIENTE:			ITEM Nu.:
Nu. DE OFERTA:		Nu. DE PEDIDO:	
TIPO DE GRUPO:		CODIGO GRUPO:	
DIBUJADO:	7-11-24	A.AUSEJO	DENOMINACION: <b>DIMENSIONES GENERALES</b> <b>AFU12 GS 50-200/18,5 EDJ</b>
PROYECTADO:	7-11-24	A.AUSEJO	
COMPROBADO:			
APROBADO:			
ERARA PUMPS IBERIA, S.A.		PLANO N <sup>o</sup>	REV. HOJA ESCALA
SUSTITUYE A:		REV. SUSTITUIDO POR:	REV. PROCEDE DE:

---

**Projecte Executiu Modificat de millora de les condicions d'accessibilitat,  
tèrmiques, acústiques, de seguretat, escenografia i de protecció  
contra incendis de la sala municipal de Sant Just Desvern**

C. Sant Antoni Maria Claret, 24, 2-1  
08037, Barcelona – T: 934 36 66 06



**AN-19. FV – PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

# Projecte Executiu Instal·lació fotovoltaica de 87,01 kWp. Ateneu

Ajuntament de Sant Just Desvern

Novembre 2023

Núm. expedient SAP: 2023/29914



**Diputació  
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica  
Energia i Eficiència Energètica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

## Empresa o equip redactor

CEFINER S.L.

## Noms i cognoms

Hector Loriente Hernando

LORIENTE  
HERNANDO,  
HECTOR  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por LORIENTE  
HERNANDO, HECTOR  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.01.30  
22:07:40 +01'00'

## Dades de contacte

hector.loriente@cefiner.com

## Dades de contacte coordinació per part de Diba

Ramón Garcia Fortuny  
garciafra@diba.cat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

# ÍNDEX

ÍNDEX.....	3
<b>MD. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>6</b>
MD1. ANTECEDENTS .....	7
MD2. OBJECTE I ABAST .....	7
MD3. TITULARITAT I AGENTS .....	8
MD4. EMPLAÇAMENT I ACCÉS.....	9
MD5. PUNTS DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC.....	10
MD6. NORMATIVA APLICABLE.....	11
MD7. ESTAT ACTUAL.....	14
MD7.1. Coberta .....	14
MD7.2. Instal·lació Elèctrica.....	15
MD7.3. Seguretat de la Coberta.....	15
MD8. SOLUCIONS TÈCNiques .....	16
MD8.1. Estructura de fixació .....	16
MD8.2. Mòduls fotovoltaics .....	17
MD8.3. Inversor.....	18
MD8.4. Camp Fotovoltaic.....	19
MD8.5. Distribució i Canalització .....	19
MD8.6. Proteccions Elèctriques .....	20
MD8.7. Posta a Terra .....	21
MD8.8. Connexió a la Xarxa .....	22
MD8.9. Comunicacions.....	26
MD9. ESTUDI ENERGÈTIC .....	27
Agents implicats en l'estudi.....	27
Demanda d'energia.....	27
Producció d'energia.....	28
Energia compartida amb habitatges.....	28
Coeficients de repartiment .....	28
Balanz energètic.....	28
<b>ANNEXOS .....</b>	<b>29</b>
A1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC.....	30
A2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS.....	34
Justificació de strings i inversor .....	34
Justificació de secció de cablejat .....	36
A3. ESTUDI SIMULACIÓ FOTOVOLTAICA .....	43
A4. ANÀLISI ECONÒMIC DE LA INVERSIÓ .....	44
Previsió de costos de l'energia.....	44
Estalvis generats per la instal·lació fotovoltaica .....	45

Inversió.....	45
Període de retorn.....	45
A5. FITXES TÈCNiques .....	46
A6. JUSTIFICACIÓ DELS SUPORTS .....	47
A7. MANTENIMENT .....	48
A8. GUIA DE LEGALITZACIÓ.....	50
A9. DOCUMENTACIÓ DE L'EMPRESA DISTRIBUÏDORA.....	52
A10. AVALUACIÓ DE RESIDUS .....	53
A11. CONTROL DE QUALITAT .....	54
A12. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....	55
INTRODUCCIÓ.....	55
DRETS I OBLIGACIONS .....	55
SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	59
CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS .....	59
DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL .....	60
DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.....	62
DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	63
DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES .....	66
DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	71
A13. PLANIFICACIÓ.....	73
<b>PLÀNOLS .....</b>	<b>74</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques .....</b>	<b>75</b>
PC1. OBJECTE .....	76
PC2. NORMATIVA .....	76
PC3. EXECUCIÓ DELS TREBALLS .....	78
PC3.1 Disseny del camp fotovoltaic.....	78
PC3.2. Línies Aèries de Baixa Tensió .....	80
PC4. COMPONENTS I MATERIALS .....	85
PC4.1. Generalitats.....	85
PC4.2. Mòduls Fotovoltaics .....	85
PC4.3. Estructura de suport .....	86
PC4.4. Inversors de connexió a xarxa .....	86
PC4.5. Cablejat .....	87
PC4.6. Canalitzacions .....	88
PC4.7. Proteccions .....	93
PC4.8. Posada a Terra de la Instal·lació .....	94
PC5. RECEPCIÓ I PROVES .....	94
PC6. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA .....	95
PC7. GARANTIA .....	95
<b>AMIDAMENTS I PRESSUPOST .....</b>	<b>96</b>

TAULA RESUM INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

MUNICIPI:	SANT JUST DESVERN
EDIFICI/EQUIPAMENT:	Ateneu Sant Just Desvern
US DE L'EDIFICI:	Cultural
MODALITAT D'AUTOCONSUM:	Autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents
PARTICIPANTS:	Ateneu Sant Just Desvern
	Mercat Municipal - Cambres frigorífiques
	Mercat Municipal - Serveis Comuns
	Polícia
	Casa Cultura Ginestar
Biblioteca Joan Margarit	
POTÈNCIA CONTRACTADA INICIAL (kW)	20,79 kW
(Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	
POTÈNCIA MÀXIMA SEGONS BIE (kW)	87,0 kW
(Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA (kWh)	5.355 kWh
Ateneu Sant Just Desvern	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh)	26.954 kWh
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh)	46.485 kWh
Mercat Municipal - Serveis Comuns	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh)	47.229 kWh
Polícia	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh)	96.862 kWh
Casa Cultura Ginestar	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh)	62.335 kWh
Biblioteca Joan Margarit	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA PEL CONJUNT DE CIUTADANIA (kWh)	0.000 kWh
(Previsió unitària: 3.240kWh/any per llar)	
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA TOTAL (kWh)	285.220 kWh
(Sumatori de tots els compartits)	
POTÈNCIA NOMINAL GENERADOR FOTOVOLTAIC (kWp)	87,01 kWp
NÚMERO MÒDULS	226 ut
POTÈNCIA MÒDULS	385 Wp
POTÈNCIA NOMINAL INVERSOR (kW)	76 kW
ENERGIA ELÈCTRICA TOTAL PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (kWh)	119.595 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA AUTO-CONSUMIDA INSTANTÀNIAAMENT (kWh)	89.210 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA COMPENSADA (kWh)	30.385 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA ABOCADA A LA XARXA (kWh)	0.000 kWh
(no autoconsumida ni compensada)	
CAPACITAT NOMINAL DE L'ACUMULADOR	0.000 kWh
(SI CORRESPON)	
PEC DE PROJECTE (€) IVA INCLÒS	133.305,45 €
ESTALVIS €/ANY	16.604,17 €
Preu unitari mig de l'energia considerat (€/kWh)	0,1564 €
Preu unitari mig de l'energia compensada considerat (€/kWh)	0,0874 €
PERCENTATGE DE COBERTURA (%) (energia elèctrica total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	42%
PERCENTATGE D'AUTOCONSUM (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total produïda (kWh))	75%
PERCENTATGE D'AUTOSUFICIÈNCIA (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	31%
EMISSIONS DE CO2 EVITADES (tCO2)	57,5 tCO2
(481g CO2 per kWh. Mix 2.005, any de referència del càlcul d'emissions del PAES)	
AMORTITZACIÓ SIMPLE SENSE SUBVENCIIONS (ANYS)	8,0 anys

## MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

## MD1. Antecedents

L'Ajuntament de SANT JUST DESVERN demana a la Diputació de Barcelona suport tècnic per a la realització del PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU de l'edifici ATENEU MUNICIPAL. L'empresa Cefiner és l'encarregada de la realització d'aquest projecte.

## MD2. Objecte i Abast

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i justificació de les solucions constructives i tècniques i càlcul dels elements que formen la instal·lació elèctrica de generació fotovoltaica a l'edifici ATENEU MUNICIPAL per a autoconsum col·lectiu.

Es descriuen les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació fotovoltaica, des dels elements de generació i conversió de l'energia fins a la connexió amb la xarxa elèctrica.

L'abast del present comprendrà la instal·lació de plaques FV i dels elements necessaris per la seva connexió per donar servei al mateix edifici i a altres edificis públics i/o privats.

El projecte analitzarà els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament. També analitzarà els paràmetres que defineixen la viabilitat econòmica de la instal·lació i farà una proposta de coeficients de repartiment de la energia generada.

Forma part de l'abast del present projecte la connexió de la instal·lació fotovoltaica al punt de connexió de la xarxa de distribució existent a l'interior de l'edifici, pel qual s'han mantingut consultes amb l'empresa distribuïdora de la forma pertinent d'executar-lo per tal de tenir l'acceptació. No forma part de l'abast del present projecte l'escomesa elèctrica a realitzar en cas que per motiu de les reformes executades al moment de redacció d'aquesta memòria es modifiqui les condicions de l'escomesa actual. Aquesta nova escomesa, al necessitar la intervenció de la companyia elèctrica s'estudiarà i executarà per part de l'Ajuntament, concessionària de les obres de reforç o la Direcció Facultativa qui realitzarà els tràmits. No obstant, com a previsió d'aquest possible escenari, es pressupostarà una partida de cablejat i canalització del cablejat per la connexió de la instal·lació FV a un nou punt (pitjor cas) i una partida d'enginyeria per la sol·licitud del punt de connexió a Endesa.

No forma part de l'abast del present projecte la justificació de l'estabilitat de la coberta. L'aptitud de la coberta es basarà en l'any de construcció de la mateixa (normativa corresponent segons l'any de construcció), projecte constructiu si se'n disposa i visita ocular de la coberta.

Les gestions per la creació d'una possible comunitat energètica pública o público-privada queden fora de l'abast, essent possible la creació de la mateixa a partir del present projecte o la participació d'aquesta instal·lació FV en una.

## MD3. Titularitat i Agents

Es mostren les dades dels principals agents del projecte.

Taula 1. Dades del titular de la instal·lació

Dades del titular de la instal·lació	
Nom / Raó Social	Ajuntament Sant Just Desvern
NIF	P0821900H
Direcció	Pl. Verdaquer, 2
Població	Sant Just Desvern
Codi Postal	08960
Província	Barcelona

Taula 2. Dades del facultatiu

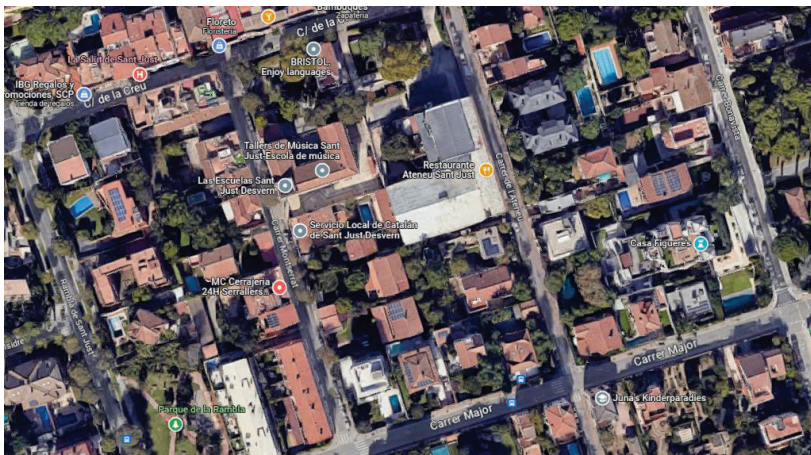
Dades del facultatiu	
El Facultatiu	Hèctor Loriente Hernando
DNI	43527936 E
Raó Social	Cefiner S.L.
NIF	B 65993834
Titulació	Enginyer Industrial
Col·legi Oficial	Col·legi d'Enginyers Industrials
Nº Col·legiat	18.693
Domicili	Plaça Guinardó 12, 08041 Barcelona
Telèfon contacte	93.158.63.19
Mail contacte	Hector.lorient@cefiner.com

Taula 3. Dades de l'emplaçament

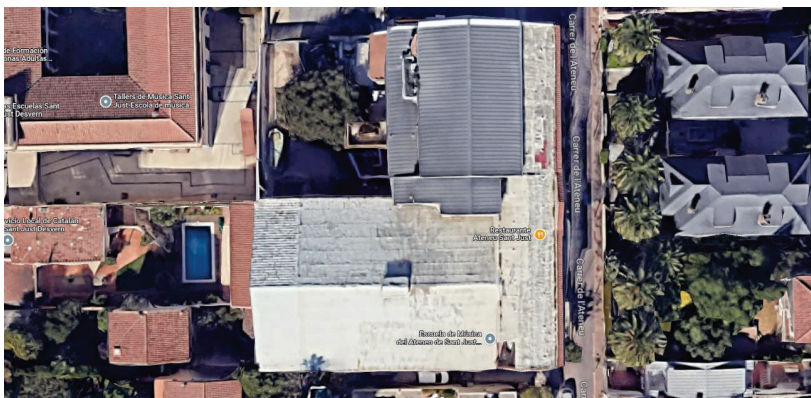
Dades de l'emplaçament de la instal·lació	
Edifici	Ateneu Municipal
Direcció	C/ de l'Ateneu, 3
Població	Sant Just Desvern
Codi Postal	08960
Província	Barcelona
Referència Cadastral	2817902DF2821F0002LA

## MD4. Emplaçament i Accés

La instal·lació fotovoltaica projectada en aquest document s'emplaça a l'edifici ATENEU MUNICIPAL a SANT JUST DESVERN, situat al CARRER DE L'ATENEU, 3.



Imatge 1. Ubicació de la nau al municipi



Imatge 2. Vista aèria de les cobertes

## MD5. Punts de Subministrament Elèctric

La instal·lació es connecta a la xarxa interior del edifici segons la connexió descrita a l'apartat MD8.8 que permet l'autoconsum col·lectiu amb punts situats a 2.000m a la rodona. Les dades del punt de subministrament elèctric de l'ATENEU MUNICIPAL son les següents.

Taula 4. Dades del punt de subministrament

Dades del punt de subministrament de l'ATENEU MUNICIPAL	
Titular del punt de subministrament	Ajuntament Sant Just Desvern
Adreça punt de subministrament	C/ de l'Ateneu, 3
Número de CUPS	ES0031408436984001LQ
Potència Contractada	20,79 kW
Màxima potència segons BIE	87 kW

La generació de la instal·lació fotovoltaica es compartirà amb els punts següents:

Taula 5. Taula resum CUPS

Punt de subministrament	CUPS	Tipus de dades	Consum anual (kWh)	Any dades
Ateneu	ES0031408436984001LQ0F	Horàries	5.355	2019
Mercat - Cambres frigorífiques	ES0031406042797003BL0F	Horàries	26.954	2022
Mercat - Serveis Comuns	ES0031406042797002BH0F	Horàries	46.485	2022
Polícia	ES0031406303702001SD0F	Horàries	47.229	2022
Casa Cultura Ginestar	ES0031406042184002QZ0F	Horàries	96.862	2022
Biblioteca Joan Margarit	ES0031408393549001WX0F	Horàries	62.335	2022

Taula 6. Coeficients de repartiment de l'energia fotovoltaica generada

Coeficients de repartiment	
Ateneu	2%
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	11%
Mercat Municipal - Serveis Comuns	16%
Polícia	16%
Casa Cultura Ginestar	40%
Biblioteca Joan Margarit	15%
Destinat a població	0%
	100%



## MD6. Normativa Aplicable

### Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret-llei 20/2022, de 27 de desembre, de mesures de resposta a les conseqüències econòmiques y socials de la Guerra d'Ucraïna i de recolzament a la reconstrucció de l'illa de La Palma i altres situacions de vulnerabilitat. Art. 18. Modificació del RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

### Sector Elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.

- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Document FDNGL003 Guía Vademécum para instalaciones de enlace en baja tensión, d'Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.
- Document NRZ105 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución, d'Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.

### Control Ambiental:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

### Seguretat i Salut:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.

- Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbar, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

## MD7. Estat Actual

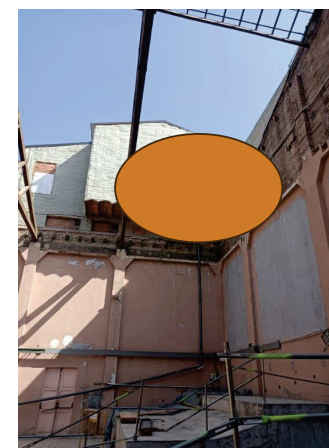
### MD7.1. Coberta

A la redacció d'aquest document la coberta objecte de la ubicació dels mòduls fotovoltaics no està construïda. Per la redacció d'aquest projecte d'instal·lació fotovoltaica s'han facilitat els plànols del projecte de rehabilitació de l'Ateneu.



Imatge 3. Imatge de la coberta al moment de redacció del projecte

El projecte de reforma de l'edifici inclou i verifica el càlcul de la estructura incloent el sobrepès de la instal·lació fotovoltaica. A coberta, com es veu en els plànols, queda un terrat obert, espai reservat pels equips inversors fotovoltaics.



Imatge 4. Ubicació de l'espai reservat pels equips fotovoltaics i proteccions

## MD7.2. Instal·lació Elèctrica

La sala de comptadors i quadre elèctric es troba a la planta baixa de l'edifici.



Imatge 5. Sala de comptadors i quadres

La instal·lació fotovoltaica es connectarà al punt de consum existent a l'interior de l'edifici, pel qual s'han mantingut consultes amb l'empresa distribuïdora de la forma pertinent d'executar-lo per tal de tenir l'acceptació, i que s'adjunten en els annexes d'aquesta memòria. Aquest punt es troba en el moment de redacció d'aquesta memòria pendent d'adaptació a una nova potència de consum per part de la propietat. Tal i com s'exposa en l'abast del projecte, com a previsió d'aquesta casuística, es pressupostarà una partida de cablejat i canalització del cablejat per la connexió de la instal·lació FV a un nou punt (pitjor cas) i una partida d'enginyeria per la sol·licitud del punt de connexió a Endesa.

La TMF-10 de consum actual disposa d'un ICP de 125A i fusibles de 250A.

## MD7.3. Seguretat de la Coberta

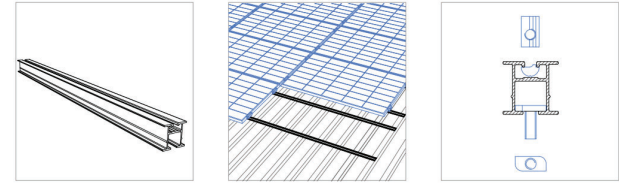
Es requereix que la coberta disposi de línies de vida per poder treballar-hi. S'estableix una partida pressupostària en el pressupost per l'adequació de seguretat i salut de la coberta.

L'accés a la coberta es des del terrat reservat per equips de coberta, a través d'una escala de gat projectada en el projecte de renovació de l'edifici.

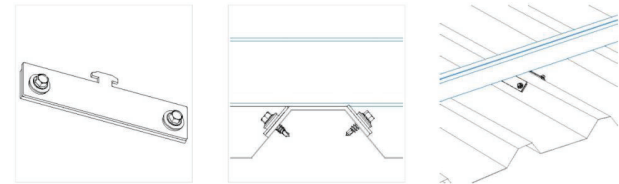
## MD8. Solucions tècniques

### MD8.1. Estructura de fixació

L'estructura per subjectar els mòduls emprada es del tipus coplanar ancorada a coberta. Aquesta estructura es basa en perfils longitudinals d'alumini. Els carrils d'alumini que formen l'estructura basal s'ancoren a la coberta grecada a través de ganxo d'alumini i cargolaria d'acer inoxidable amb arandel·la amb capa d'EPDM.

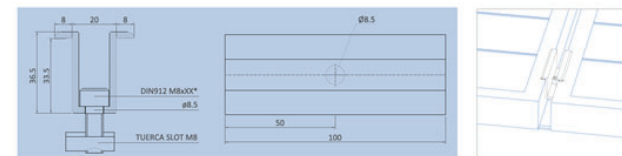


Imatge 6. Carril d'alumini

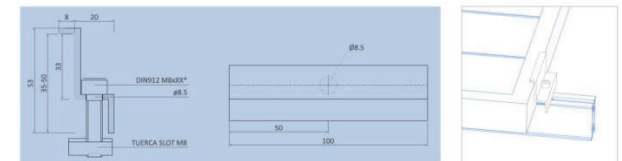


Imatge 7. Ganxo de fixació a coberta

La subjectió del mòdul al carril es farà a través de pinces de subjectió per pressió. Aquestes pinces tenen unes mides de 100 mm d'amplada i estan fabricades en alumini amb cargolaria de M8 d'acer inoxidable. Les pinces de final de carril disposaran únicament d'una banda de pinça.



Imatge 8. Pinça de subjectió de mòduls a carril



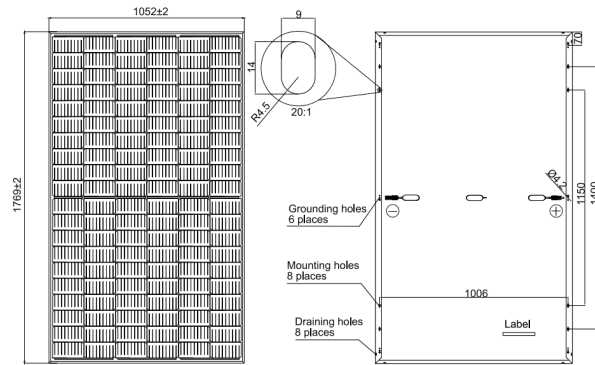
Imatge 9. Pinces de subjectió de mòdul de final de carril

## MD8.2. Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls de la instal·lació són idèntics i intercanviables. Els mòduls són de silici monocristal·lí amb vidre solar tèrmicament pretensat i marc d'alumini anoditzat. Les característiques principals dels mòduls es descriuen a la taula següent. Es tracta d'un mòdul d'alta eficiència (20,7%) de 385 Wp.

Taula 7. Característiques físiques dels mòduls

Característiques físiques dels mòduls	
Potència mòdul (Wp)	385 Wp
Dimensions (mm)	1.769 x 1.052 x 30 mm
Pes	20,2 kg
Nº de cel·les	120 (6x20)
Eficiència	20,7 %
Secció de cable	4 mm <sup>2</sup>



imatge 10. Esquema de dimensions del mòdul fotovoltaic

Taula 8. Característiques elèctriques dels mòduls

Característiques elèctriques dels mòduls	
Potència	385 Wp
Voltatge Circuit Obert (Voc)	41,78 V
Voltatge de Màxima Potència (Vmpp)	35,04 V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	11,53 A
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	10,99 A

Tots els mòduls satisfan les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001 i ISO 14001.

Els mòduls tenen un garantia de producte de 12 anys i una garantia de producció lineal durant 25 anys. Es garanteix el 84,8% de la producció en 25 anys.

## MD8.3. Inversor

L'inversor és l'equip encarregat de transformar el corrent continu (CC) generat al camp fotovoltaic en corrent altern (CA). L'inversor aboca energia a la xarxa si detecta que la tensió de la xarxa interior de l'edifici es entre 197 i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència, entre 49Hz y 51Hz. L'inversor disposa de protocol de comunicació ModBus i monitorització a nivell de strings.

La instal·lació disposarà de 2 inversors de 36 i 40kW respectivament.

Taula 9. Característiques inversor 1

Característiques de l'inversor 36kW	
Potència inversor (kW)	36 kW
Dimensions (mm)	640 x 530 x 270 mm
Nº d'entrades de strings	8
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1.100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1.000 V
Intensitat màxima MPPT	26 A
Intensitat curtcircuit màxima	40 A

Taula 10. Característiques inversor 2

Característiques de l'inversor 40kW	
Potència inversor (kW)	40 kW
Dimensions (mm)	640 x 530 x 270 mm
Nº d'entrades de strings	8
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1.100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1.000 V
Intensitat màxima MPPT	26 A
Intensitat curtcircuit màxima	40 A

Els inversors incorporen les següents proteccions:

- Dispositiu de desconexió CC
- Protecció anti-illa
- Protecció contra sobreintensitat de CA
- Protecció contra polaritat inversa CC
- Descarregador de sobretensions CC
- Descarregador de sobretensions CA
- Detecció de resistència d'aïllament CC
- Monitorització de corrent residual
- Protecció front la fallada per arc elèctric

S'adjunta als annexos la fitxa tècnica d'aquest producte.

## MD8.4. Camp Fotovoltaic

El camp fotovoltaic de la instal·lació consisteix en 226 mòduls disposats verticalment amb una potència total de 86,625 kWp instal·lats. Es distribueixen els mòduls en strings connectats als 2 inversors de la instal·lació. Les sèries de mòduls es realitzen tenint en compte que es compleixin els paràmetres elèctrics límits dels propis mòduls i inversors.

S'ubiquen els mòduls en les dues vessants de la coberta per tal de maximitzar la potència instal·lada, es deixa un passadís de servei de 50cm cada dues files de mòduls per facilitar el manteniment de la instal·lació.

S'adjunta a l'annex A2 els càlculs justificatius elèctrics i la distribució de series.

## MD8.5. Distribució i Canaltzació

### MD8.5.1. Cablejat de continua

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

La secció del cablejat es determina en l'annex de justificació de càlculs elèctrics.

Per tot el cablejat fotovoltaic en continua el cable emprat es:

- Cablejat unipolar de 4mm<sup>2</sup> amb conductor de coure H1Z2Z2-K

### MD8.5.2. Cablejat d'alterna

Els conductors de corrent altern estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

La secció del cablejat es determina en l'annex de justificació de càlculs elèctrics.

Per tot el cablejat de corrent altern el cable emprat es:

- Cablejat unipolar de 50mm<sup>2</sup> amb conductor de coure RZ1-K (AS) per la línia d'evacuació de potència d'ambdós inversors.
- Cablejat unipolar de 16mm<sup>2</sup> amb conductor de coure RZ1-K (AS) per les línies de connexió dels inversors a la protecció general fotovoltaica.

### MD8.5.3. Distribució de cablejat de continua i ubicació inversor

La distribució del cablejat de corrent continu serà a través de safata d'acer glavanitzat de 150x100mm segons plànol de distribució de cablejat CC.

La ubicació dels inversors i les seves proteccions elèctriques es realitza segons la indicació dels projectistes de la reforma de l'edifici en l'espai tècnic de coberta reservat per equips.

### MD8.5.4. Distribució de cablejat d'alterna

La distribució del cablejat de corrent altern serà a través de safata d'acer glavanitzat de 150x100mm segons plànol de distribució de cablejat CA, per l'interior de l'edifici fins a la sala de comptadors.

## MD8.6. Proteccions Elèctriques

### MD8.6.1. Proteccions de línies de corrent continu

#### Caixa de proteccions CC

Les sèries són conduïdes des dels mòduls fotovoltaics a la caixa de proteccions en contínua situada abans de la connexió a l'inversor. Cada sèrie disposa d'un fusible seccionable pel pol positiu i pel negatiu, tipus VCC(10,3X38) de 15A GPV i 1000V. Aquests fusibles protegeixen les sèries de intensitats superiors a les esperades. S'incorpora a la caixa de proteccions CC un protector contra sobretensions transitòries tipus II (40kA I<sub>max</sub> 8/20, 1000Vdc, 3P, desenchufable per FV) per cada MPPT.

#### Proteccions a l'inversor

L'inversor disposa d'un sistema de protecció contra sobretensions tipus II propi i fallada per arc elèctric (que permet la desconexió amb la detecció de l'arc elèctric).

### MD8.6.2. Proteccions de línies de corrent altern

#### Caixa de proteccions generals CA

Les proteccions AC son el conjunt de proteccions del cablejat en corrent altern. Es troben instal·lades en un armari de proteccions situat al costat dels inversors.

La Caixa de Proteccions Generals incorpora:

- Descarregador de sobretensions enchufable tipus II 3P+N 40kA per la línia general d'evacuació
- Interruptors magnetotèrmics corba C de 4P 63A per cada inversor
- Sistemes interruptors diferencials Tipus A 4P 63A 30mA
- Interruptor magnetotèrmic corba C de 4P 125A per la línia general d'evacuació
- Interruptor diferencial Tipus A 4P 125A 100mA per la línia general d'evacuació

### MD8.6.3. Proteccions d'interconnexió

El sistema FV ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51Hz i 49Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1Um i 0,85Um respectivament). Aquestes proteccions estan integrades en els inversors.

### MD8.6.4. Proteccions contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.

### MD8.6.5. Proteccions contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposa d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat (situat al quadre general de baixa tensió com ja s'ha indicat).

Totes les masses s'uneixen al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat s'han realitzat amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

#### MD8.6.6. Proteccions contra sobreintensitats

Tots els circuits estan protegits en origen contra els efectes de els sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna (quadre general de baixa tensió) i fusibles seccionables en la part de contínua (caixa de proteccions CC).

Queda garantit que no se superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida un ràpida desconnexió del circuit corresponent en cas de curtcircuit.

### MD8.7. Posta a Terra

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connecten a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei) masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics) i masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors). Es connectaran totes les masses a la xarxa de terres garantint la continuïtat del terra en tota la instal·lació.

La xarxa de corrent contínua és flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres està formada per l'elèctrode de posada a terra de l'edifici. **L'edifici ja disposa de pressa de terra, s'utilitzarà aquesta, aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.**

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb una sensibilitat de 30mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A * I_A < U \quad R_A < 24V/0,03A \quad R < 800 \Omega.$$

- La resistència necessària resultant ha de ser:  $R < 800 \Omega$ .

Es verificarà que la resistència de terra de l'edifici compleix amb els requisits.

Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema multifilar de la instal·lació.

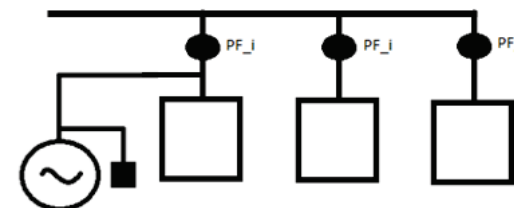
### MD8.8. Connexió a la Xarxa

#### MD8.8.1. Tipus d'autoconsum

La connexió a xarxa de la instal·lació serà la que permeti legalitzar la instal·lació com a instal·lació d'autoconsum col·lectiu segons s'estableix en el Reial Decret 244/19. Concretament la instal·lació es legalitzarà com a **instal·lació d'autoconsum acollida al règim de compensació d'excedents i amb possibilitat d'autoconsum col·lectiu compartint l'energia amb punts de baixa tensió situats a menys de 2.000 metres (a través de xarxa).**

L'esquema de connexió que permet aquesta possibilitat es el següent: La instal·lació fotovoltaica connectada en xarxa interior d'un dels punts de consum amb un comptador propi per la generació.

El Reial Decret 244/2019 del 5 d'abril, estableix en l'article 4.2.a. les condicions que s'han de complir per poder acollir-se a una modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació. En el cas de l'autoconsum a través de xarxa únicament quan els serveis auxiliars de producció puguin considerar-se menyspreables serà possible interpretar que es compleixen les condicions establertes en el citat article 4.2, tal i com es mostra en el següent esquema:



Imatge 11. Esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica.

En aquest sentit, l'article 3.j. del mateix Reial Decret, estableix que els requisits per tal que els serveis auxiliars de producció puguin considerar-se menyspreables i que es descriuen a continuació:

- Es tracta d'instal·lacions pròximes en xarxa interior.
- Es tracta d'instal·lacions de generació renovable amb potència instal·lada fins a 100 kW.
- En còmput anual, consumeixen menys de l'1% de la energia neta generada per la instal·lació.

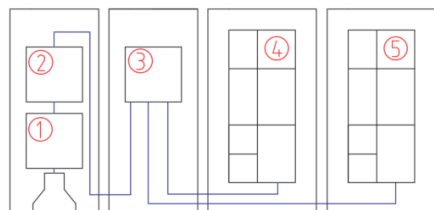
D'aquesta manera, quan la generació estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors associats, s'entendrà complert el primer dels requisits per considerar menyspreables els serveis auxiliars de producció.

Per tant, es possible acollir-se a la modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació a consumidors associats a una instal·lació pròxima a través de xarxa, en el cas que la instal·lació estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors associats, i en els quals els serveis auxiliars de producció siguin menyspreables.

En el cas de la instal·lació projectada, es compleixen totes les condicions necessàries per establir l'autoconsum col·lectiu.

### MD8.8.2. Detall d'esquema de connexió

L'esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica que permet el règim d'autoconsum col·lectiu es: el comptador de consum i el comptador de generació en paral·lel a través d'una caixa de proteccions normalitzada (CDM) que es connecta a la CGP de la instal·lació.



- 1 Caixa Seccionament Distribuidora
- 2 CGP
- 3 CDM
- 4 TMF10 Generació
- 5 TMF10 Consum

Imatge 12. Esquema connexió de la instal·lació a la xarxa interior de l'edifici

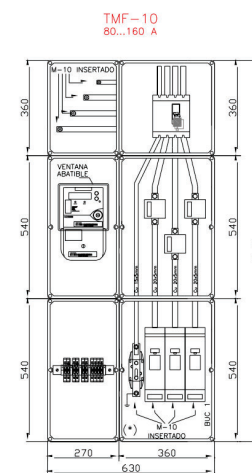
### 8.8.3. Vademècum i elements per la instal·lació

El conjunt de mesura (TMF) a instal·lar es troba normalitzat en el document *FDNGL003. Guía Vademècum para instalaciones de enlace en baja tensión* de la distribuidora Endesa. A continuació es mostra la taula extreta del document on es normalitzen les TMF a instal·lar segons la potència màxima.

Taula 11. Subministraments elèctrics majors de 15kW

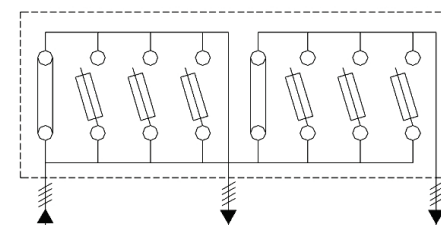
POTENCIA SOLICITADA		kW																							
POTENCIA MÁXIMA (kW) QUE SE PUEDE CONTRATAR		TRIFÁSICO																							
		17,32	20,78	24,24	27,71	31,17	34,64	43,64	56	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693					
PROTECCIÓN DIFERENCIAL	Intensidad nominal (A)	40				63				100				160				250				400			
	Sensibilidad (mA)	30 o 300																							
I.G.A.		El que corresponda según la potencia máxima admisible por la instalación interior																							
PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN		- Dispositivo para la protección contra sobretensiones permanentes - Dispositivo para la protección contra sobretensiones transitorias																							
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN E INTENSIDAD REGULABLE	Int. nominal (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000					
	Poder de corte (kA)	2,4,5																							
	Térmico (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000					
REGULABLE		Magnético (A) 5 veces la intensidad de regulación térmico actuando en un tiempo inferior a 0.02 segundos																							
CONJUNTO DE MEDIDA (TMF)	Tipo	TMF1						TMF10																	
	Contador (A)	Multifunción						Multifunción																	
	Trafo. Intensidad (A/A)	100/5						200/5																	
	Cableado Cu	16 mm <sup>2</sup>						20x6+15x5																	
	Fusibles A (°)	60	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000													
Bases (Tamaño)		BUC 30						BUC 3																	
LINEA GENERAL DE ALIMENTACION		Conductores de cobre de: mm <sup>2</sup>																							
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	Fusibles gG (A)	80	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000													
	Tipo e Intensidad	Estudiar en cada caso																							

La TMF que ha d'incorporar la instal·lació fotovoltaica és una TMF-10 80-160A regulada per un màxim de 87kW.



Imatge 13. TMF-10 80-160A

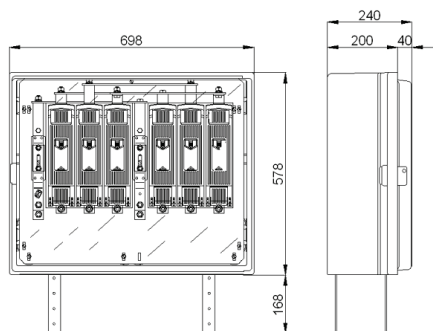
La CDM ha de disposar de fusibles BUC de 250A per les dues línies segons el següent esquema.



Imatge 14. Esquema CDM

Les caixes següents són normalitzades CGP-12-250/250/400/BUC:

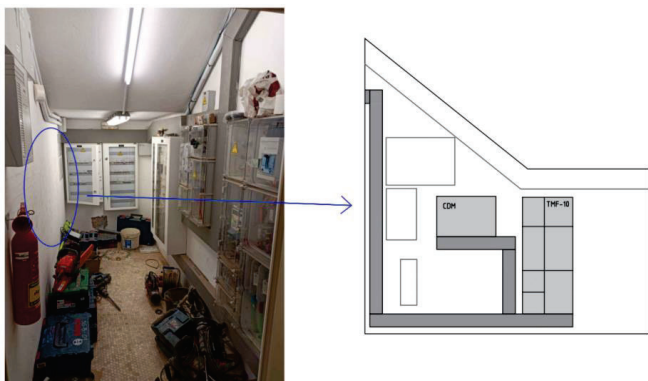
- CAHORS (código Unión FENOSA: 214950)
- PINAZO (código Unión FENOSA: 311064)



Imatge 15. Caixa normalitzada CDM

#### 8.8.4. Ubicació i condicions de connexió

La ubicació del comptador de generació amb l'esquema indicat es en la sala de comptadors interior on s'ubica el comptador de consum actual.



Imatge 16. Ubicació del comptador de generació (TMF-10) i CDM

Per normativa d'endesa, aquests equips han d'ubicar-se en façana exterior amb accés 24h. Amb converses mantingudes amb Endesa Distribución s'accepta l'ubicació proposada si es compleix el següent punt:

- L'edifici disposarà d'un videoporter amb connexió a la Brigada per tal de donar accés 24h a l'interior per si un tècnic d'Endesa hagués de fer la revisió en horari on l'Ateneu està tancat. La propietat de l'edifici ha acceptat aquestes condicions.

Paral·lelament caldrà adequar els fusibles (canviar a fusibles BUC) i connexió a terra de l'endoll de la TMF-10 de consum segons normativa actual d'Endesa. Es reserva una partida pressupostaria per a tal efecte.

#### 8.8.5. Anotacions de Endesa Distribucion

S'adjunta als annexos el resum de les converses amb Endesa Distribución on es valida la solució proposada.

### MD8.9. Comunicacions

Es dotarà de connexió a xarxa d'internet als inversors fotovoltaics de la instal·lació. Per a tal efecte es farà arribar cablejat RJ45 (Ethernet) des del RACK de la instal·lació fins als inversors. La connexió del cablejat de comunicacions serà en l'inversor 1, que farà de màster i es connectaran l'inversor 1 i l'inversor 2 també via RJ45 segons especificacions de fabricant. En la posta en marxa es configuraran els inversors per tal d'establir-ne la correcta comunicació.

El cablejat de comunicacions circularà per una canalització pròpia, separant del cablejat de potència. Es conduirà via tub de PVC de M25 paral·lel a la safata metàl·lica projectada pel cablejat de potència.



## MD9. Estudi Energètic

### Agents implicats en l'estudi

La instal·lació projectada es una instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu en xarxa interior d'un dels consumidors.

Els equipaments associats al punt de generació son:

*Consumidor principal (equipament on es connecta la instal·lació FV)*

El punt de subministrament on es connecta la instal·lació fotovoltaica es l'existent en l'Ateneu Municipal.

Dades del punt de subministrament de l'ATENEU MUNICIPAL	
Titular del punt de subministrament	Ajuntament Sant Just Desvern
Adreça punt de subministrament	C/ de l'Ateneu, 3
Número de CUPS	ES0031408436984001LQ
Tipus de CUPS	20,79 kW
Potència Contractada	87 kW

*Consumidors associats*

Les dades dels punts de subministrament associats son les següents.

Punt de subministrament	CUPS
Ateneu	ES0031408436984001LQ0F
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	ES0031406042797003BL0F
Mercat Municipal - Serveis Comuns	ES0031406042797002BH0F
Polícia	ES0031406303702001SD0F
Casa Cultura Ginestar	ES0031406042184002QZ0F
Biblioteca Joan Margarit	ES0031408393549001WX0F

### Demanda d'energia

La demanda d'energia de cada punt s'obté de les dades aportades per l'Ajuntament per l'any 2022.

Punt de subministrament	CUPS	Tipus de dades	Consum anual (kWh)	Any dades
Ateneu	ES0031408436984001LQ0F	Horàries	5.355	2019
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	ES0031406042797003BL0F	Horàries	26.954	2022
Mercat Municipal - Serveis Comuns	ES0031406042797002BH0F	Horàries	46.485	2022
Polícia	ES0031406303702001SD0F	Horàries	47.229	2022
Casa Cultura Ginestar	ES0031406042184002QZ0F	Horàries	96.862	2022
Biblioteca Joan Margarit	ES0031408393549001WX0F	Horàries	62.335	2022

### Producció d'energia

La producció d'energia fotovoltaica s'obté de la simulació de la instal·lació (veure A3. Estudi de simulació fotovoltaica). S'obté la generació simulada horària.

La generació anual de la instal·lació FV projectada es 119.595 kWh

### Energia compartida amb habitatges

Aquesta instal·lació no es dissenya per compartir energia amb habitatges inicialment.

### Coefficients de repartiment

S'estableixen inicialment els coeficients de repartiment aquí marcats

Equipament	Coefficient
Ateneu	2%
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	11%
Mercat Municipal - Serveis Comuns	16%
Polícia	16%
Casa Cultura Ginestar	40%
Biblioteca Joan Margarit	15%
Destinat a població	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### Balanç energètic

Amb les dades disponibles, en aquest cas horàries, es fa un balanç d'autoconsum per cadascun dels punts amb l'energia segons els coeficients establerts.

Equipament	Coefficient	Consum	Generació associada	Autoconsum	Excedents	Aprofitament	Cobertura
Ateneu	2%	5.355	2.392	1.859	533	78%	35%
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	11%	26.954	13.155	9.852	3.303	75%	37%
Mercat Municipal - Serveis Comuns	16%	46.485	19.135	14.326	4.809	75%	31%
Polícia	16%	47.229	19.135	14.173	4.963	74%	30%
Casa Cultura Ginestar	40%	96.862	47.838	35.619	12.219	74%	37%
Biblioteca Joan Margarit	15%	62.335	17.939	13.381	4.558	75%	21%
Destinat a població	0%	-	-	-	-	0%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>285.220</b>	<b>119.595</b>	<b>89.210</b>	<b>30.385</b>	<b>75%</b>	<b>31%</b>

## ANNEXOS

---

### A1. Reportatge fotogràfic



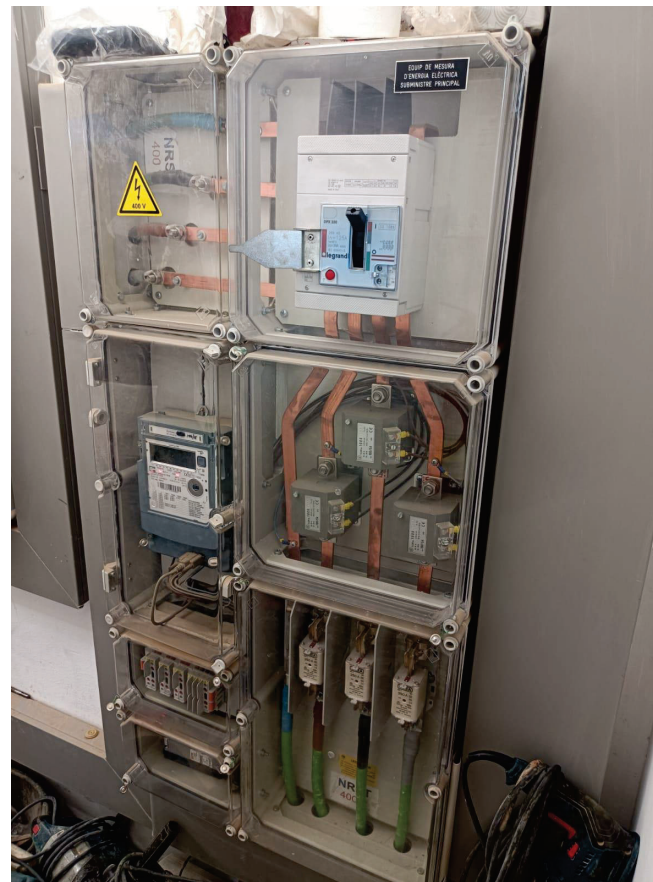
*Imatge 17. Coberta en obres*



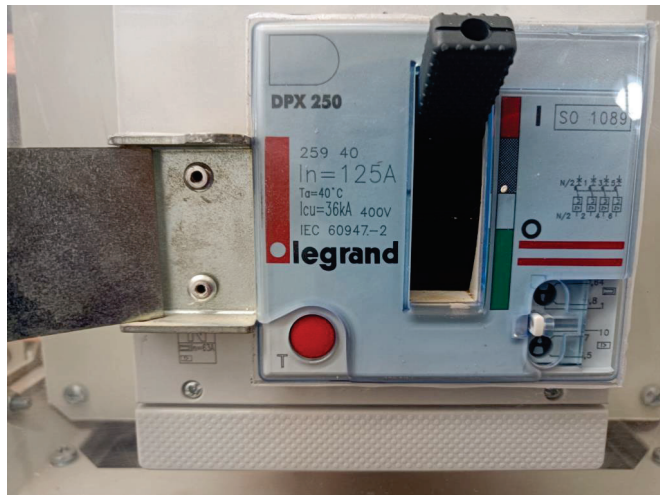
*Imatge 18. Espai destinat al terrat d'equips*



Imatge 19. Sala d'ubicació de quadre general i comptador de consum



Imatge 20. TMF-10 de consum actual



Imatge 21. ICP



Imatge 22. Fusibles en la TMF-10 de consum

## A2. Càlculs justificatius Elèctrics

### Justificació de strings i inversor

Per càlcul del camp fotovoltaic es prenen els paràmetres elèctrics que estableixen les fitxes tècniques de mòduls fotovoltaics i inversors. Cal distribuir les sèries de mòduls de manera que es compleixin els paràmetres límit dels inversors. Es fan els càlculs amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions STC (1000 W/m<sup>2</sup>). Es considerarà la temperatura màxima del cablejat (T=90°C).

Els paràmetres elèctrics dels mòduls són els següents:

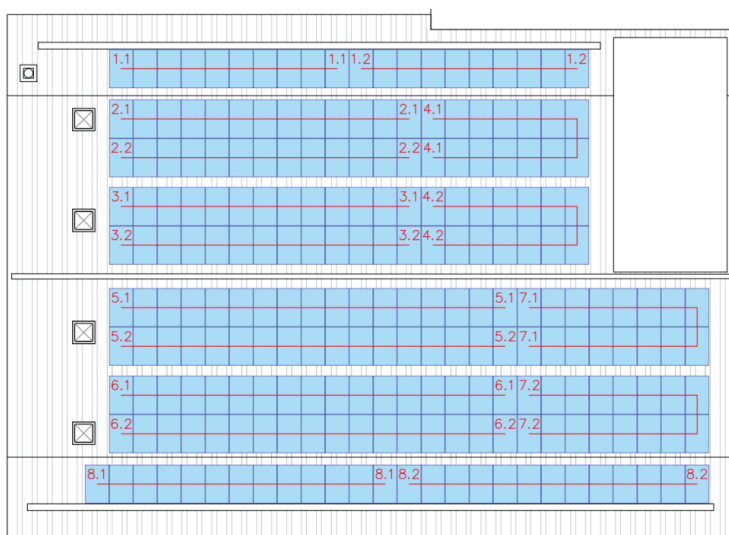
Característiques elèctriques dels mòduls	
Potència	385 Wp
Voltatge Circuit Obert (Voc)	41,78 V
Voltatge de Màxima Potència (Vmpp)	35,04 V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	11,53 A
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	10,99 A

Els paràmetres elèctrics dels inversors són els següents:

Característiques de l'inversor 36kW	
Potència inversor (kW)	36 kW
Dimensions (mm)	640 x 530 x 270 mm
Nº d'entrades de strings	8
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1.100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1.000 V
Intensitat màxima MPPT	26 A
Intensitat curtcircuit màxima	40 A

Característiques de l'inversor 40kW	
Potència inversor (kW)	40 kW
Dimensions (mm)	640 x 530 x 270 mm
Nº d'entrades de strings	8
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1.100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1.000 V
Intensitat màxima MPPT	26 A
Intensitat curtcircuit màxima	40 A

La configuració del camp fotovoltaic es la següent:



Amb les dades aportades, el càlcul justificatiu de la connexió dels mòduls i strings als inversors es la següent:

Inv.	MPPT	Ent.	Nº de mòduls	Condicions STC - (100 W/m <sup>2</sup> - T <sub>cel</sub> = 25°C)							Calcul	Int. de MPPT	Calcul
				Potència (Wp)	I <sub>sc</sub> (A)	I <sub>mp</sub> (A)	V <sub>mpp</sub> (V)	V <sub>oc</sub> (V)	V <sub>max</sub> inversor	Compr. Volt.			
1	1	1	10	3850	11,53	10,99	350,4	417,8	1100	OK	21,98	26	OK
		2	10	3850	11,53	10,99	350,4	417,8	1100	OK			
	2	1	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK	21,98	26	OK
		2	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK			
	3	1	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK	21,98	26	OK
		2	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK			
	4	1	14	5390	11,53	10,99	490,6	584,9	1100	OK	21,98	26	OK
		2	14	5390	11,53	10,99	490,6	584,9	1100	OK			
2	5	1	17	6545	11,53	10,99	595,7	710,3	1100	OK	21,98	26	OK
		2	17	6545	11,53	10,99	595,7	710,3	1100	OK			
	6	1	17	6545	11,53	10,99	595,7	710,3	1100	OK	21,98	26	OK
		2	17	6545	11,53	10,99	595,7	710,3	1100	OK			
	7	1	16	6160	11,53	10,99	560,6	668,5	1100	OK	21,98	26	OK
		2	16	6160	11,53	10,99	560,6	668,5	1100	OK			
	8	1	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK	21,98	26	OK
		2	13	5005	11,53	10,99	455,5	543,1	1100	OK			
			226	87010									

La configuració del camp fotovoltaic amb els strings del projecte compleix amb els requeriments elèctrics del sistema.

## Justificació de secció de cablejat

Per al càlcul de la secció dels conductors s'utilitzen els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. Cal que tots els conductors compleixin ambdós criteris.

*Màxima caiguda de tensió admissible*

### LÍNIES DE CORRENT CONTINU

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 1,5%, amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions STC (1000 W/m<sup>2</sup>). Es considerarà la temperatura màxima del cablejat (T=90°C).

La caiguda de tensió es calcula segons la fórmula següent:

$$e = \frac{2 \cdot P_n \cdot L}{R_{90} \cdot S \cdot U_n}$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)

P<sub>n</sub> = Potència nominal de la línia (W)

L = Longitud línia (m)

R<sub>90</sub> = Conductivitat del conductor a 90°C (m/(Ohm·mm<sup>2</sup>))

S = Secció del conductor (mm<sup>2</sup>)

U<sub>n</sub> = Tensió nominal del camp fotovoltaic o sèrie de mòduls (V)

### LÍNIES DE CORRENT ALTERN

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà de l'1,5% amb l'ondulador treballant sota les mateixes condicions que el camp fotovoltaic.

$$e = \frac{P_n \cdot L}{R_{90} \cdot S \cdot U_n}$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)

P<sub>n</sub> = Potència nominal (W)

L = Longitud línia (m)

R<sub>90</sub> = Conductivitat del conductor a 90°C (m/(Ohm·mm<sup>2</sup>))

S = Secció del conductor de fase (mm<sup>2</sup>)

U<sub>n</sub> = Tensió nominal de la xarxa (230/400V) (V)

**Màxim corrent admissible**

El càlcul de la secció a partir del criteri de màxim corrent admissible es farà a partir del procediment establert per el REBT, i caldrà que tots els conductors el compleixin.

Segons la ITC-BT-40, apartat 5, "los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior a 1,5%, para la intensidad nominal"

Les hipòtesis de càlcul que es prenen son les següents:

- Es pren com a hipòtesis que el factor de potencia es de 1 per a la part CA (pitjor cas).
- La temperatura del cable es calcula segons la següent equació:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

- La temperatura màxima (Tmax) que poden assolir els conductors es de 90°C (conductors amb XLPE).
- La temperatura ambient (To) es de 40°C per cablejat en safates i 25°C per cablejat soterrat.
- La intensitat màxima admissible (Imax) es calcula a través de les taules (adjuntes).
- La conductivitat del coure es determina segons la següent equació:

$$C = \frac{1}{\rho_{Cu20} \cdot (1 + \alpha_{Cu} \cdot (T - 20))} = \frac{1}{58 \cdot (1 + 0,00393 \cdot (T - 20))}$$

La ITC-BT-19 inclou les taules a consultar pel dimensionament.

**Tabla A - Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados**  
Temperatura ambiente 40°C en el aire

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	3x PVC		2x PVC		3x XLPE		2x XLPE		3x XLPE		2x XLPE	
A1												
A2	3x PVC	2x PVC			3x XLPE	2x XLPE						
B1					3x PVC	2x PVC			3x XLPE	2x XLPE		
B2			3x PVC	2x PVC			3x XLPE	2x XLPE				
C					3x PVC		2x XLPE		3x XLPE		2x XLPE	
E						3x PVC		2x XLPE		3x XLPE		2x XLPE
F							3x PVC		2x XLPE		3x XLPE	2x XLPE
Sección mm² COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	--
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	--	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	--	94	103	117	125	133	145	155	167	175	189	210
70	--	--	--	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	--	--	--	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	--	--	--	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	--	--	--	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	--	--	--	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	--	--	--	315	350	374	401	435	466	490	552	590
300	--	--	--	367	401	430	461	500	538	563	638	678
400	--	--	--	431	480	515	552	599	645	674	770	812
500	--	--	--	493	551	592	633	687	741	774	889	931
630	--	--	--	565	632	681	728	790	853	890	1028	1071

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.  
A efectos de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de polioruro de vinilo (V).

Els mètodes de instal·lació es defineixen segons els següents criteris.

A	- Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes aislantes
	- Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes. - Conductores unipolares aislados en molduras. - Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas. - Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.
A2	- Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
B	- Conductores unipolares aislados en tubos <sup>2)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra - Conductores unipolares aislados en sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Conductores unipolares aislados en conductos de sección no circular sobre pared de madera - Conductores unipolares aislados en conductos empotrados en pared de obra - Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica *) - Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica *) - Conductores unipolares aislados en conductos de sección no circular en huecos de obra de fábrica *) - Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora fijadas a una pared de madera o empotradas en el suelo *) - Cables uni o multiconductores en falsos techos o techos suspendidos *) - Conductores unipolares aislados en canal protectora suspendida - Conductores unipolares aislados en canales de obra ventilados - Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados - Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados
B2	- Cables multiconductores en tubos <sup>2)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra - Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Cables multiconductores en conductos de sección no circular sobre pared de madera - Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados
C	- Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>3)</sup> - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas - Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable - Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes
E	- Cables multiconductores a aire libre <sup>4)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0,3 D <sup>5)</sup> - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical - Cables unipolares o multiconductores sobre soportes - Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fijador
F	- Cables unipolares en contacto mutuo <sup>6)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>5)</sup>
++)	- Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical - Cables unipolares o multiconductores sobre soportes - Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fijador
G	- Cables unipolares separados mínimo D <sup>5)</sup> - Conductores desnudos o aislados sobre aisladores



### A3. Estudi Simulació Fotovoltaica

La simulació fotovoltaica es realitza amb el software Pvsyst. S'obté la simulació del rendiment de la planta amb les dades de producció energètica mensuals i anuals.

Per la realització de la simulació s'introdueixen els models de mòduls i inversors projectats, el que permet una doble validació dels sistema elèctric.

Per l'obtenció de les dades energètiques es defineix l'emplaçament de la instal·lació.

S'adjunta l'informe obtingut.



Version 7.4.5

## PVsyst - Simulation report

### Grid-Connected System

Project: 3160. Ateneu Sant Just Desvern

Variant: Nueva variante de simulación

Tables on a building

System power: 87.0 kWp

Barcelona/EI Mas Blau - Spain

**Author**  
Cefiner SL (Spain)





Project: 3160. Ateneu Sant Just Desvern

Variant: Nueva variante de simulación

Cefiner SL (Spain)

PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
24/01/24 11:37  
with v7.4.5

Project summary

<b>Geographical Site</b> Barcelona/Ei Mas Blau Spain	<b>Situation</b>		<b>Project settings</b>	
	Latitude	41.30 °N	Albedo	0.20
	Longitude	2.08 °E		
	Altitude	6 m		
	Time zone	UTC+1		
<b>Meteo data</b> Barcelona/Ei Mas Blau MeteoNorm 8.0 station - Sintético				

System summary

<b>Grid-Connected System</b>		<b>Tables on a building</b>		<b>User's needs</b>	
<b>PV Field Orientation</b>		<b>Near Shadings</b>		<b>Unlimited load (grid)</b>	
Fixed planes	4 orientations	Linear shadings : Fast (table)			
Tilts/azimuths	17.6 / -18 °				
	17.6 / 162 °				
	8.6 / 162 °				
	8.6 / -18 °				
<b>System information</b>			<b>Inverters</b>		
<b>PV Array</b>					
Nb. of modules	226 units	Nb. of units	2 units		
Pnom total	87.0 kWp	Pnom total	76.0 kWac		
		Pnom ratio	1.145		

Results summary

Produced Energy	119581 kWh/year	Specific production	1374 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	86.07 %
-----------------	-----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Main results	8
Loss diagram	9
Predef. graphs	10
Single-line diagram	11



Project: 3160. Ateneu Sant Just Desvern

Variant: Nueva variante de simulación

Cefiner SL (Spain)

PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
24/01/24 11:37  
with v7.4.5

General parameters

<b>Grid-Connected System</b>		<b>Tables on a building</b>	
<b>PV Field Orientation</b>		<b>Sheds configuration</b>	
Orientation		Nb. of sheds	226 units
Fixed planes	4 orientations	Averages of diff. arrays	
Tilts/azimuths	17.6 / -18 °		
	17.6 / 162 °		
	8.6 / 162 °		
	8.6 / -18 °		
<b>Horizon</b>		<b>Near Shadings</b>	
Free Horizon		Linear shadings : Fast (table)	
		<b>User's needs</b>	
		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

<b>PV module</b>		<b>Inverter</b>	
Manufacturer	JA solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JAM60-S20-385-MR	Model	SUN2000-36KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	385 Wp	Unit Nom. Power	36.0 kWac
Number of PV modules	100 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	38.5 kWp	Total power	36.0 kWac
<b>Array #1 - Generador FV</b>			
Orientation	#3		
Tilt/Azimuth	9/162 °		
Number of PV modules	20 units	Number of inverters	1 * MPPT 20% 0.2 unit
Nominal (STC)	7.70 kWp	Total power	7.2 kWac
Modules	2 string x 10 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	7.03 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	318 V	Max. power (=>45°C)	40.0 kWac
I mpp	22 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.07
<b>Array #2 - Subconjunto #2</b>			
Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	18/162 °		
Number of PV modules	52 units	Number of inverters	2 * MPPT 26% 0.5 unit
Nominal (STC)	20.02 kWp	Total power	18.7 kWac
Modules	4 string x 13 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	18.27 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	414 V	Max. power (=>45°C)	40.0 kWac
I mpp	44 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.07
<b>Array #3 - Subconjunto #3</b>			
Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	18/162 °		
Number of PV modules	28 units	Number of inverters	1 * MPPT 28% 0.3 unit
Nominal (STC)	10.78 kWp	Total power	10.1 kWac
Modules	2 string x 14 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	9.84 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	445 V	Max. power (=>45°C)	40.0 kWac
I mpp	22 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.07



## PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
24/01/24 11:37  
with v7.4.5

## PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	J&A solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JAM60-S20-385-MR	Model	SUN2000-40KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	385 Wp	Unit Nom. Power	40.0 kWac
Number of PV modules	126 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	48.5 kWp	Total power	40.0 kWac
<b>Array #4 - Subconjunto #4</b>			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	18/-18 °		
Number of PV modules	68 units	Number of inverters	2 * MPPT 27% 0.5 unit
Nominal (STC)	26.18 kWp	Total power	21.6 kWac
Modules	4 string x 17 in series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	23.89 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	541 V	Max. power (=>40°C)	44.0 kWac
I mpp	44 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.21
<b>Array #5 - Subconjunto #5</b>			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	18/-18 °		
Number of PV modules	32 units	Number of inverters	1 * MPPT 25% 0.3 unit
Nominal (STC)	12.32 kWp	Total power	10.2 kWac
Modules	2 string x 16 in series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	11.24 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	509 V	Max. power (=>40°C)	44.0 kWac
I mpp	22 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.21
<b>Array #6 - Subconjunto #6</b>			
Orientation	#4		
Tilt/Azimuth	9/-18 °		
Number of PV modules	26 units	Number of inverters	1 * MPPT 21% 0.2 unit
Nominal (STC)	10.01 kWp	Total power	8.3 kWac
Modules	2 string x 13 in series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	9.13 kWp	Operating voltage	200-1000 V
U mpp	414 V	Max. power (=>40°C)	44.0 kWac
I mpp	22 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.21
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC)	87 kWp	Total power	76 kWac
Total	226 modules	Number of inverters	2 units
Module area	422 m²	Pnom ratio	1.14
		Power sharing defined	

## Array losses

Thermal Loss factor		Module Quality Loss		Module mismatch losses	
Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	-0.8 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP
Uc (const)	20.0 W/m²K				
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s				
<b>Strings Mismatch loss</b>					
Loss Fraction	0.2 %				



## PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
24/01/24 11:37  
with v7.4.5

## Array losses

IAM loss factor									
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290									
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°	
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000	

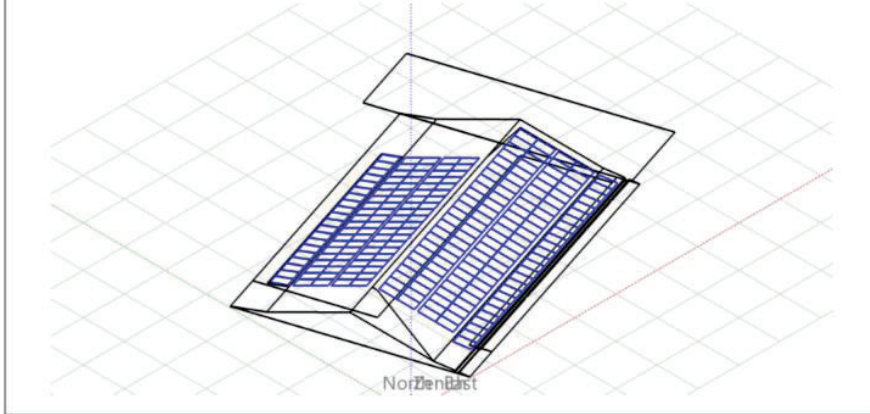
## DC wiring losses

Global wiring resistance	10 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #1 - Generator FV</b>			
Global array res.	239 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #3 - Subconjunto #3</b>			
Global array res.	334 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #5 - Subconjunto #5</b>			
Global array res.	382 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #2 - Subconjunto #2</b>			
Global array res.	155 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #4 - Subconjunto #4</b>			
Global array res.	203 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
<b>Array #6 - Subconjunto #6</b>			
Global array res.	310 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		



Near shadings parameter

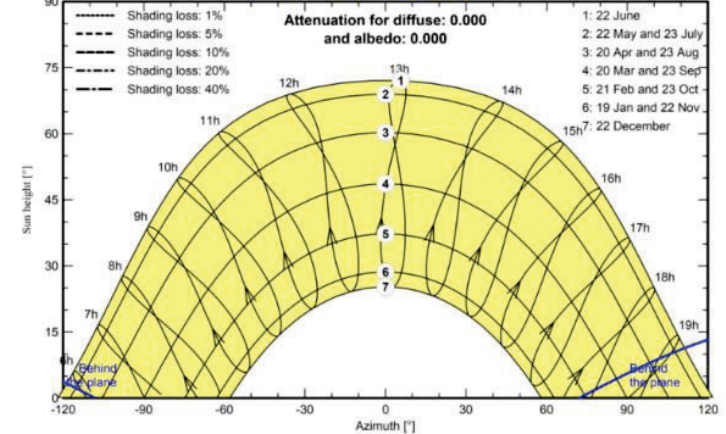
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

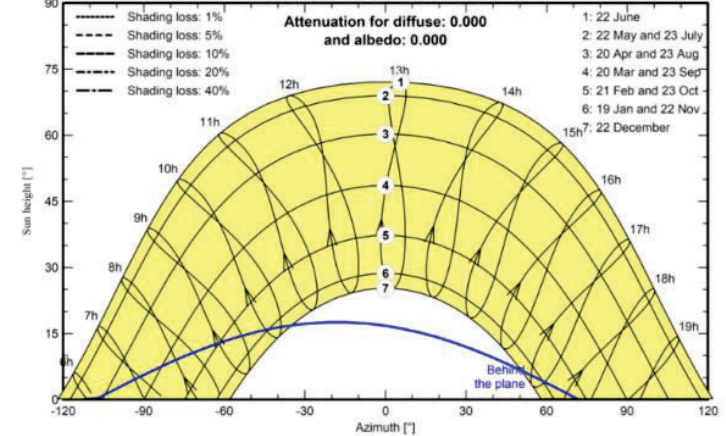
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 18°/-18°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 18°/162°





Main results

System Production

Produced Energy

119581 kWh/year

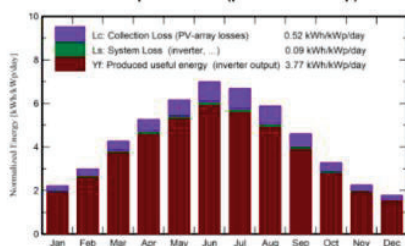
Specific production

1374 kWh/kWp/year

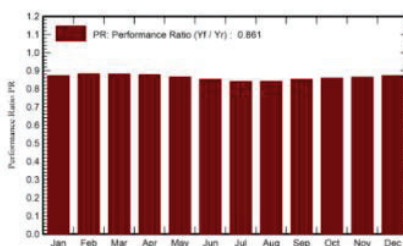
Perf. Ratio PR

86.07 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

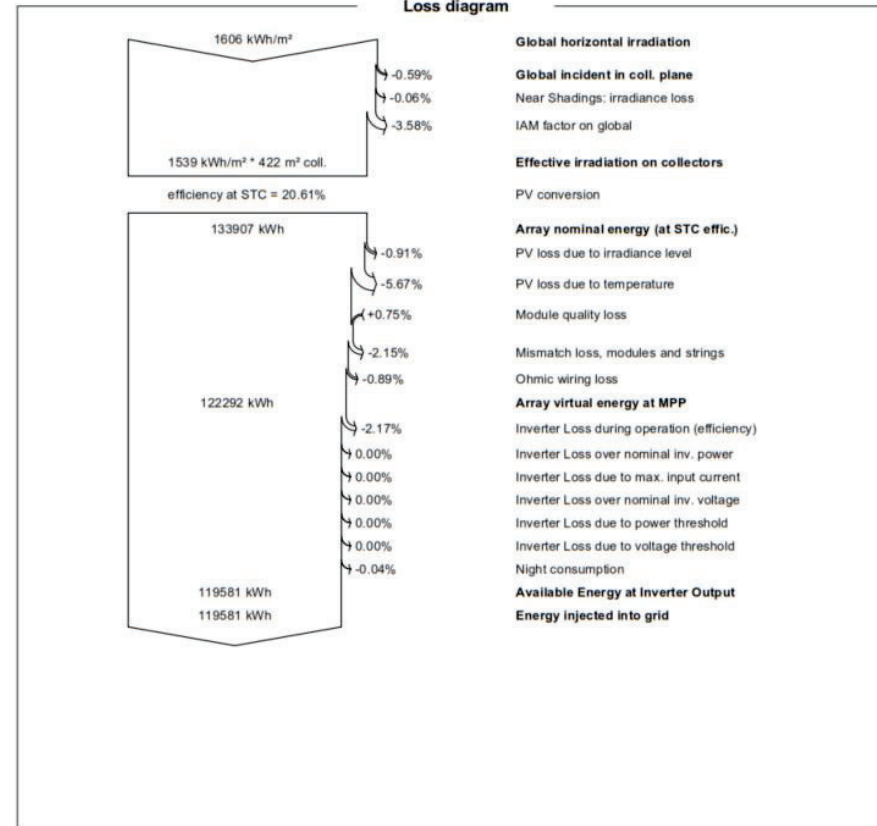
	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	66.9	25.00	9.60	68.8	64.2	5352	5230	0.873
February	82.7	35.80	9.80	83.7	79.1	6576	6432	0.883
March	132.6	53.80	12.20	132.4	127.2	10390	10162	0.882
April	160.2	75.80	14.40	158.2	153.3	12347	12076	0.878
May	194.3	77.90	17.80	191.2	186.0	14726	14401	0.866
June	213.6	76.90	21.80	209.7	204.6	15910	15562	0.853
July	211.5	82.40	25.10	207.7	202.3	15546	15205	0.841
August	184.7	80.00	25.30	182.2	177.2	13653	13351	0.842
September	138.7	53.90	21.60	138.1	133.1	10482	10251	0.853
October	101.2	43.30	18.30	101.7	96.9	7788	7612	0.860
November	66.3	27.60	12.90	67.7	63.4	5218	5098	0.865
December	53.6	25.10	9.70	55.3	51.4	4303	4202	0.873
Year	1606.3	657.30	16.58	1596.8	1538.6	122292	119581	0.861

Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T\_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E\_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio



Loss diagram





PVsyst V7.4.5  
 VC0, Simulation date:  
 24/01/24 11:37  
 with v7.4.5

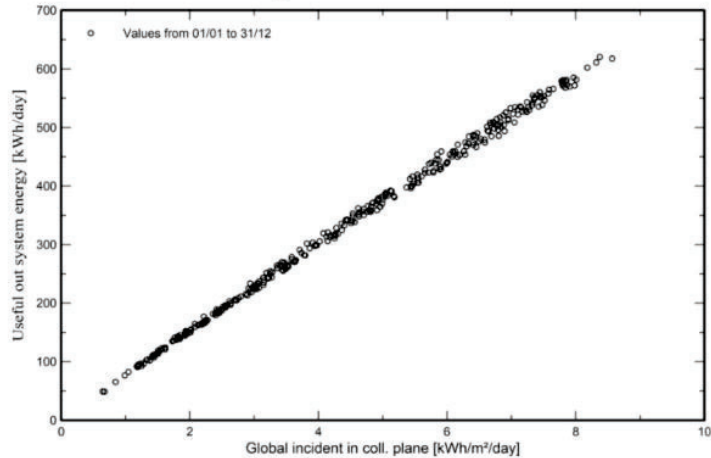
Project: 3160. Ateneu Sant Just Desvern

Variant: Nueva variante de simulación

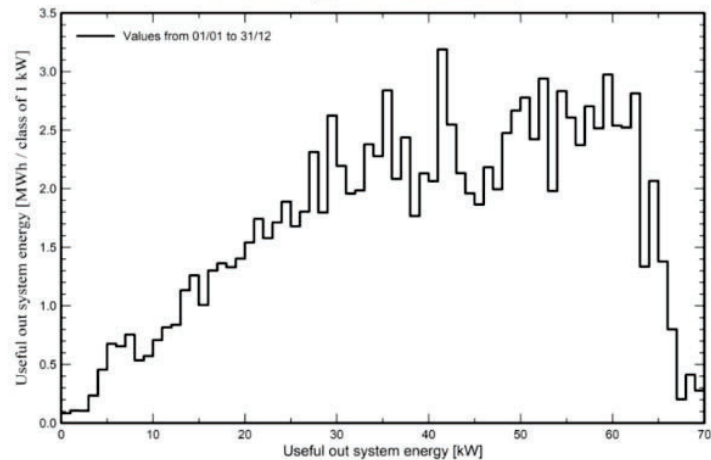
Cefiner SL (Spain)

Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



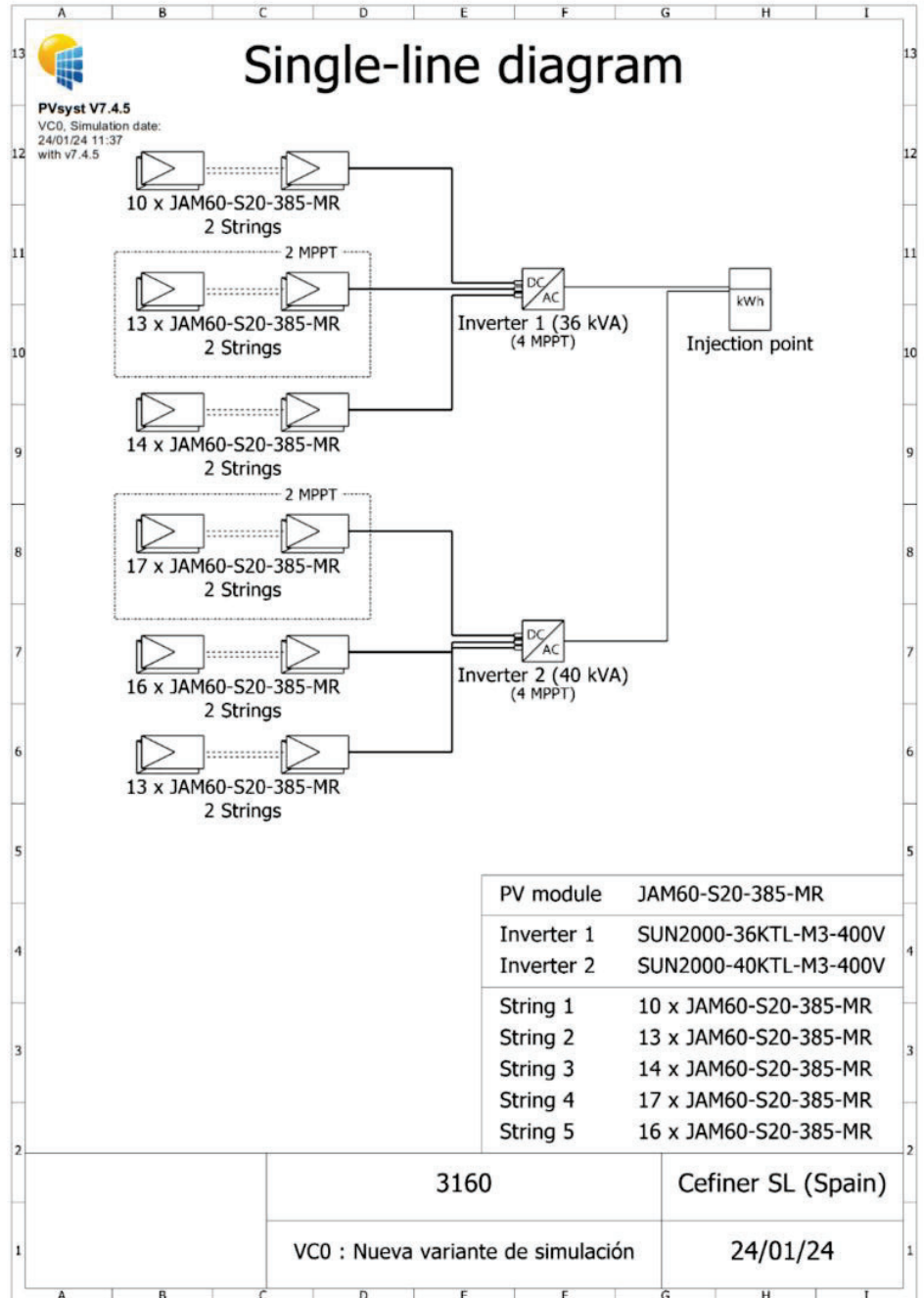
Distribución de potencia de salida del sistema



24/01/24

PVsyst Licensed to Cefiner SL (Spain)

Page 10/11



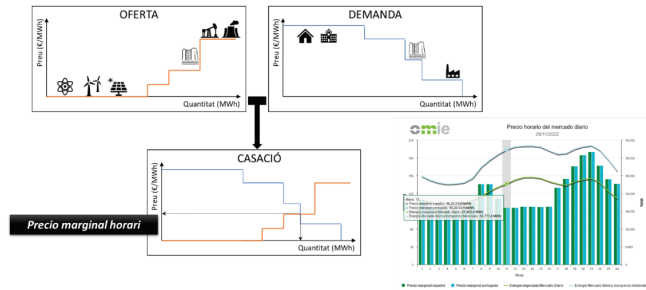
## A4. Anàlisi Econòmic de la Inversió

### Previsió de costos de l'energia

#### Formació del Preu

La formació del preu es fa en funció de la oferta i la demanda, entre qui produeix la energia i qui la ven al consumidor.

Per a fer el càlcul del mercat lliure (pool) i la cassació de preus existeix un Operador del Mercat Ibèric de la Energia (OMIE) que gestiona el preu de cassació de la quantitat d'energia que subasten i preu de venda d'energia dels generadors ordenades de menor a major preu (0 €/MWh) i les oferta de compra de les comercialitzadores ordenades de major a menor (3000 €/MWh).



Imatge 23. Esquema de cassació del preu elèctric

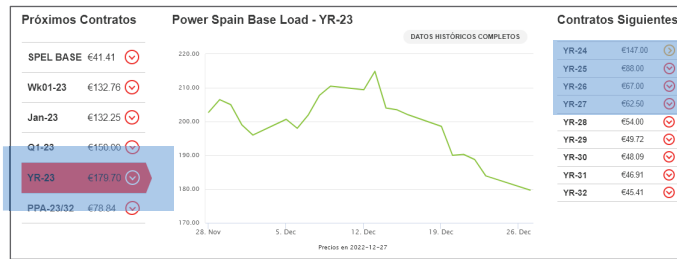
Aquest preu mig final és dictarà per una hora concreta del dia posterior que ho determina OMIE.

#### Previsió a Futur

Per a fer una previsió de preus es consulta al mercat de futurs regulat.

El mercat a futurs és important perquè ens fa una previsió de quina serà la tendència en els preus de la energia a curt-mig termini a través del portal web <https://www.omip.pt/es> que dona la possibilitat de veure la tendència del preu de l'energia en setmanes, mesos, trimestres i any complet.

Pels propers 5 anys els preus previstos són:



Imatge 24. Previsió de preus de mercat a futur

- 2023: 179,70€/MWh
- 2024: 147,00€/MWh
- 2025: 88€/MWh
- 2026: 67€/MWh
- 2027: 62,5€/MWh

Es calcula la mitja:

- MITJA 5 ANYS: 108,84€/MWh (0,10884€/kWh)

A partir d'aquesta mitja calculada, s'afegeixen els costos regulats i s'aplica el marge de la comercialitzadora. Es fa una estimació tarifaria on es reparteix el cost energètic en 6 períodes diferents per una tarifa 3.0RD. Per obtenir finalment el preu de venda d'excedents es resta el cost de representació.

En resum els valors considerats són:

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Previsió d'energia a futur (€/kWh)	0,1941 €	0,1802 €	0,1582 €	0,1473 €	0,1362 €	0,1386 €
Preu mig pool (€/kWh)	0,0874 €	0,0874 €	0,0874 €	0,0874 €	0,0874 €	0,0874 €
Cost potencia (€/kW.any)	14,44 €	11,13 €	5,12 €	4,24 €	2,56 €	1,78 €

Taula 12. Preus estimats per a tarifa 3.0TD

### Estalvis generats per la instal·lació fotovoltaica

Tenint en compte els valors calculats de costos econòmics i els valors calculats en l'estudi energètic, la taula d'estalvis econòmic generats es la següent:

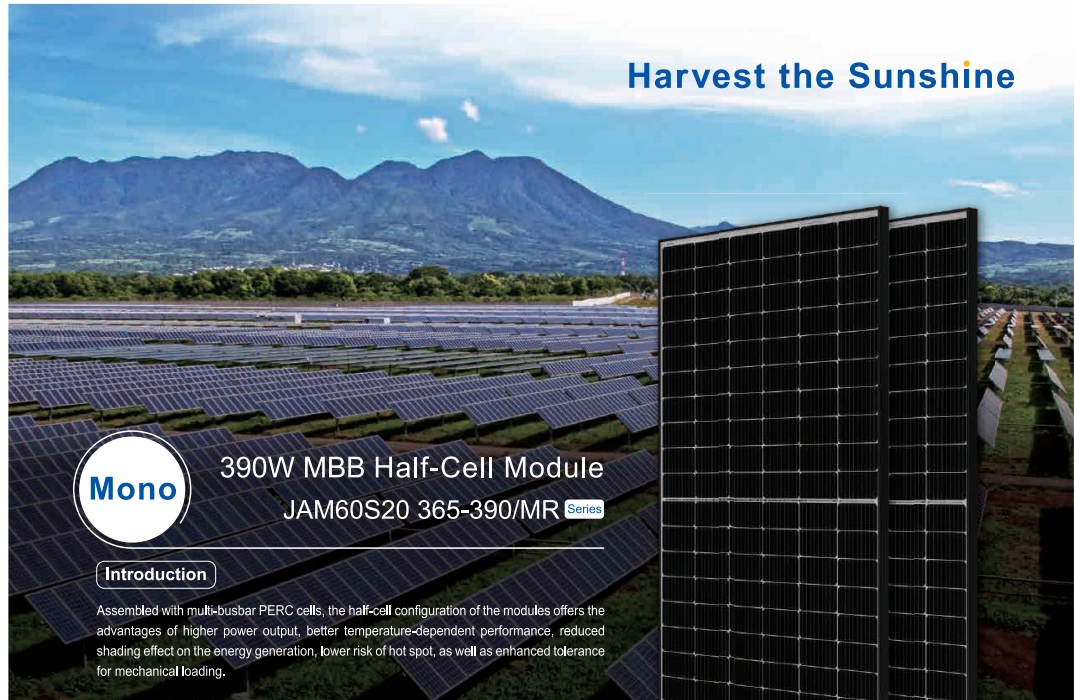
Equipament	Coefficient	Generació associada	Autoconsum	Excedents	Autoconsum	Excedents	Total
Ateneu	2%	2.392	1.859	533	290,26 €	46,59 €	336,84 €
Mercat Municipal - Cambres frigorífiques	11%	13.155	9.852	3.303	1.523,77 €	288,70 €	1.812,48 €
Mercat Municipal - Serveis Comuns	16%	19.135	14.326	4.809	2.257,88 €	420,33 €	2.678,21 €
Polícia	16%	19.135	14.173	4.963	2.207,40 €	433,73 €	2.641,13 €
Casa Cultura Ginestar	40%	47.838	35.619	12.219	5.571,23 €	1.067,95 €	6.639,18 €
Biblioteca Joan Margarit	15%	17.939	13.381	4.558	2.097,97 €	398,37 €	2.496,33 €
Destinat a població	0%	-	-	-	- €	- €	- €
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>119.595</b>	<b>89.210</b>	<b>30.385</b>	<b>13.948,50 €</b>	<b>2.655,67 €</b>	<b>16.604,17 €</b>

### Inversió

La inversió per la instal·lació fotovoltaica es de 133.305,45€ (IVA inclòs)

### Període de retorn

El període de retorn per les condicions calculades es de 8,0 anys.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

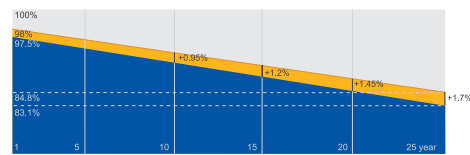


Better mechanical loading tolerance

**Superior Warranty**

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

**Comprehensive Certificates**

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

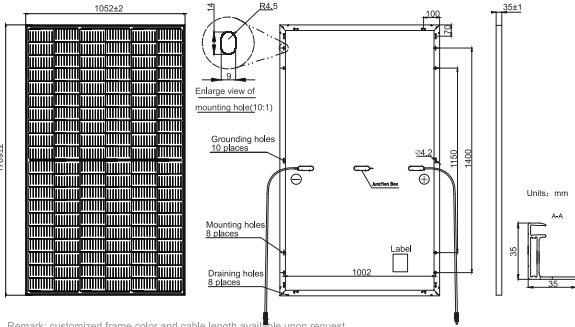
Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

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

Specifications subject to technical changes and tests.



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	20.2kg±3%
Dimensions	1769±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) ,12 AWG(UL)
No. of cells	120(6×20)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4(1000V) MC4-EVO2(1500V)
Cable Length (Including Connector)	1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet 806pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM60S20 -365/MR	JAM60S20 -370/MR	JAM60S20 -375/MR	JAM60S20 -380/MR	JAM60S20 -385/MR	JAM60S20 -390/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	365	370	375	380	385	390
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	41.13	41.30	41.45	41.62	41.78	41.94
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	33.96	34.23	34.50	34.77	35.04	35.33
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.30	11.35	11.41	11.47	11.53	11.58
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.75	10.81	10.87	10.93	10.99	11.04
Module Efficiency [%]	19.6	19.9	20.2	20.4	20.7	21.0
Power Tolerance	0→+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

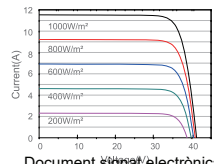
TYPE	JAM60S20 -365/MR	JAM60S20 -370/MR	JAM60S20 -375/MR	JAM60S20 -380/MR	JAM60S20 -385/MR	JAM60S20 -390/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	276	280	284	287	291	295
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	38.41	38.65	38.89	39.14	39.38	39.63
Max Power Voltage(Vmp) [V]	32.05	32.30	32.55	32.72	32.96	33.20
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.15	9.20	9.25	9.30	9.35	9.40
Max Power Current(Imp) [A]	8.61	8.66	8.71	8.78	8.83	8.88
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					

OPERATING CONDITIONS

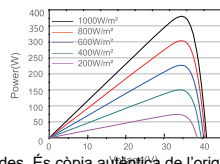
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C→+85°C
Maximum Series Fuse Rating	20A
Maximum Static Load,Front	5400Pa ( 112 lb/ft <sup>2</sup> )
Maximum Static Load,Back	2400Pa ( 50 lb/ft <sup>2</sup> )
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

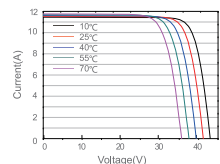
Current-Voltage Curve JAM60S20-380/MR



Power-Voltage Curve JAM60S20-380/MR



Current-Voltage Curve JAM60S20-380/MR



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Procés Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat> Global\_EN\_20210326A



Inteligente

Monitorización a nivel de string



Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%



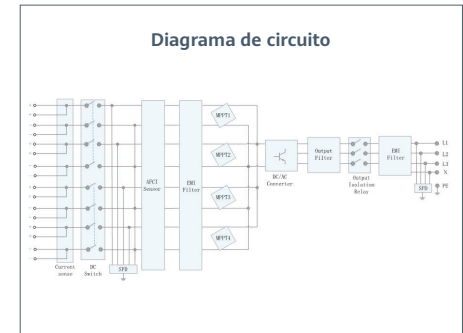
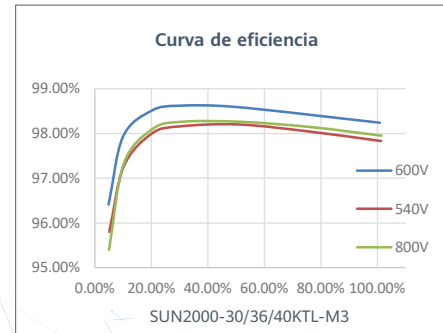
Seguro

Diseño sin fusibles



Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



SUN2000-30/36/40KTL-M3  
Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
---------------------------	------------------	------------------	------------------

Eficiencia			
Máxima eficiencia			98.7%
Eficiencia europea ponderada			98.4%

Entrada			
Tensión máxima de entrada <sup>1</sup>			1,100 V
Intensidad de entrada máxima por MPPT			26 A
Intensidad de cortocircuito máxima			40 A
Tensión de arranque			200 V
Rango de tensión de operación <sup>2</sup>			200 V ~ 1000 V
Tensión nominal de entrada			600 V
Cantidad de entradas			8
Cantidad de MPPTs			4

Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida		230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	
Frecuencia nominal de red de CA		50 Hz / 60 Hz	
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable		0.8 LG ... 0.8 LD	
Máx. distorsión armónica total		< 3%	

Características y protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Si
Protección anti-isla	Si
Protección contra sobreintensidad de CA	Si
Protección contra polaridad inversa CC	Si
Monitorización a nivel de string	Si
Descargador de sobretensiones de CC	Si
Descargador de sobretensiones de CA	Si
Detección de resistencia de aislamiento CC	Si
Monitorización de corriente residual	Si
Protección ante fallo por arco eléctrico	Si
Control del receptor Ripple	Si
Recuperación PID integrada <sup>3</sup>	Si

Comunicación	
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP
RS485	Si
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Si (transformador de aislamiento requerido)

Especificaciones generales	
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)
Nivel de Ruido	< 46 dB
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Ventilación	Convección natural
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de Protección	IP 66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W

Compatibilidad con optimizador	
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3.RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

<sup>1</sup> Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.  
<sup>2</sup> Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.  
<sup>3</sup> Con el inversor de energía solar, el sistema de energía solar puede funcionar correctamente con el soporte PID. Compatible con el soporte PID.  
 Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

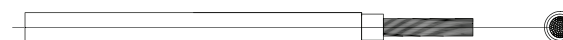


# TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K

TÜV solar PV cable.

BASED ON: EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502

## DESIGN



### Conductor

Class 5 (flexible) tinned copper, based on EN 60228 and IEC 60228.

### Insulation

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber insulation.

### Outer sheath

Low smoke zero halogen (LSHF) cross linked rubber outer sheath, red or black colour.

## APPLICATIONS

The Topsolar® PV H1Z2Z2-K cable, which is TÜV certified according to IEC 62930 and EN 50618, is suitable for both fixed and mobile solar installations (solar farms, rooftop solar installations and floating plants).

It is a highly flexible cable compatible with all major connectors and specially designed for the connection of photovoltaic panels. This versatile single-conductor cable is designed to meet the varying needs of the solar industry. Suitable for wet, damp and humid locations.

- Solar PV installations - string cable.

PV WIRE ALSO AVAILABLE



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

## FEATURES

- Electrical performance**  
Low voltage 1,5/1,5 1kV (1,8) kV DC.  
1,0/1,0 kV (U<sub>0</sub>/U).
- Based on**  
EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.
- Standards and approvals**  
TÜV / RETIE / RoHS / CE.
- CPR (Construction Products Regulation)**  
C<sub>ca</sub> -s1b, d2, a1.
- Thermal performance**  
Maximum service temperature: 120°C.  
Maximum short-circuit temperature: 250°C (max. 5 s).  
Minimum service temperature: -40°C (fixed and protected installations).
- Fire performance**  
Flame non-propagation based on EN 60332-1 and IEC 60332-1-2.  
Fire non-propagation based on EN 50399.  
Reaction to fire CPR: C<sub>ca</sub> -s1b, d2, a1, according to EN 50575.  
LSHF (Low Smoke Zero Halogen) based on UNE-EN 60754-1 and IEC 60754-1.  
Low smoke emission based on EN 61034 and IEC 61034: Light transmittance > 60%.  
Low corrosive gases emission based on UNE-EN 60754-2 and IEC 60754-2.
- Mechanical performance**  
Minimum bending radius: x5 cable diameter.  
Impact resistance: AG2 Medium severity.
- Chemical performance**  
Chemical & Oil resistance: Excellent.  
Grease & mineral oils resistance: Excellent.  
**UV** UV Resistant based on EN 50618.  
**O<sub>3</sub>** Ozone resistant based on EN 50618.
- Water performance**  
Water presence: AD8 submerged.
- Other**  
Meter by meter marking.  
Estimated lifetime 25 years based on EN 50618.  
 Optional: rodent proof and termite proof.
- Installation conditions**  
Open Air.  
Buried.  
On conduit.
- Packaging**  
Available in rolls (lengths of 100 m) and reels.

## SOLAR CABLES

TOPSOLAR® PV  
H1Z2Z2-K



TOPSOLAR® PV  
H1Z2Z2-K DUAL



TOPSOLAR® PV  
AL 1500 V



TOPSOLAR® PV  
AL 2kV PV WIRE



## DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ n°: TC054 Rev.1



**Code of the product-type / Código de producto tipo:**  
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

**Identification of the product / Identificación del producto de construcción:**  
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

**Intended use/s / Uso/s previsto/s:**  
Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

*Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.*

**Authorized representative / Representante autorizado:** N/A  
**System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP:** System 1+ / Sistema 1+  
**Harmonized standard: / Norma armonizada:** EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016  
**Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s:** AENOR – 0099

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

*Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.*

### Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales	Performance / Prestaciones
Reaction to fire / Reacción al fuego	C <sub>ca</sub> - s1b, d2, a1
Dangerous substances / sustancias peligrosas	NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

*Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.*

### Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:

Felipe DIAZ RUBIO,  
Technical Department

Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020

# Zertifikat

# Certificate



Zertifikat Nr. Certificate No.  
R 60113828

Blatt Page  
0001

Ihr Zeichen Client Reference	Unser Zeichen Our Reference	Ausstellungsdatum Date of Issue
	0010--21243325 001	13.10.2016 (day/mo/yr)

**Genehmigungsinhaber License Holder**

TOP CABLE S.A.  
P.A.E. Can Sant Joan  
Leonardo da Vinci 1  
08191 Rubi - Barcelona  
Spain

**Fertigungsstätte Manufacturing Plant**

AKAN Cables S.L.  
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11  
08650 Barcelona  
Spain

**Prüfzeichen Test Mark**

**Geprüft nach Tested acc. to**  
EN 50618:2014



**Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)**  
Certified Product (Product Identification)

**Lizenzentgelte - Einheit**  
License Fee - Unit

PV-Cables

Identification: TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K  
Code designation: H1Z2Z2-K  
Rated diameter: 2,5 mm<sup>2</sup>; 4,0 mm<sup>2</sup>; 6,0 mm<sup>2</sup>; 10,0 mm<sup>2</sup>; 16,0 mm<sup>2</sup>; 25,0 mm<sup>2</sup>  
Rated voltage: AC U0/U 1,0/1,0 kV  
Rated voltage: DC 1500 V (conductor-conductor and conductor-earth)  
Max. permitted voltage: DC 1,8 kV  
Light transmission: 82,1 %  
Ambient temperature: -40 °C to +90 °C  
max. Core temperature: +120 °C @ 20.000 h  
Material of Insulation: Halogene Free thermosetting rubber  
Material of Sheath: Halogene Free thermosetting rubber  
Colour of Sheath: black

16

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.  
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

Tel.: +49 221 806-137 F e-mail: cert-validity@de.tuv.com

Fax: +49 221 806-3335 e-mail: cert-validity@de.tuv.com  
Codi Segur de Verificació (CSV): 4840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



Guido Volberg

# Zertifikat

# Certificate



Zertifikat Nr. Certificate No.  
R 60113828

Blatt Page  
0002

Ihr Zeichen Client Reference	Unser Zeichen Our Reference	Ausstellungsdatum Date of Issue
	0010--21243325 002	29.11.2016 (day/mo/yr)

**Genehmigungsinhaber License Holder**

TOP CABLE S.A.  
P.A.E. Can Sant Joan  
Leonardo da Vinci 1  
08191 Rubi - Barcelona  
Spain

**Fertigungsstätte Manufacturing Plant**

AKAN Cables S.L.  
P.L. Plans de la Sala, Parcela 11  
08650 Barcelona  
Spain

**Prüfzeichen Test Mark**

**Geprüft nach Tested acc. to**  
EN 50618:2014



**Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)**  
Certified Product (Product Identification)

**Lizenzentgelte - Einheit**  
License Fee - Unit

PV-Cables

as page 0001  
Amendment

additional Colour of sheath: RED

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.  
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

Tel.: +49 221 806-137 F e-mail: cert-validity@de.tuv.com

Fax: +49 221 806-3335 e-mail: cert-validity@de.tuv.com  
Codi Segur de Verificació (CSV): 4840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



Guido Volberg

## DECLARATION OF PERFORMANCE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

DoP Nr/ nº: **TC054** Rev.1



**Code of the product-type / Código de producto tipo:**  
TOPSOLAR PV C H1Z2Z2-K

**Identification of the product / Identificación del producto de construcción:**  
H1Z2Z2-K full range according to EN 50618

**Intended use/s: / Uso/s previsto/s:**  
Supply of electricity in buildings and other civil engineering works with the objective of limiting the generation and spread of fire and smoke. Power Cables.

*Suministro de electricidad en edificios y otras obras de ingeniería civil con el objetivo de limitar la generación y propagación de fuego y humo. Cables de potencia.*

**Authorized representative: / Representante autorizado:** N/A  
**System/s of AVCP: / Sistema/s de EVCP:** System 1+ / Sistema 1+  
**Harmonized standard: / Norma armonizada:** EN 50575:2014 and EN 50575:2014/A1: 2016  
**Notified body/ies: / Organismo/s notificado/s:** AENOR – 0099

**Manufacturer / Fabricante:**

TOP CABLE S.A.  
Leonardo da Vinci, 1  
08191 Rubí (Barcelona) SPAIN  
Tel. +34 93 588 09 11  
Fax: +34 93 588 04 11  
Email: [ventas@topcable.com](mailto:ventas@topcable.com)

Notified product certification body issued the Certificate of Constancy of Performances for characteristics of reaction to fire.

*Organismo notificado de certificación de producto que ha emitido el Certificado de Constancia de las Prestaciones para las características de reacción al fuego.*

### Declared performances: / Prestaciones declaradas:

Essential characteristics / Características esenciales	Performance / Prestaciones
Reaction to fire / Reacción al fuego	<b>C<sub>ca</sub> - s1b, d2, a1</b>
Dangerous substances / sustancias peligrosas	NPD (Non Performance declaration / Prestación no determinada)

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of performance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

*Las prestaciones del producto identificado anteriormente son conformes con el conjunto de prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite, de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante arriba identificado.*

**Signed for and on behalf of the manufacturer by / Firmado por y en nombre del fabricante por:**

Felipe DIAZ RUBIO,  
Technical Department

Rubí (Barcelona) Spain, 30/04/2020

## A6. Justificació dels Suports

# INFORME TECNICO DE ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES FOTOVOLTAICOS /OR-ROW/ Projectes DIBA. SANT JUST (Barcelona)

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ACCIONES CONSIDERADAS .....	4
2.1 Acción del Viento .....	4
2.2 Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura).....	4
2.3 Acción de la nieve .....	4
3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS .....	5
4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA .....	5
4.1 Conexión perfil portante.....	6
5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA .....	7
6. PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA.....	7
7. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA.....	7
8. BIBLIOGRAFÍA.....	8
9. VERIFICACIONES.....	9
ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PERFIL PORTANTE.....	12
ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TORNILLO AUTOTALADRANTE .....	12
ANEXO 3 – PLANO DE IMPLANTACION (plano facilitado por el cliente).....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

A petición de **CEFINER.**, se emite la siguiente justificación de cálculo para el proyecto de soporte de placas fotovoltaicas sobre la cubierta de una edificación en Sant Just Desvern.

Las condiciones de contorno de la estructura son las siguientes:

- Entorno industrial: **Categoría III** (S/EUROCODIGO)
- Altura de las cubiertas: **11m**
- Inclinación de la cubierta: **18°**
- Zona de carga de viento: **C**
- Velocidad básica del viento: **29m/s**
- Periodo de retorno: **50 años.**



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte se han contemplado las normativas reflejadas en la sección 8 Bibliografía.

## 2. ACCIONES CONSIDERADAS

### 2.1 Acción del Viento

La acción del viento, que en general su efecto produce una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática del viento ( $q_e$ ), puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  : es la presión dinámica del viento.  $q_b = \frac{1}{2} \rho v^2_b = 0.526 \text{ kN/m}^2$

$\rho$  : densidad del aire, 1.25 Kg/m<sup>3</sup>

$C_e$ : *Coficiente de Exposicion*

$C_p$ : *Coficiente de presiones*

La presión correspondiente a la velocidad de pico se determina con la siguiente expresión:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

Donde:

$q_p(z)$ : Presion correspondiente a la velocidad de pico

$I_v(z)$ : Intensidad de las turbulencias

$v_m(z)$ : Velocidad media

De las expresiones anteriores sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b} \quad c_e(z) = 1.82$$

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes de presión según **Eurocódigo 1** (ver apartado 10- Verificaciones).

### 2.2 Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura)

Se considera una carga muerta de: **0.12 kN/m<sup>2</sup> de módulo**

### 2.3 Acción de la nieve

Se considera una sobrecarga de nieve de: **0.40 kN/m<sup>2</sup>**

Revisión 00

### 3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS

Las placas fotovoltaicas utilizadas en esta instalación tienen las siguientes dimensiones:

- L1= **1769** mm (largo de la placa)
- L2= **1052** mm (ancho de la placa)
- e= **35** mm (espesor de la placa)
- Peso unitario = ~23 kg/ud.

Las placas irán colocadas en posición **VERTICAL** sobre los perfiles portantes, y adosadas respecto a la superficie de la cubierta.

### 4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

El sistema OR-ROW se basa en apoyar los módulos fotovoltaicos sobre el perfil portante **PS100** continuos en toda su longitud, y la separación entre perfiles portantes viene definida por la ficha técnica de la placa PV.

Separación entre fijaciones máxima será de (**L2**) 1150 mm. y el voladizo **máximo** del perfil PS100 será de 250mm

Los perfiles portantes se unen a la greca mediante ganchos T-SLOT y tornillos auto taladrantes bimetálicos que se fijan al lateral de la greca.

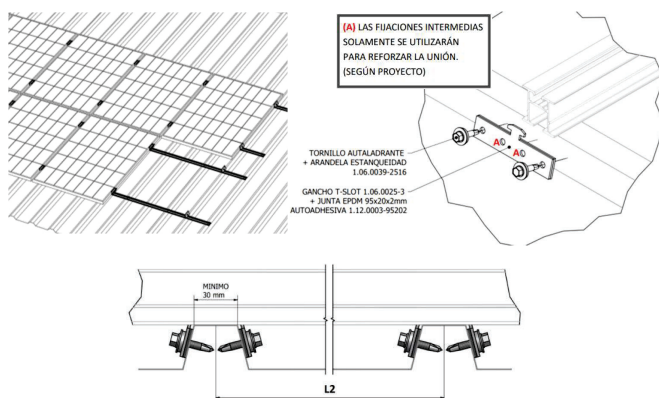


Figura 1. Sistema OR-ROW / Detalle para dos fijaciones en cada punto de sujeción

Informe Técnico

Revisión 00

En todos los casos las placas fotovoltaicas se encuentran fijadas a los perfiles portantes PS100 por el lado largo, a través de bridas de conexión de placas TIPO BS (Brida Extremo) y BD (Brida intermedia).

Para el posicionamiento de las bridas se debe seguir las recomendaciones del fabricante del módulo fotovoltaico.

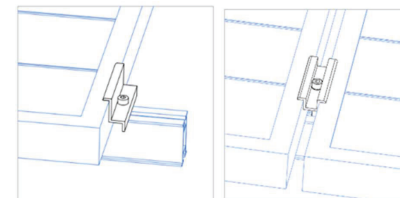


Figura 2. Detalle Bridas Fijación Placas PV

#### 4.1 Conexión perfil portante

En el caso de tramos largos en los que deban empalmarse dos o más trozos del mismo perfil para conseguir el largo necesario, debe garantizarse la unión adecuada entre los mismos.

Para este caso se utiliza la **Guía aluminio conexión perfiles serie PS** la cual garantiza la adecuada transmisión de los esfuerzos.

Los empalmes **NUNCA** deben realizarse en los centros de los tramos libres de los perfiles, sino a un 1/3 de la distancia entre fijaciones.

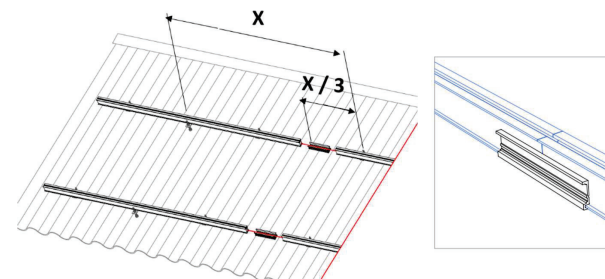


Figura 3. Conexión lineal

Informe Técnico

## 5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

- Perfil portante PS100 y Bidas: **Aluminio 6082 – T6**
- Bidas: **Aluminio 6063 – T6**
- Tornillos de conexión perfiles y bidas: **Inox. A2-70**
- Gancho T-SLOT: **Inox. 304**
- Tornillo autaladrantes: **Inox. A2 con punta de acero cementado**

## 6. PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA

La estructura en su conjunto está compuesta por los siguientes elementos:

- Perfil portante de placas PV: **PS100**
- Fijación placa fotovoltaica: **Bidas estándar T-SLOT**
- Fijaciones a la cubierta: **Gancho T-SLOT + tornillos auto taladrantes**

Las características geométricas del perfil portante han sido incorporadas en el **Anexo 1** de este informe técnico.

## 7. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA

Cargas transmitidas

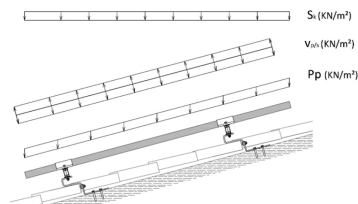


Figura 3. Cargas transmitidas

La carga de viento (Presión/Succión) transmitida a las estructuras de soporte depende exclusivamente de los siguientes factores:

- Presión estática de viento ( $v_b$ )
- Coeficiente de Explosión ( $C_e$ )
- Área de las placas PV.
- Separación entre fijaciones.
- Inclinación de la cubierta
- Ubicación de los paneles en la cubierta.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural (SE).
- Eurocódigo 9. Proyecto de Estructuras de Aluminio. UNE-ENV 1999-1-1.
- Eurocódigo 1, parte 2-4: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.
- Norma Tecnológica de la Edificación, Estructuras. Cargas de viento (NTE ECV).

Informe Técnico



Revisión 00

## 9. VERIFICACIONES

### DATOS ENTRADA

#### PRESIÓN DE VIENTO

Inclinación de la cubierta:	18 °
Cp (presión):	0,24 (*)
Cp (succión):	-0,92
Altura sobre terreno:	12 m
Zona de viento:	3 Zona urbana en general, industrial o forestal con cobertura de vegetación uniforme o con obstáculos aislados (villas, terreno suburbanos, bosques permanentes)
Ce (exposición):	1,82
Presión de viento:	0,229 KN/m2
Succión de viento:	-0,879 KN/m2

#### CARGA DE NIEVE

Sk:	0,20 KN/m2 (**)
Coefficiente de forma $\mu$ (3.5.3 CTE):	1,00

#### PESO PROPIO

Peso propio placa:	0,12 KN/m2
--------------------	------------

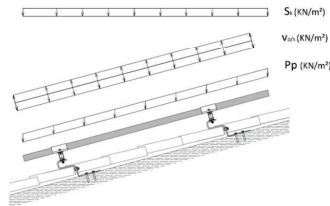
#### COMBINACIONES DE ACCIONES

##### ELU

1	1,35Pp+1,5Sk+0,9Vp
2	1,35Pp+1,5Vp+0,75Sk
3	0,9Pp+1,5Vs

##### ELS

4	I / Pp+Sk+0,6Vp
5	I / Pp+Vp+0,5Sk
6	I / 0,9Pp+Vs



#### GEOMETRÍA

Medida larga de la placa:	1769 mm
Medida corta de la placa:	1052 mm

Informe Técnico

Revisión 00

### DATOS TÉCNICOS

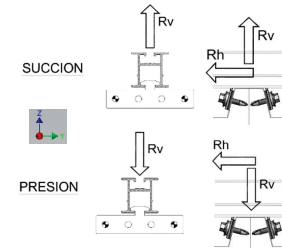
Separación máxima entre soportes: 1052 mm

#### COMPONENTES

PERFIL PORTANTE	PS100		
Mb,Rdy =	0,60 KN m		
Mb,Rdz =	0,48 KN m	ratio= 0,29	CORRECTO
fiim=	7,01 mm		

#### REACCIONES EN LOS ANCLAJES POR COMBINACIONES

	Rv (N)	Rh (N)
1	992,31	260,03
2	867,84	177,99
3	-1051,84	56,86



Informe Técnico

Revisión 00

**RESISTENCIA DE LA FIJACION A LA CUBIERTA (Tornillos auto taladrantes)**

Los tornillos utilizados ref. **JF3-6-5.5x25** tienen la homologación Z-14.4-426, que establece la capacidad máxima a tracción y cizalladura en función de los espesores de las chapas a unir.

Se analiza el caso para una unión con las siguientes características:

- Material de la chapa del panel sándwich: S280GD (\*)  
(\*) datos considerados por falta de información.
  - Espesor de chapa (t<sub>N,II</sub>): 0.5 mm.
- Espesor de la chapa a fijar (t<sub>N,I</sub>): 2 mm.
  - Numero de tornillos por fijación: 2 uds / gancho. Dos ganchos en casa unión

Según puede consultarse en el **anexo 2**, la resistencia unitaria a tracción, cizalladura, factores de seguridad.

$N_{RK} = 0.82 \text{ kN}$  (tracción);  $V_{RK} = 0.97 \text{ kN}$  (cizalladura)

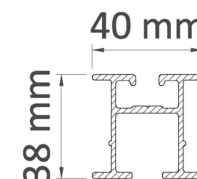
$N_{RD} = 0.82 / 1.33 = 0.616 \text{ N}$ ;  $V_{RD} = 0.97 / 1.33 = 0.729 \text{ kN}$

Informe Técnico

Revisión 00

**ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PERFIL PORTANTE**

**PERFIL PORTANTE PS41**

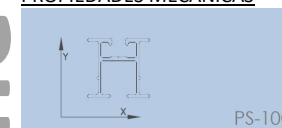


**MATERIAL**

Aleación de Aluminio Mg Si – 6082 T6

F <sub>0.2</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	F <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	E (N/mm <sup>2</sup> )	G (N/mm <sup>2</sup> )	v	ρ (Kg/m <sup>3</sup> )
250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

**PROPIEDADES MECÁNICAS**



AREA (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	W <sub>x</sub> (cm <sup>3</sup> )	W <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v<sub>y</sub></sub> (cm <sup>2</sup> )
3,01	5,78	4,26	2,85	2,12	1,09

Informe Técnico

## ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TORNILLO AUTOTALADRANTE

### Design values

The design values of tension and shear resistance of a connection have to be determined as following:

$N_{s,d}$  Design value of tension resistance  
 $V_{s,d}$  Design value of shear resistance  
 $\gamma_M$  Partial safety factor

The recommended partial safety factor  $\gamma_M$  is 1,33, provided no partial safety factor is given in national regulations or national Annexes to Eurocode 3.

### Special conditions

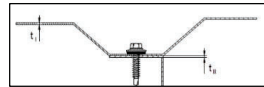
If the component thickness  $t_{N,I}$  or  $t_{N,II}$  lies in between two indicated component thicknesses, the characteristic value may be calculated by linear interpolation.

For asymmetric components II made of metal (e.g. Z- or C-shaped profiles) with component thickness  $t_{N,II} < 3$  mm, the characteristic value  $N_{R,k}$  has to be reduced to 70%.

In case of combined loading by tension and shear forces the following interaction, equation has to be taken into account:

$$\frac{N_{s,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{s,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

$N_{s,d}$  Design value of the applied tension forces  
 $V_{s,d}$  Design value of the applied shear forces

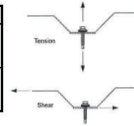


		<b>Material:</b>	
		<b>Screw:</b>	JF3 stainless steel (A2) - EN ISO 3506 JF6 stainless steel (A4) - EN ISO 3506 (Head variations FR or LT possible)
		<b>Washer:</b>	stainless steel (A2/A4) - EN ISO 3506 With vulcanized EPDM seal
		<b>Component I:</b>	Aluminium alloy or steel, thicker than the supporting structure $t \geq 3,0$ mm usually pre-punched from 5,5 mm to 8,0 mm.
		<b>Component II:</b>	S280GD to S350GD according to EN 10346 (Table 2.1 and 2.2) Aluminium alloy according to EN 573 (Table 2.3)

Table 2.1: Single-layer supporting structure made of S280GD to S350GD

$t_{N,II}$ [mm]	0,40	0,50	0,55	0,60	0,63	0,70	0,75	0,88	1,00
	<b><math>N_{R,k,II}</math> [kN]</b>	0,60	0,82	0,94	1,07	1,14	1,32	1,44	1,80
<b><math>V_{R,k,II}</math> [kN]</b>	0,86	0,97	1,03	1,08	1,13	1,67	2,06	2,17	2,28

<sup>1</sup> For  $t_{N,II}$  from S320GD or S350GD, the values may be increased by 8.3%.

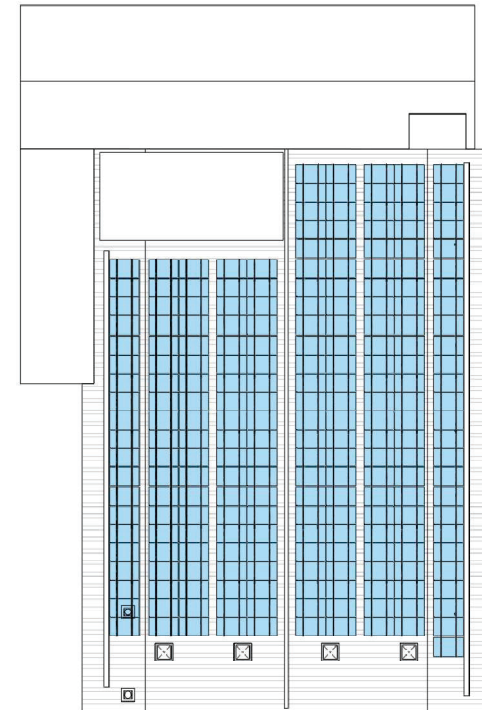


Informe Técnico

## ANEXO 3 – PLANO DE IMPLANTACION

(plano facilitado por el cliente)

Informe Técnico



## A7. Manteniment

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les labors de manteniment preventiu aconsellables pels diferents fabricants.

L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que tenen que seguir-se per l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineix dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions de inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

Inclou:

- La visita a la instal·lació cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà almenys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència menor de 5 kWp i semestral per la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de pressa a terra i reapretament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les seves incidències.

- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

## A8. Guia de legalització

Es defineixen a continuació els passos a seguir per legalitzar la instal·lació fotovoltaica.

### Procediment previ a l'execució.

El procediment per iniciar els procediments per legalitzar la instal·lació fotovoltaica requereix d'un seguit de tràmits davant de l'**administració pública (A)** (Generalitat de Catalunya i Administració Local) i l'**empresa distribuïdora (D)** (Endesa Distribución) que es defineixen a continuació:

- **A1. Comunicació prèvia d'obres i sol·licitud de bonificació d'impostos pertinents.** Davant de l'Administració Local.
- **D1. Obtenció dels Permisos d'Accés.** També anomenats "punt de connexió". Aquests permisos es defineixen com el dret a l'ús i dret a connexió d'un punt a la xarxa elèctrica en unes condicions determinades. Per poder connectar una instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a la xarxa de distribució, cal que l'empresa distribuïdora concedeixi aquests permisos. Es l'empresa distribuïdora qui en regula les condicions tècniques.
- **A2. Constitució de la garantia.** Aquest tràmit no aplica a la instal·lació en qüestió ja que es tracta d'una instal·lació de 100kW o inferior, de titularitat pública.

### Procediment al finalitzar l'obra.

El procediment per poder legalitzar completament la instal·lació fotovoltaica un cop executada requereix d'un seguit de tràmits davant de l'**administració pública** (Generalitat de Catalunya) i l'**empresa distribuïdora** (Endesa Distribución) que acaben amb la instal·lació registrada al Registre d'Instal·lacions de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), al Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i amb l'obtenció del Contracte Tècnic d'Accés (CTA).

- **A3. Obtenció del Certificat d'Instal·lació Elèctrica (CIE).** Document també conegut com a "butlletí elèctric" que certifica que la instal·lació elèctrica compleix amb els requisits tècnics exigits. Firmat per l'instal·lador.
- **A4. Inspecció OCA favorable.** Per totes les instal·lacions de més de 25kW es obligatori passar una inspecció inicial duta a terme per un organisme de control. Una empresa certificadora externa ha de certificar que la instal·lació fotovoltaica ha sigut executada correctament. Es requereix el CIE i el projecte as-built i s'obté un acta favorable per part de l'entitat certificadora.
- **A5. Certificat Final d'Obra (CFO) i Declaració de Tècnic Competent.** Al finalitzar la instal·lació, l'enginyer/a director de l'obra ha de presentar degudament omplert i firmat el certificat de direcció i acabament de la instal·lació de producció d'energia elèctrica, així com una declaració firmada que està habilitat amb les atribucions professionals competents i garantint que la instal·lació s'ha dut a terme sota la normativa vigent i la documentació aportada és verídica.
- **A6. Registre al RITSIC.** A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de presentació de la declaració responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió.

- **D1. Inspecció amb Endesa.** Sol·licitar a l'empresa distribuïdora que realitzi una inspecció a la instal·lació d'enllaç de la instal·lació fotovoltaica amb la xarxa de distribució per garantir que compleix la normativa especificada en vademècum i documents NRZ103 i NRZ105. Necessari per obtenir els comptadors fiscals energètics de la instal·lació fotovoltaica.
- **D2. Contracte tècnic d'accés (CTA).** Es el document que recull les relacions tècniques entre l'empresa distribuïdora i l'autoconsumidor a partir del moment de connexió. S'ha de sol·licitar a l'empresa distribuïdora i firmar per ambdues bandes. Per obtenir-lo cal presentar l'acord de repartiment i coeficients firmat per tots els consumidors, el CIE i documentació de la instal·lació fotovoltaica i titular.
- **A7. Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i Autorització d'explotació.** A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de registre de Instal·lació generadora d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100kW.

Amb l'obtenció del CTA, el RAC i el RITSIC, la instal·lació fotovoltaica queda plenament legalitzada per la generació i abocament d'energia elèctrica a la xarxa, i ja es pot tramitar amb la comercialitzadora la modificació del contracte per la compensació dels excedents.

3160. Consulta Esquema connexió FV Compartida. Ateneu Sant Just

Autoconsum i fotovoltaïques Catalunya <AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com>

28 de agosto de 2023, 8:28

Para: Albert Torres <albert.torres@cefiner.com>

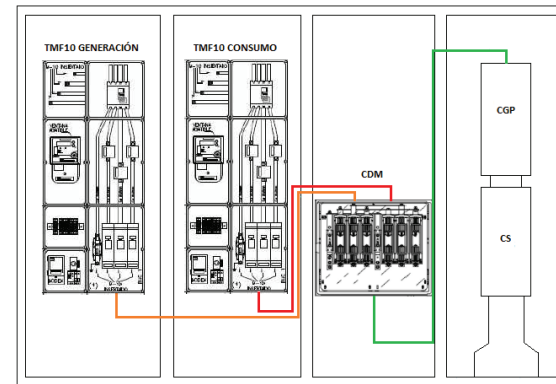
Cc: Ricard Gorgues <ricard.gorgues@cefiner.com>

INTERNAL

Bon dia

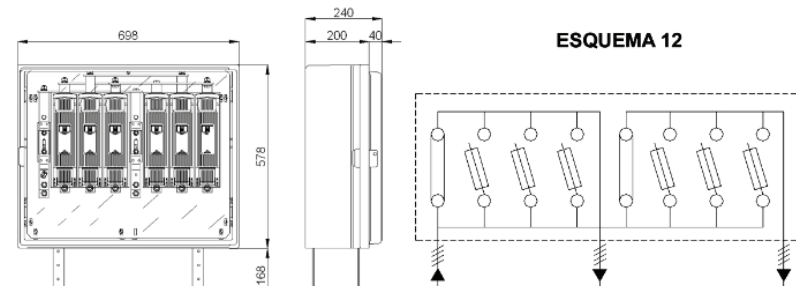
Si l'accés esta assegurat, perfecte. Poden avançar instal·lació amb l'esquema següent:

- Per punts de connexió on hi hagin 2 comptadors (generació i consum). S'ha de col·locar una caixa CDM (Caixa de Derivació i Mesura) on es connecta la LGA procedent de la CGP i les 2 sortides (col·locació de la CDM purament aclaridora):



La CDM (Caixa de Derivació i Mesura) a de tindre fusibles per seccionar consum i generació. Les caixes següents són normalitzades CGP-12-250/250/400/BUC:

- CAHORS (código Unión FENOSA: 214950):



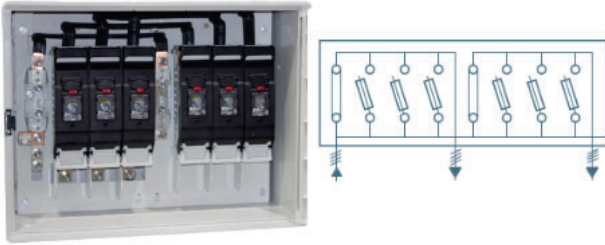
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- PINAZO (código Unión FENOSA: 311064):



A la inspecció es comprova la instal·lació generadora, la caixa CDM, la TMF de generació i la TMF del consum associat. Instal·lació d'enllaç i equips de mesura adaptats a la NRZ105 i NRZ103, punt 8, 8.2.1 col·locació de forma individual.

### Inspeccions Autoconsums i Règims Especials Catalunya



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.

De: Albert Torres <[albert.torres@cefiner.com](mailto:albert.torres@cefiner.com)>  
 Enviado el: viernes, 21 de julio de 2023 8:47  
 Para: Autoconsum i fotovoltaïques Catalunya <[AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com](mailto:AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com)>  
 CC: Ricard Gorgues <[ricard.gorgues@cefiner.com](mailto:ricard.gorgues@cefiner.com)>  
 Asunto: Re: 3160. Consulta Esquema connexió FV Compartida. Ateneu Sant Just

Bon dia,

l'altre comptador que es veu a la imatge es la línia de socors de l'edifici, que penja d'una CGP pròpia, també amb accés a façana.

Pel que fa al videoporter es de connexió amb la brigada que té personal 24h i poden donar accés a l'interior.

Gràcies,

Salut

El vie, 21 jul 2023 a las 7:55, Autoconsum i fotovoltaïques Catalunya (<[AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com](mailto:AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com)>) escribió:

INTERNAL

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

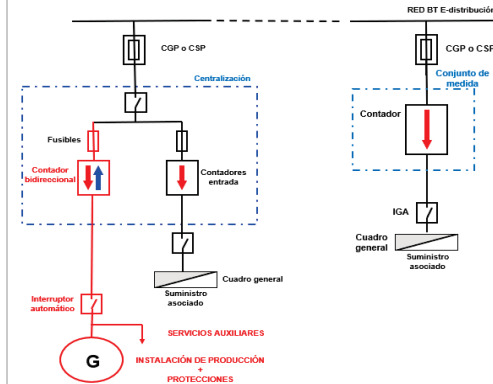
Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Bon dia,

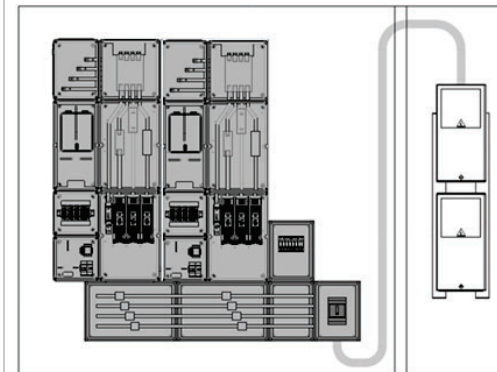
Quants subministraments hi ha a la sala? A la imatge veig 2 comptadors, s'alimenten de la mateixa CGP? Recordeu que si d'una mateixa escomesa s'alimenten més de 2 comptadors, cal realitzar adaptació a centralització de comptadors.

### Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions >15kW)

No s'accepta que hi hagin 2 LGA.



Per punts de connexió on hi hagin més de 2 comptadors (generació i més d'un consum estigui o no associat a l'autoconsum). Segons s'indica a la NRZ103, per aquest casos es necessari centralització de comptadors:



La TMF de generació han d'estar retolat com FOTOVOLTAICA. Les centralitzacions de comptadors han d'estar adaptades a la NRZ103, punt 8, 8.2.2 col·locació de forma concentrada i tindrà les unitats funcionals obligatòries de les concentracions de comptadors.

Sobre l'accés al videoporter funciona 24h? Com funciona? Hi ha un timbre i estonem accés?

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Salutacions.

## Inspeccions Autoconsums i Règims Especials Catalunya



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.

De: Albert Torres <[albert.torres@cefiner.com](mailto:albert.torres@cefiner.com)>

Enviado el: miércoles, 19 de julio de 2023 16:54

Para: Autoconsum i fotovoltaïques Catalunya <[AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com](mailto:AutoconsumifotovoltaïquesCatalunya@enel.com)>; Bosacoma Sesma, Eric <[eric.bosacoma@enel.com](mailto:eric.bosacoma@enel.com)>

CC: Ricard Gorgues <[ricard.gorgues@cefiner.com](mailto:ricard.gorgues@cefiner.com)>

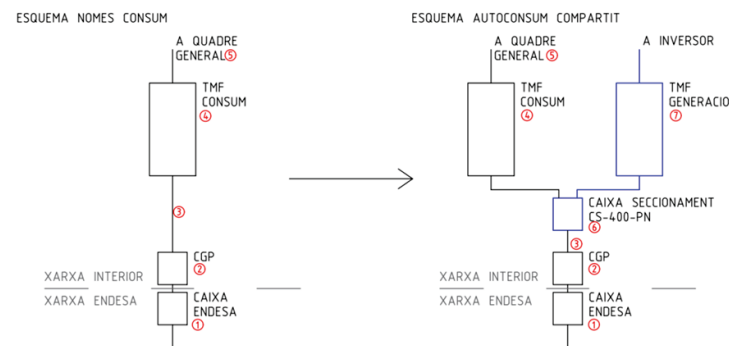
Asunto: 3160. Consulta Esquema connexió FV Compartida. Ateneu Sant Just

Bon dia,

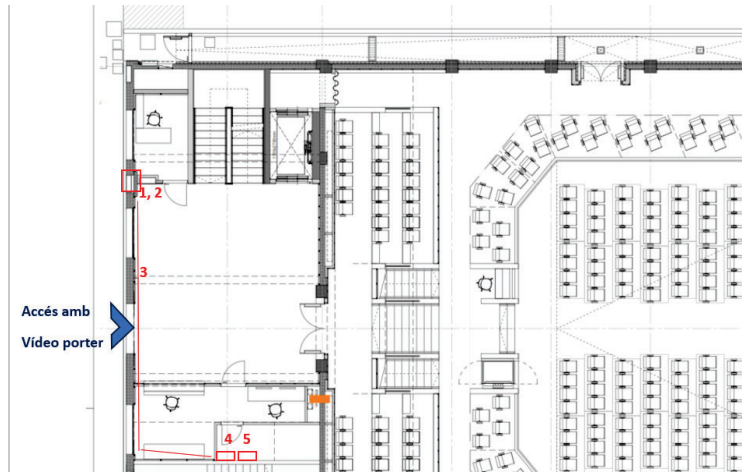
Escric aquest correu per fer una consulta sobre la viabilitat de la connexió d'autoconsum col·lectiu que proposem.

Es tracta de l'edifici de l'Ateneu de Sant Just Desvern [Restaurante Ateneu Sant Just - Google Maps](#), de propietat municipal. Actualment disposen d'una CGP de consum a façana, que connecta a una TMF de consum en una habitació del vestíbul.

L'esquema que proposem es aquest, segons indicacions de normativa i vostres referides amb anterioritat:

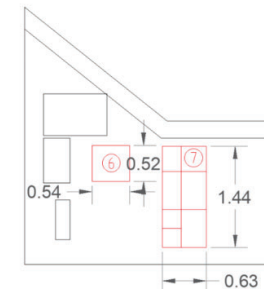
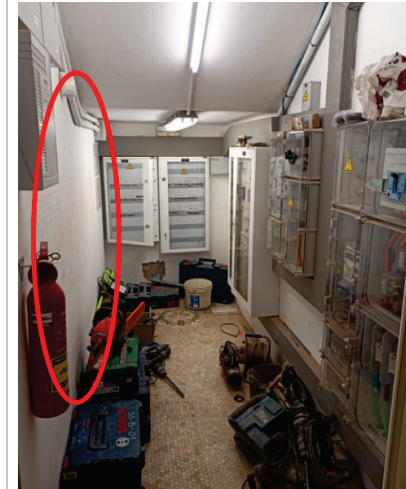


La ubicació dels equips es la següent:



Els equips interiors estan accessibles des del vestíbul i la instal·lació de l'equipament disposa d'un videoporter que pot donar accés a l'interior controlat per la brigada (24h), format que donaria accés a l'interior ininterromput.

La sala interior disposa d'espai suficient per ubicar una TMF-10 i una caixa de seccionament.



pel que fa a la TMF de consum s'adequaran els fusibles (a fusibles BUC) i les proteccions del modem/contador, que actualment no hi son.

Demaneu confirmació que aquest esquema, que hem vist en altres instal·lacions, no tindrà cap inconvenient per tirar endavant amb el vostre visitplau,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



Gràcies,

Salut,

--

Albert Torres

**Dep. Técnico**

+34 645 55 14 58

CEFINER

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

#### Advertencia

*Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario, siendo de uso exclusivo para el/los destinatarios/s de este correo electrónico. Puede contener información confidencial, por tanto, si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comuniqué inmediatamente y proceda a su destrucción. Queda prohibida cualquier*

*difusión, CEFINER, S.L., le informa que sus datos podrán ser tratados para prestarle satisfactoriamente los servicios solicitados. Puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación y oposición dirigiéndose por escrito al correo electrónico [info@cefiner.com](mailto:info@cefiner.com), o por correo postal a la Pl. del Guinardó, 12, 08041 de Barcelona, indicando como referencia "derechos RGPD". Si sus derechos no fueran atendidos puede Ud. acudir a la AEPD (Agencia Española de Protección de Datos).*

#### Warning

*This message is intended only for the person or entity to which it is addressed, and who is/are the only one/s who can exclusively use this email. This message is confidential so if you have received it by mistake, please contact us immediately and delete the message. Any distribution or partial or total copying of its content without the authorization of its sender is prohibited. CEFINER, S.L., informs you that your data may be processed with the purpose of rendering the requested services. You can exercise your rights of access, rectification, erasure, data portability, restrict processing and object by email to [info@cefiner.com](mailto:info@cefiner.com) or written to Pl. del Guinardó, 12, 08041 - Barcelona, subject "derechos GDPR". If your rights were not attended you can address to the AEPD (Spanish Data Protection Agency).*

--

Albert Torres

**Dep. Técnico**

+34 645 55 14 58

CEFINER

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

#### Advertencia

*Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario, siendo de uso exclusivo para el/los destinatarios/s de este correo electrónico. Puede contener información confidencial, por tanto, si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comuniqué inmediatamente y proceda a su destrucción. Queda prohibida cualquier*

*difusión, CEFINER, S.L., le informa que sus datos podrán ser tratados para prestarle satisfactoriamente los servicios solicitados. Puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación y oposición dirigiéndose por escrito al correo electrónico [info@cefiner.com](mailto:info@cefiner.com), o por correo postal a la Pl. del Guinardó, 12, 08041 de Barcelona, indicando como referencia "derechos RGPD". Si sus derechos no fueran atendidos puede Ud. acudir a la AEPD (Agencia Española de Protección de Datos).*

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

#### Warning

*This message is intended only for the person or entity to which it is addressed, and who is/are the only one/s who can exclusively use this email. This message is confidential so if you have received it by mistake, please contact us immediately and delete the message. Any distribution or partial or total copying of its content without the authorization of its sender is prohibited. CEFINER, S.L., informs you that your data may be processed with the purpose of rendering the requested services. You can exercise your rights of access, rectification, erasure, data portability, restrict processing and object by email to [info@cefiner.com](mailto:info@cefiner.com) or written to Pl. del Guinardó, 12, 08041 - Barcelona, subject "derechos GDPR". If your rights were not attended you can address to the AEPD (Spanish Data Protection Agency).*

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

## A10. Avaluació de residus

Durant la fase d'execució de la instal·lació fotovoltaica no es produeix cap tipus de residu. Pel que fa a l'estructura de suport ve directament preparada des del taller. Les restes de cable i de material elèctric sobrants, com seran quantitats molt petites es portaran directament a la deixalleria més propera. Les restes dels embalatges dels mòduls i altres residus també seran portats directament a la deixalleria.

La deixalleria més propera és la següent:

Deixalleria Municipal Sant Just Desvern

Camí de Can Biosca, s/n

08960 – Sant Just Desvern, Barcelona

Per aquests motius, no es presenta cap mena de document d'acceptació amb cap gestor de residus autoritzat.

## A11. Control de Qualitat

El Pla de Control de Qualitat té per objectiu establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra.

Caldrà:

### Recepció de materials

- Comprovar que els materials compleixen amb les prescripcions del projecte.
- Recopilar tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret...

### Muntatge

- Verificar que tots els components es munten d'acord a les especificacions del fabricant i segons els seus manuals de muntatge.
- Comprovar la col·locació, els anivellaments, la inclinació i les orientacions dels panells FV.
- Comprovar que es compleixen els requisits elèctrics de la instal·lació, com seccions i tipologia de cablejat, aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació dels diferencials i proteccions elèctriques...
- Comprovar les fixacions dels panells FV i de l'estructura així com la fixació del cablejat
- Presentar els plànols i esquemes "as-built" corresponents i comprovar que l'executat s'ajusta a la documentació "as built"
- Comprovar la correcta identificació de tots els circuits presents a la instal·lació FV.
- Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació FV.
- Comprovar el monitoratge de la instal·lació FV.

## A12. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

### INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.

### DRETS I OBLIGACIONS

#### *DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DES RISCOS LABORALS*

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

#### *PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA*

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.
- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.

- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

#### *AVALUACIÓ DE RISCOS*

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- e. Pot haver riscos mecànics que es deriven fonamentalment dels diversos moviments que realitzen les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.

- c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tísica" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

#### *EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ*

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels

treballadors específicament capacitats per a això. L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

#### *INFORMACIÓ, CONSULTA*

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

#### *FORMACIÓ DELS TREBALLADORS*

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

#### *MESURES D'EMERGÈNCIA*

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

#### *RISC GREU I IMMINENT*

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

#### *VIGILÀNCIA DE LA SALUT*

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

#### *DOCUMENTACIÓ*

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

#### *COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS*

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

#### *OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS*

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes o omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari. Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

## SERVEIS DE PREVENCIÓ

### PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

### SERVEIS DE PREVENCIÓ

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

## CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

### CONSULTA DELS TREBALLADORS

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

### INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

### OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a:

- Condicions constructives
- Ordre, neteja i manteniment
- Senyalització
- Condicions ambientals
- Il·luminació
- Serveis higiènics
- Material
- Locals de primers auxilis.

### Condicions Constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m<sup>2</sup> per treballador, un volum més gran a 10 m<sup>3</sup> per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, i els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta de material elèctric d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

#### Ordre, Neteja i Manteniment. Senyalització

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

#### Condicions Ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

#### Il·luminació

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta lluminància.

#### Serveis Higienics

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

#### Material i Locals de Primers Auxilis

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

## DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA

### INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servei el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisant establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

### OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'avertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

### INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

### OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

### DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

#### *DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS*

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

#### *DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PERA ELEVACIÓ DE CÀRREGUES*

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deuria evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

#### *DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINARIA-EINA*

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat anti-projecció de partícules. Com a norma general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció anti-enxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfil·leria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

### *INTRODUCCIÓ*

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.



D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

**En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.**

#### *RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES*

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta són:

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- d. Muntatge d'estructura metàl·lica
- e. Muntatge de prefabricats.
- f. Ofici de Paleta.
- g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- c. Els derivats dels treballs pulverulents.
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
- k. Cops.
- l. Talls per objectes i/o eines.
- m. Incendi i explosions.

- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- o. Càrrega de treball física.
- p. Deficient il·luminació.
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

#### *MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL*

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaïcs, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta.

Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la

ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aport alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humiditat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxiliis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

#### MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

##### Cobertes i Façanes

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda. Es paraitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

##### Manipulació de mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

##### Muntatge d'estructura metàl·lica

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

##### Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. En els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues allargadores per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fers.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.

- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

#### *DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES*

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

## DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

### *Introducció*

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

### *Obligacions Generals de l'Empresari*

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

### *Protectors del Cap*

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

### *Protectors de Mans i Braços*

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

### *Protectors de Peus i Cames*

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

### *Protectors del Cos*

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

### A13. Planificació

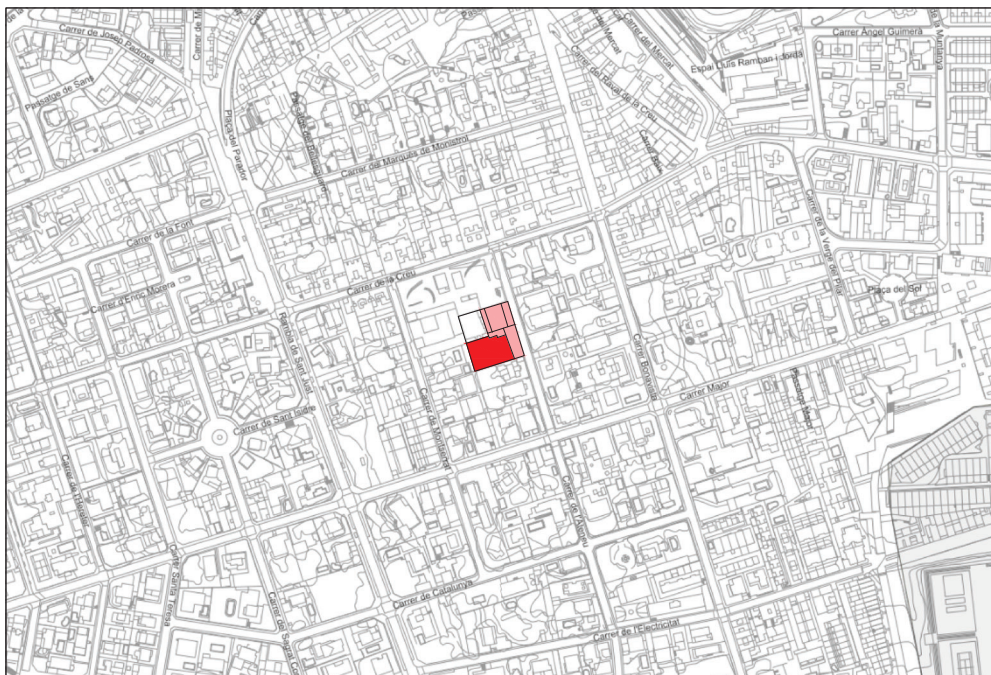
El programa per l'execució del present projecte es el següent:

Tasques	Set. 1	Set. 2	Set. 3	Set. 4	Set. 5	Set. 6	Set. 7	Set. 8
Instal·lació dels mitjans de protecció	■							
Descarrega de material en coberta		■						
Muntatge de l'estructura		■	■					
Muntatge del xarxa de terra en coberta			■	■				
Muntatge dels mòduls FV				■	■			
Muntatge del cablejat CC					■	■		
Instal·lació dels inversors i proteccions						■		
Instal·lació elèctrica CA i comunicació						■		
Instal·lació de CDM i TMF							■	
Posada en marxa de la instal·lació en proves							■	
Inici legalització amb Endesa i Administració								■

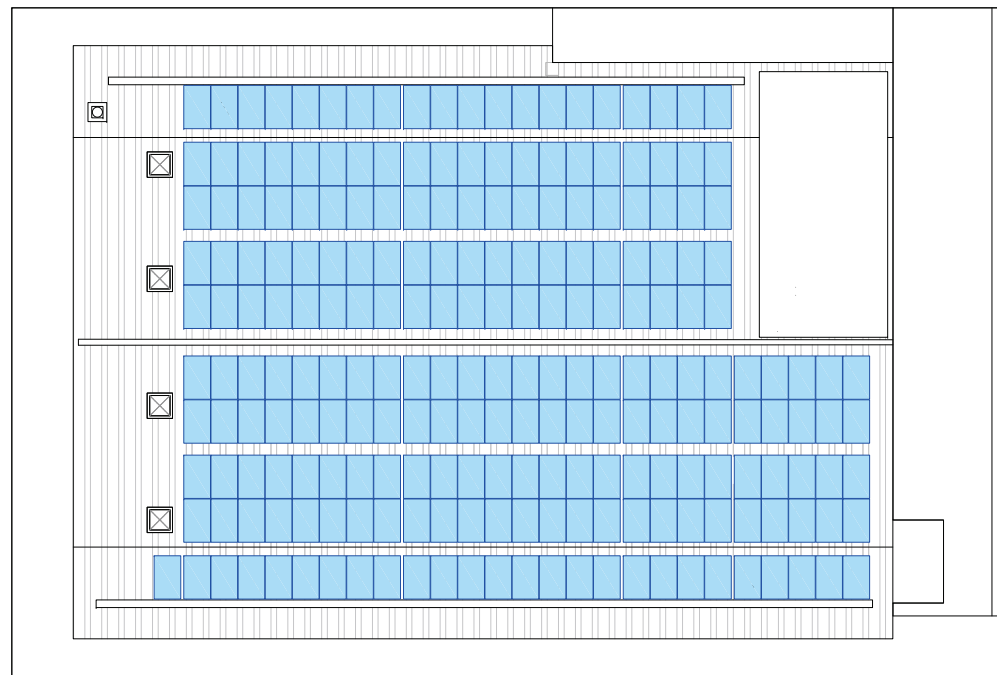
El procediment de legalització de la instal·lació enfront a l'Administració i Distribuidora establert en l'Annex 8, depèn de temps de gestió de l'Administració i Endesa i s'estima en un total de 3 mesos necessaris per dur-lo a terme.

## PLÀNOLS

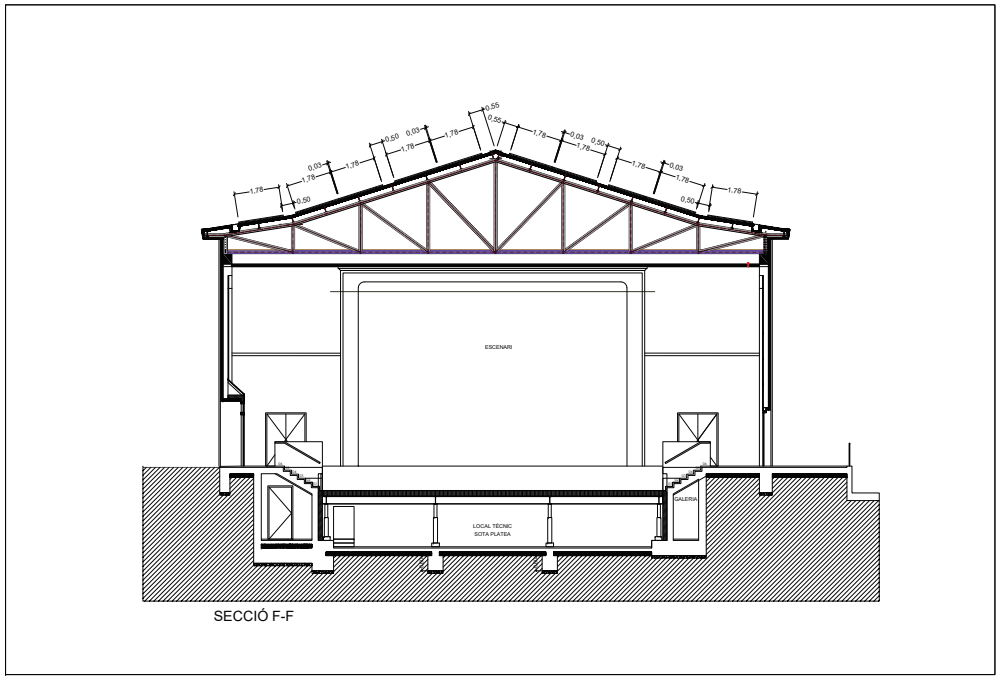
---



	<b>TITULAR:</b> CEPNER SL	<b>PROMOTOR:</b> CEPNER SL	<b>AUTOR:</b> JOSEPRE HERNANDEZ	<b>PROYECTO:</b> INSTAL. LARGO FOTOVOLTAICA POR AUTOPRODUCCION CON BATERIAS DE PV 20 MWp. ALICIA DE SANT JUST DEVENYD		<b>PLANO:</b> LOCALITZACIO	<b>REVISOR:</b> 0001	<b>DATA:</b> 10.08.2023	<b>ESTAD:</b> EV
Cod. Seg. de Verificació (CSV): 8403232310c3472b	https://sua.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	Carrer de l'Arxona, 3, Sant Just Desvern, 08940, Barcelona.	METRE	11/2023	11/2023	11/2023

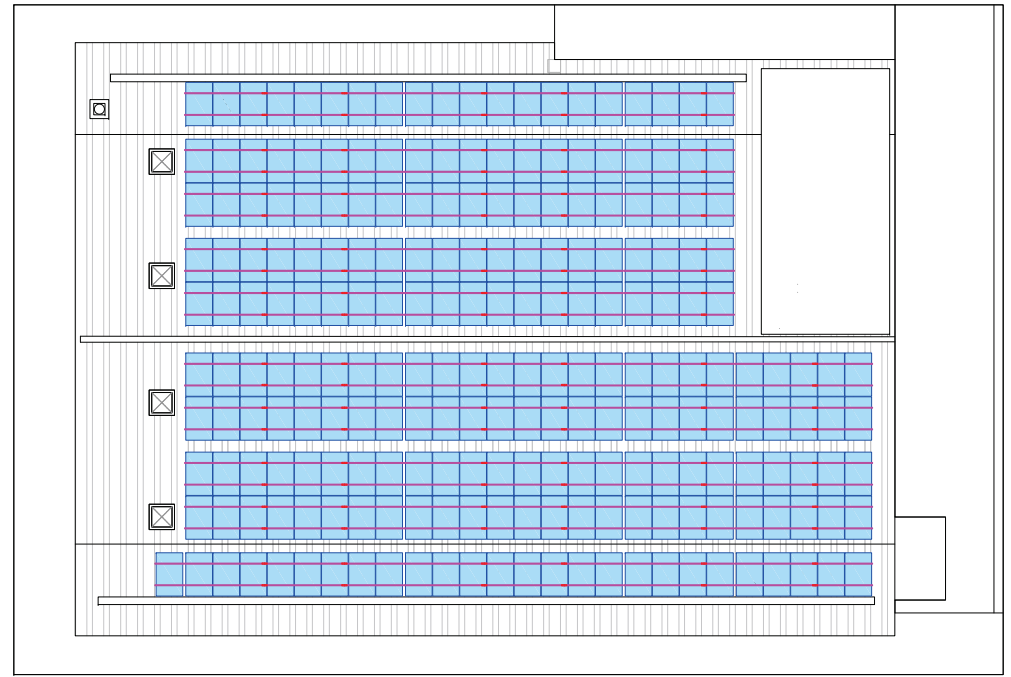


	<b>TITULAR:</b> CEPNER SL	<b>PROMOTOR:</b> CEPNER SL	<b>AUTOR:</b> JOSEPRE HERNANDEZ	<b>PROYECTO:</b> INSTAL. LARGO FOTOVOLTAICA POR AUTOPRODUCCION CON BATERIAS DE PV 20 MWp. ALICIA DE SANT JUST DEVENYD		<b>PLANO:</b> SUPERFICIES MÓDULS DE COMEDA	<b>REVISOR:</b> 0001	<b>DATA:</b> 10.08.2023	<b>ESTAD:</b> EV
Cod. Seg. de Verificació (CSV): 8403232310c3472b	https://sua.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	https://seulectronica.diba.cat/verificacio/8403232310c3472b	Carrer de l'Arxona, 3, Sant Just Desvern, 08940, Barcelona.	METRE	11/2023	11/2023	11/2023

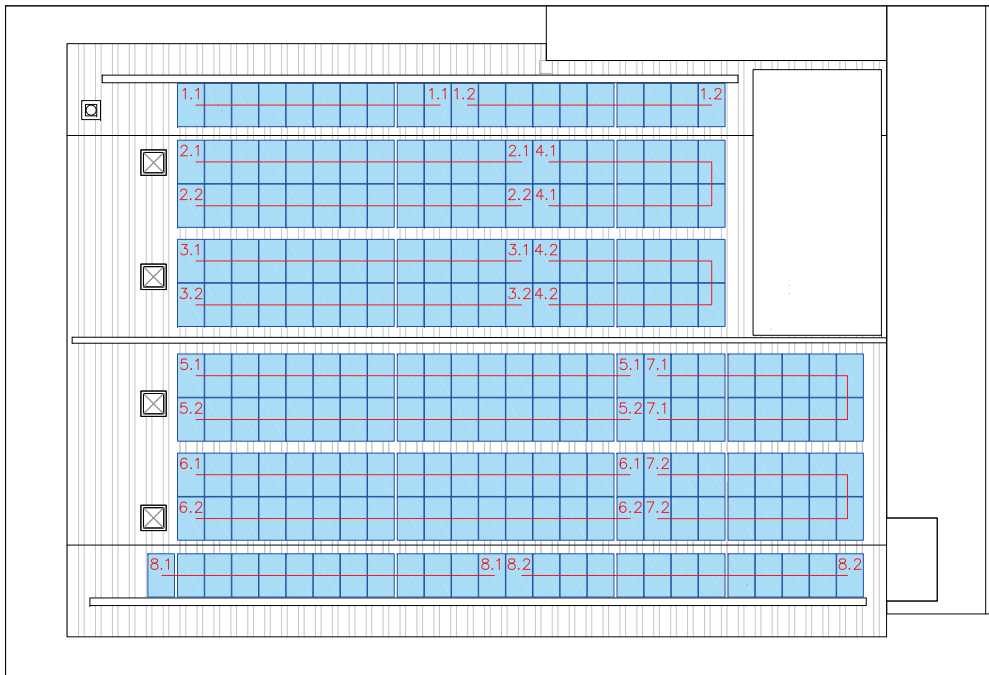


SECCIÓ F-F

Doc:  <b>CEPTNER SL</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
	CEPTNER SL					0003	EV
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	

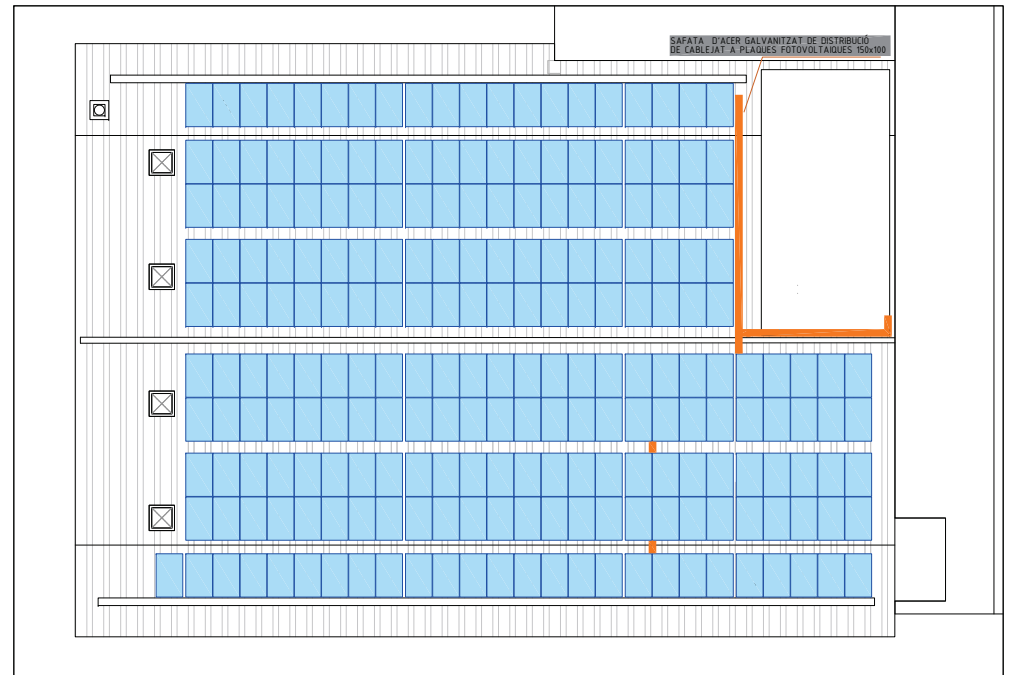


Doc:  <b>CEPTNER SL</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
	CEPTNER SL					0003	EV
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	
Doc:  <b>SEUELECTRONICA</b>	TITULAR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	0001	0002
SEUELECTRONICA	0003					EV	



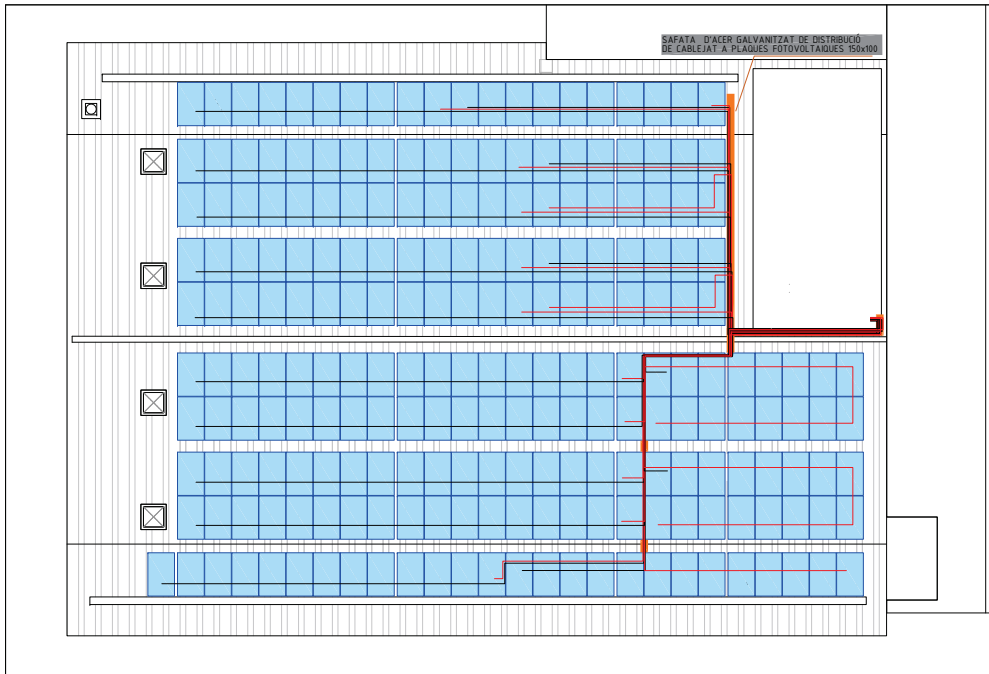
DocId: 34284	CEPFINER SL	TITULAR:	PROYECTE:	AUTOR:	PROYECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	DATA:	ESTAT:
34284	CEPFINER SL	Titular: Es copiat Codi de verificació (CSV): 840222210c34284	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOMUNICIPI DE SANT JOSEP DE S. P. O. S. S. P.	JORDI GILIBERT GIBERNADO C/IBERIA, 10 08140	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOMUNICIPI DE SANT JOSEP DE S. P. O. S. S. P.	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	22.11.2023	EV
34284	CEPFINER SL	Adreça de validació: <a href="https://seu.electronica.diba.cat">https://seu.electronica.diba.cat</a>							05	05
										05

Pàgina 149

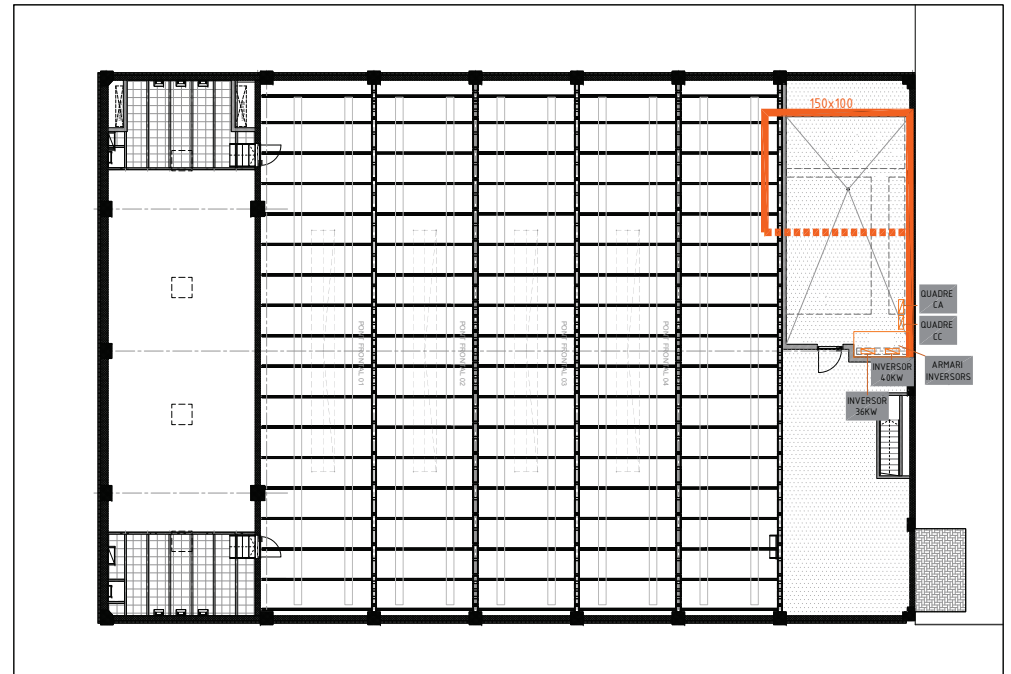


DocId: 34284	CEPFINER SL	TITULAR:	PROYECTE:	AUTOR:	PROYECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	DATA:	ESTAT:
34284	CEPFINER SL	Titular: Es copiat Codi de verificació (CSV): 840222210c34284	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOMUNICIPI DE SANT JOSEP DE S. P. O. S. S. P.	JORDI GILIBERT GIBERNADO C/IBERIA, 10 08140	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOMUNICIPI DE SANT JOSEP DE S. P. O. S. S. P.	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	22.11.2023	EV
34284	CEPFINER SL	Adreça de validació: <a href="https://seu.electronica.diba.cat">https://seu.electronica.diba.cat</a>							05	05
										05

Pàgina 150

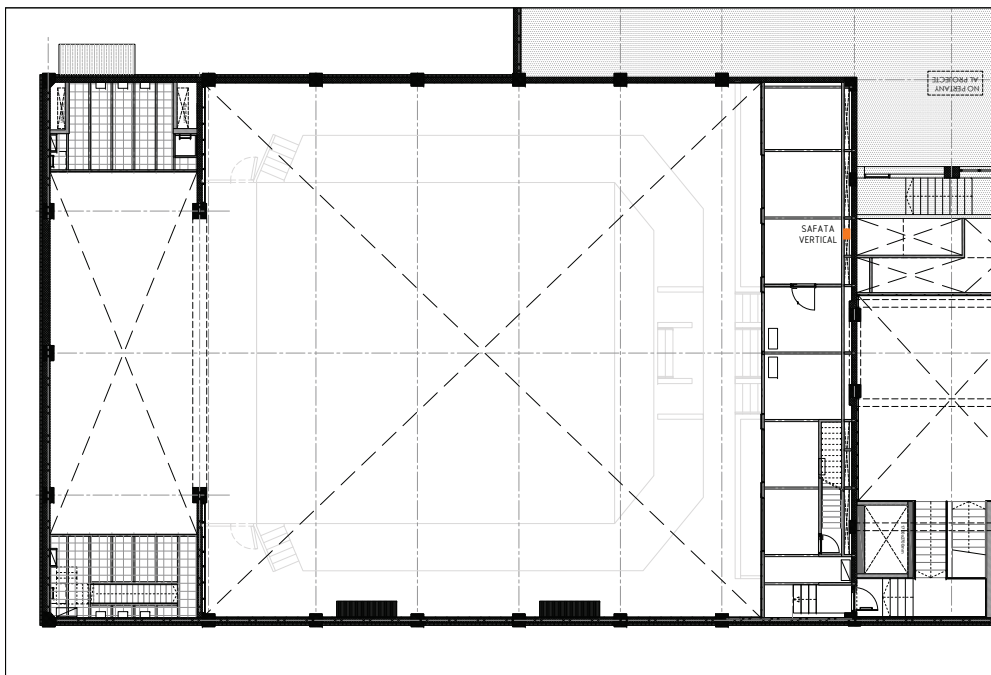


DocId: 340342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSEPRE HERNANDEZ	PROYECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTONOMIA DEL SUD-EST DE SP.	ORIENTACIÓ: N	PLANO: DISTRIBUCIÓ DE CABLEJAT CC	REVISOR: CARLA	DATA: 22-11-2023	ESCALA: 1:100	ORIGEN: EV
Verificació (CSV): 340342b	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat

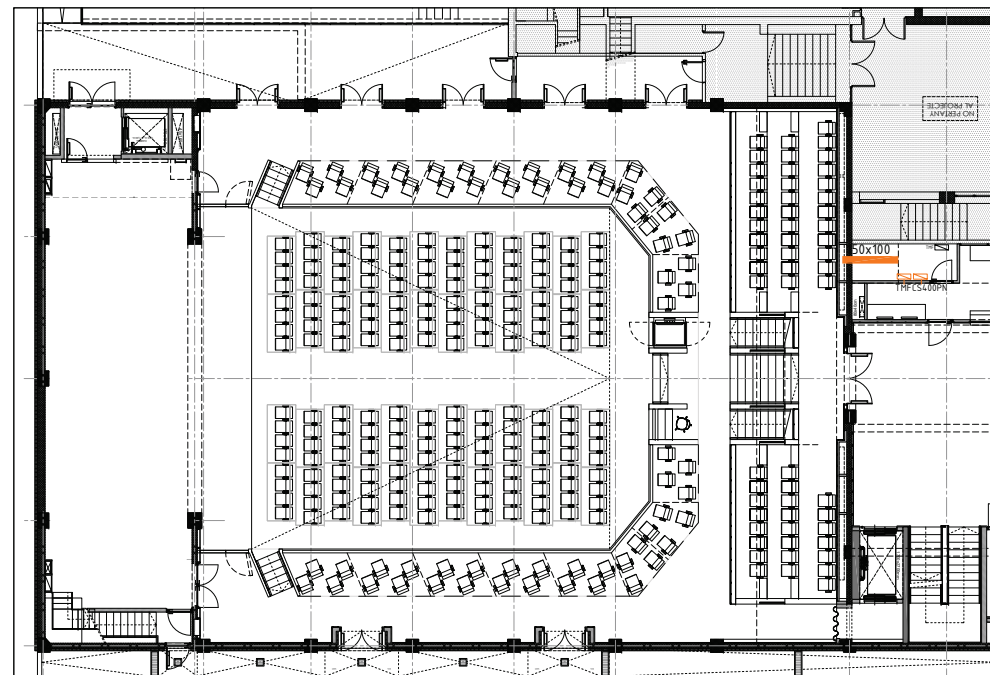


DocId: 340342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSEPRE HERNANDEZ	PROYECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTONOMIA DEL SUD-EST DE SP.	ORIENTACIÓ: N	PLANO: DISTRIBUCIÓ DE CABLEJAT CC	REVISOR: CARLA	DATA: 22-11-2023	ESCALA: 1:100	ORIGEN: EV
Verificació (CSV): 340342b	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat	Adreça de validació: https://seulectronica.diba.cat

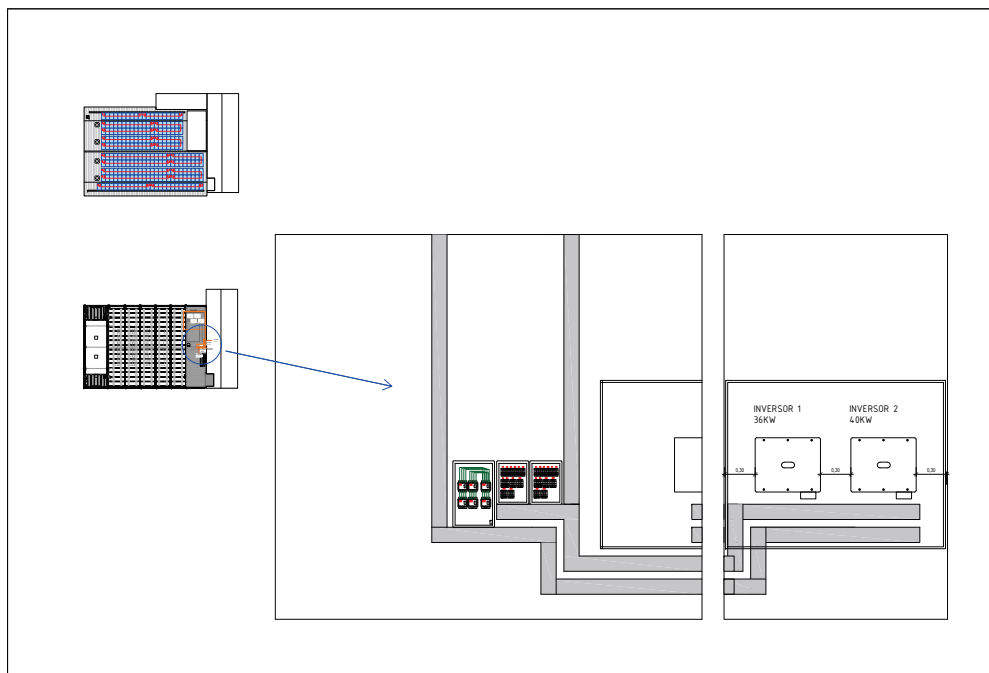




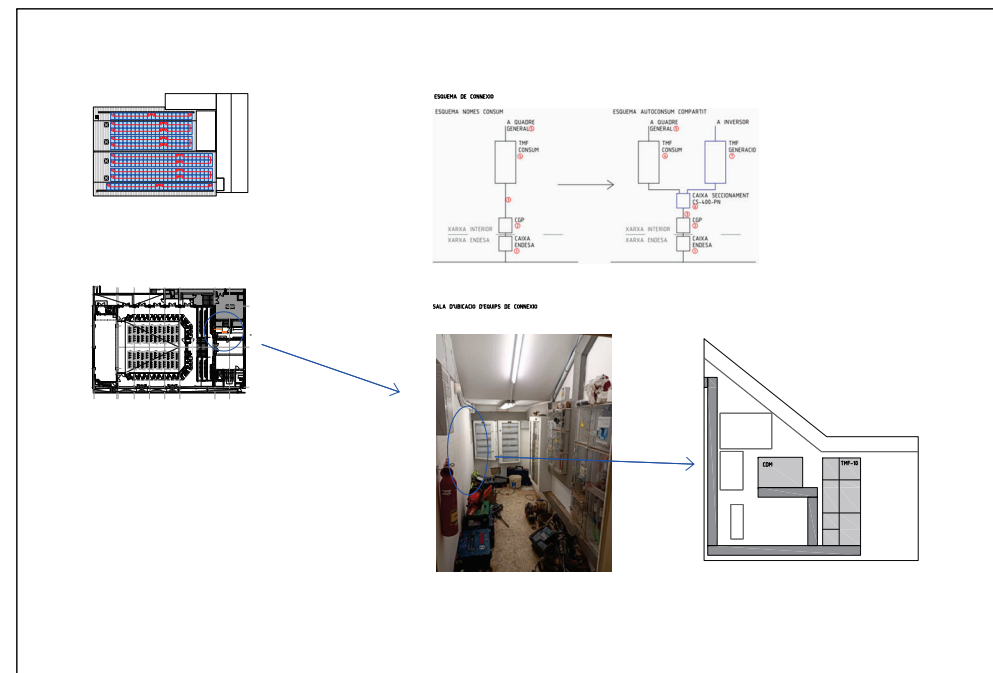
 CEPINER SL C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	TITULAR: signet electronic C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	PROMOTOR: signet electronic C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	AUTOR: JOSEPRE BERNARDI C/ de l'Arxana, 3, Sant Just Desvern, 08940, Barcelona.	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTONOMIA DEL SATEL·LIT DE SES. ALCELU DE SANT JUST DESVERN	ORIENTACIÓ: 	PLANO: DEPARTAMENT VERTICAL. 01	REVISIÓ: DATA: 22.11.2012	CANTONAT: 0000	ESCALA: 0,5	DATA: 22.11.2012	AUTORIA: EV
						REVISIÓ: DATA:	CANTONAT: 0000	ESCALA: 0,5	DATA: 22.11.2012	AUTORIA: EV	



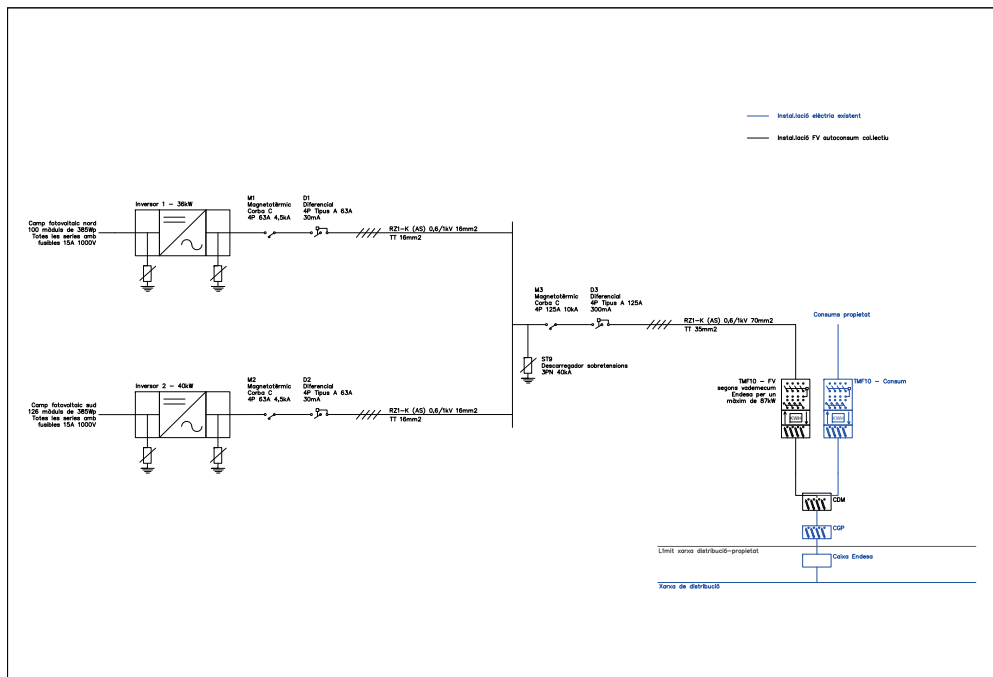
 CEPINER SL C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	TITULAR: signet electronic C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	PROMOTOR: signet electronic C/ Sant Joan de Vilatorrada, 14 08201 Sabadell (CSV): 8403420	AUTOR: JOSEPRE BERNARDI C/ de l'Arxana, 3, Sant Just Desvern, 08940, Barcelona.	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTONOMIA DEL SATEL·LIT DE SES. ALCELU DE SANT JUST DESVERN	ORIENTACIÓ: 	PLANO: DEPARTAMENT ORDINADORS. 00	REVISIÓ: DATA: 22.11.2012	CANTONAT: 0000	ESCALA: 1,0	DATA: 22.11.2012	AUTORIA: EV
						REVISIÓ: DATA:	CANTONAT: 0000	ESCALA: 1,0	DATA: 22.11.2012	AUTORIA: EV	



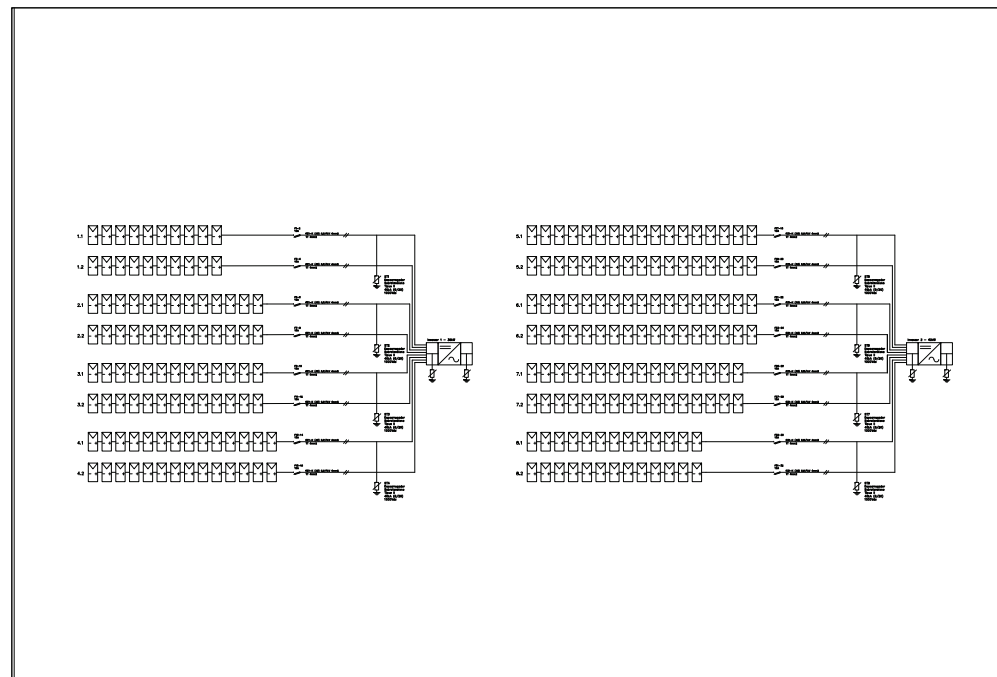
DocId: 3640342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSE LUIS HERNANDEZ	PROYECTO: INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMO CON BATERIA DE P.V. O BPP. Alacena de Sant Just Desverns	ORIENTACIO:	PLANO: 1	REVISIO: 1	DATA: 22.11.2013	DEFINICIO: EV
Code: 3640342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSE LUIS HERNANDEZ	PROYECTO: INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMO CON BATERIA DE P.V. O BPP. Alacena de Sant Just Desverns	ORIENTACIO:	PLANO: 1	REVISIO: 1	DATA: 22.11.2013	DEFINICIO: EV



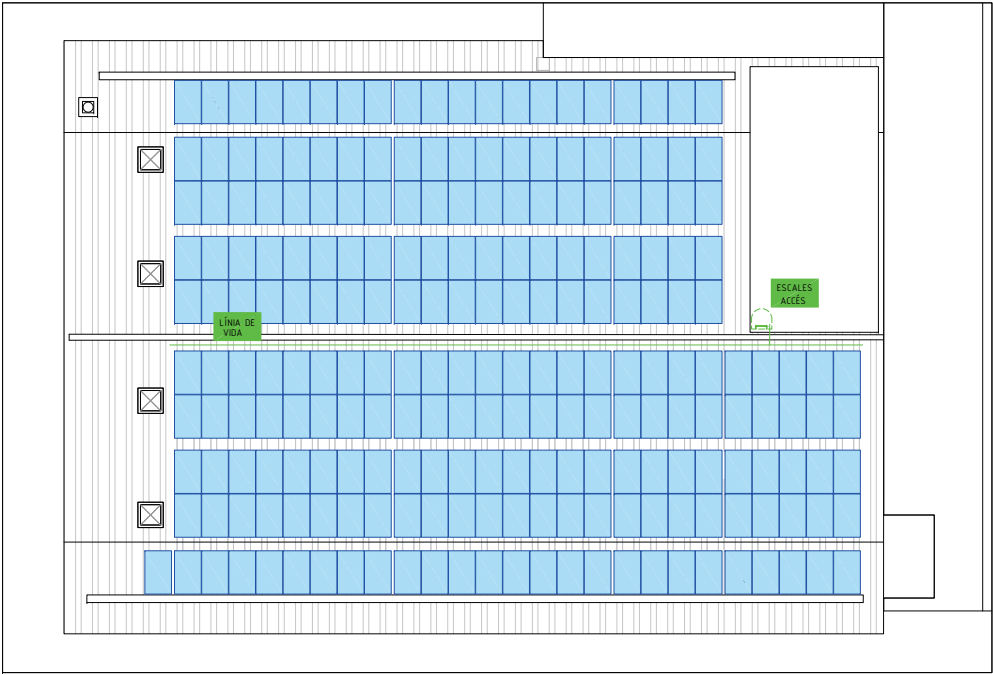
DocId: 3640342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSE LUIS HERNANDEZ	PROYECTO: INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMO CON BATERIA DE P.V. O BPP. Alacena de Sant Just Desverns	ORIENTACIO:	PLANO: 1	REVISIO: 1	DATA: 22.11.2013	DEFINICIO: EV
Code: 3640342b	CEPIMER SL	TITULAR: CEPIMER SL	PROYECTOR: CEPIMER SL	AUTOR: JOSE LUIS HERNANDEZ	PROYECTO: INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUMO CON BATERIA DE P.V. O BPP. Alacena de Sant Just Desverns	ORIENTACIO:	PLANO: 1	REVISIO: 1	DATA: 22.11.2013	DEFINICIO: EV



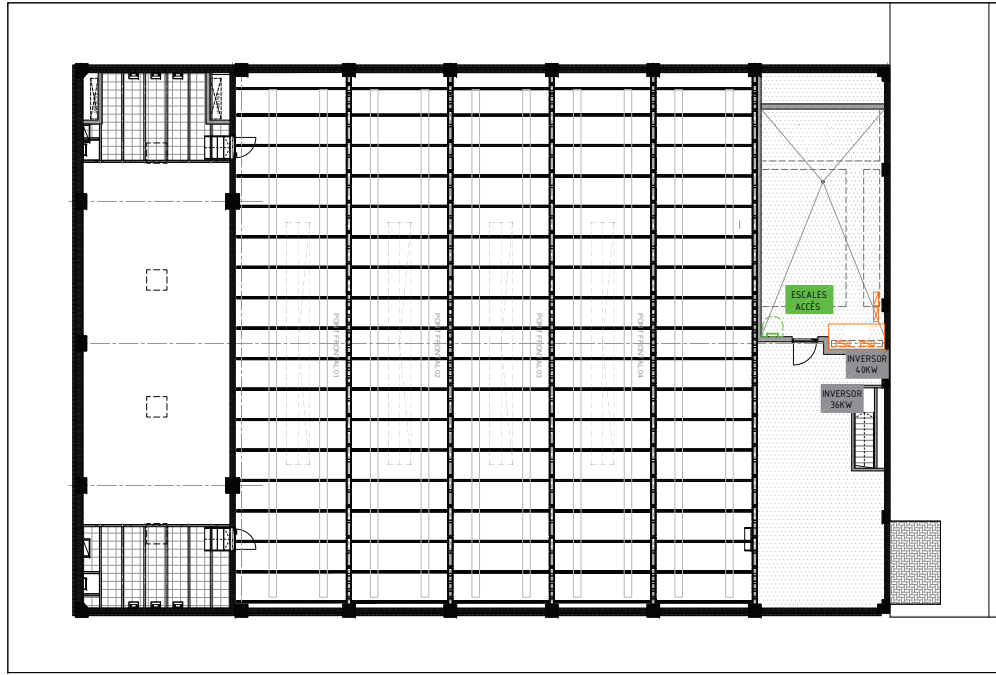
Doc. 3402 Cod. 3402	CEFINER SL	TITULAR:	PROMOTOR:	AUTOR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	DATA:	ORIGEN:
	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402



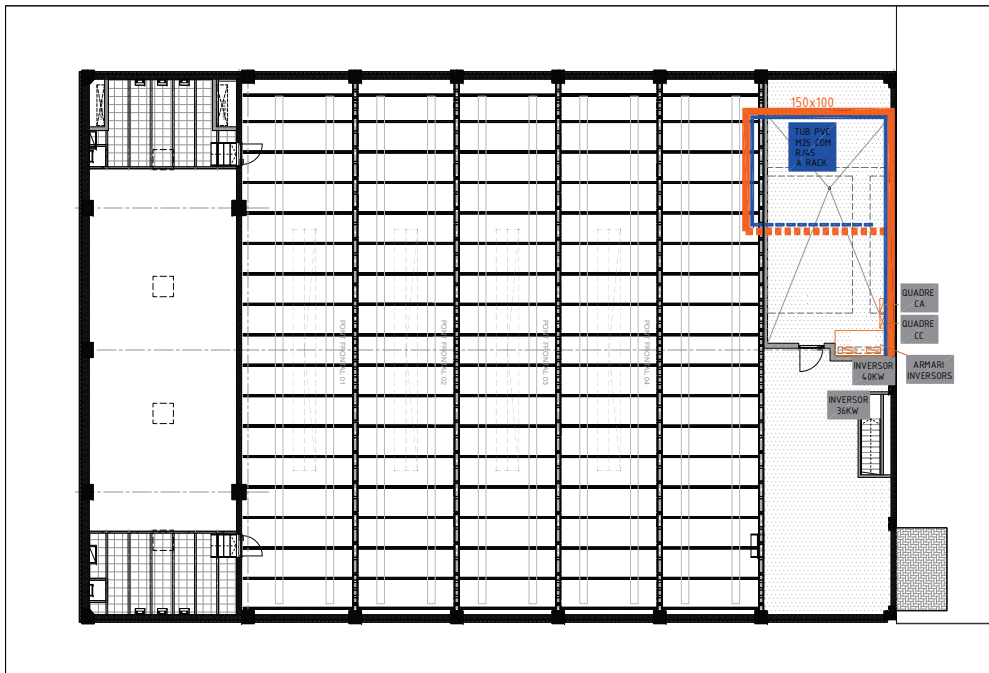
Doc. 3402 Cod. 3402	CEFINER SL	TITULAR:	PROMOTOR:	AUTOR:	PROJECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISIÓ:	DATA:	ORIGEN:
	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402	SEU S'ha verificat el document (CSV) 3402



Doc: 03	CEPTNER SL	TITULAR:	PROYECTOR:	AUTOR:	PROYECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISTE:	DATA:	ESTAD:
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV



Doc: 03	CEPTNER SL	TITULAR:	PROYECTOR:	AUTOR:	PROYECTE:	ORIENTACIÓ:	PLANO:	REVISTE:	DATA:	ESTAD:
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV
	CEPTNER SL	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	INSTAL LACIO FOTOVOLTAICA PER AUTOPRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA A DOMINI PRIVAT	ESCALES ACCÉS	ESCALES ACCÉS	CEPTNER SL	22-11-2022	EV



# PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Doc: 02	SEPTIMER SL	TITULAR:	PARAMETRES:	ADREÇA:	PROJECCIO:	DESENYADOR:	PLÀNOL:	REVISTA:	DATA:	ESCALA:	FOLI:
02	SEPTIMER SL	Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.	1003472b	Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A UN SAREP DE P.V.O. SUP. A càrrec de Sant Just Desverns	SEPTIMER SL	ESQUEMA DE CONECTIÓ	22.11.2023	1:1	17	
Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b	Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat										

## PC1. Objecte

Aquest Plec de Condicions forma part de la documentació de Projecte que regirà per a la realització de l'instal·lació a què es refereix aquest.

El Plec de Condicions té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, el Promotor o propietari de l'obra, el Contractista o constructor de la mateixa, els seus Tècnics i encarregats, a l'Enginyer o Direcció Facultativa, així com les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions amb vista al compliment del contracte de l'obra.

## PC2. Normativa

La legislació actualment aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaïques és la següent:

### Energia Solar Fotovoltaïca:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

### Sector Elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Igualment s'aplicaran les normes UNE de l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR), normes NTE del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanismes, i altres d'organismes internacionals com les CEN o ISO, com les següents:

- UNE: UNE-EN 60891:1994 procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància de la característica I-V de dispositius fotovoltaïcs de silici cristal·lí.
- UNE-EN 60904-1:1994 dispositius fotovoltaïcs part 1: mesura de la característica I-V dels mòduls fotovoltaïcs.
- UNE-EN 60904-2:1994 dispositius fotovoltaïcs part 2: requisits de cèl·lules solars de referència.
- UNE-EN 60904-3:1994 dispositius fotovoltaïcs part 3: fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaïcs (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de referència.
- UNE-EN 60904-5:1996 dispositius fotovoltaïcs part 5: determinació de la temperatura de la cèl·lula equivalent (TCE) de dispositius fotovoltaïcs (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.
- UNE-EN 61215:1997 mòduls fotovoltaïcs (FV) de silici cristal·lí per a aplicació terrestre, qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 61727:1996 sistemes fotovoltaïcs (FV), característiques de la interfície de connexió a la xarxa elèctrica.

## PC3. Execució dels treballs

### PC3.1 Disseny del camp fotovoltaic

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran de la mateixa marca i del mateix model, o en el cas d'utilitzar models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre aquests i l'absència d'efectes negatius a la instal·lació per aquesta causa.

L'orientació i la inclinació del generador fotovoltaic s'establiran procurant integrar el màxim possible els panells a l'entorn, perquè l'afecció visual sigui mínima. Es prestarà especial atenció que els mòduls fotovoltaics estiguin lliures d'ombres la major part del dia garantint 4h de irradiació en el pitjor dia de l'any.

El disseny del camp fotovoltaic es farà tenint en compte les conclusions derivades del document *Criteris per al màxim aprofitament fotovoltaic de les cobertes dels edificis* de l'Institut Català d'Energia publicat a Abril de 2023.

Per tal d'assolir el màxim aprofitament energètic de les cobertes, els criteris principals a tenir en compte seran els següents:

1. És preferible instal·lar els mòduls en la tipologia de doble orientació.
  - S'aconsegueix més densitat de producció i permet aprofitar millor l'espai de la coberta, ja que una fila de mòduls no fa ombra als del darrere.
  - Comporta una reducció dels costos unitaris d'estructura i de mà d'obra.
  - Suposa una disminució de la sobrecàrrega sobre la coberta, ja que la instal·lació és més aerodinàmica.
  - Els indicadors econòmics i mediambientals són millors que en el cas d'orientació simple.
  - A Catalunya, la inclinació màxima de les instal·lacions amb doble orientació perquè no es generin ombres i no es perdi producció és de 20°.
2. Si es decideix per la tipologia d'orientació simple, és preferible optar per inclinacions baixes, idealment de l'ordre de 10°.
  - A més inclinació, més espai s'ha de deixar entre files per evitar ombres. Així, si els mòduls estan inclinats 5°, es perd un 20 % d'espai de la coberta; si estan a 20°, es perd un 40 %, i si es busca la inclinació òptima a Catalunya (35°), cal tenir en compte que gairebé un 60 % de la coberta no es podrà aprofitar a causa de les ombres. Aquesta pèrdua d'espai és directament proporcional a la pèrdua de potència pic a instal·lar.
  - La diferència entre la producció energètica (en hores equivalents) d'una instal·lació en inclinació òptima a Catalunya (35°) respecte d'una instal·lació amb una inclinació baixa de 10° no supera el 10 %. Aquesta diferència es compensa amb un increment notable de l'espai disponible i, per tant, de la potència pic a instal·lar.
  - Menys impacte visual de les instal·lacions.
  - Menys càrregues de vent i, per tant, menys càrrega de contrapès.
3. En cobertes inclinades el més adient és ubicar els mòduls fotovoltaics de forma coplanària, sense utilitzar cap estructura que pretengui millorar l'orientació o la inclinació dels mòduls.

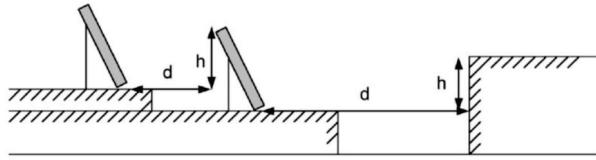
- Millor aprofitament de la superfície i més producció d'energia.
- No es compromet la seguretat estructural i la integració arquitectònica.
- S'eviten problemes de compatibilitat amb la normativa urbanística municipal.

4. És preferible orientar els mòduls seguint la perpendicularitat de la coberta.
  - Permet instal·lar més potència pic (fins a un 10 % més), que compensa la reducció de l'energia produïda degut a una pitjor orientació respecte del sud.
  - Es facilita el muntatge, ja que les referències a sobre de la coberta són més clares.
5. Les cobertes inclinades orientades al nord són perfectament aptes per instal·lar-hi mòduls sempre que la seva inclinació no sigui excessiva (fins a 20-25°). Les hores equivalents d'aquestes instal·lacions a Catalunya són superiors a les d'instal·lacions orientades al sud en països amb l'autoconsum més estès, com Alemanya o els Països Baixos.
6. En cas d'existir restriccions a l'evacuació d'energia que ens impedeixin aprofitar tota la coberta, es pot sobredimensionar el camp de captadors respecte de la potència d'evacuació fins a un factor multiplicador de 3, i s'obté un 228 % més d'energia produïda. En aquest cas, les pèrdues en la producció d'energia respecte d'una instal·lació equivalent sense limitació a l'evacuació serien assumibles i se situarien entre el 20 % amb l'orientació nord i el 28 % en l'orientació sud.
7. De forma general, en el cas de cobertes planes, és preferible optar per instal·lacions amb estructures llustrades sense perforar la coberta per evitar el risc de filtracions posteriors.
8. En cas que no es pugui fer inicialment un aprofitament de tota la coberta, és recomanable plantejar un projecte per fases que consideri el màxim aprofitament de la coberta a més llarg termini, tot i que inicialment només es desenvolupi una part del projecte, i que eviti la utilització innecessària de la superfície de la coberta, fet que hipotecaria i limitaria futures ampliacions.

Pel càlcul de la distància mínima entre files de mòduls i obstacles es realitzarà conforme al procediment següent: La distància  $d$ , mesurada sobre l'horitzontal, entre unes files de mòduls obstacle, d'alçada  $h$ , que pugui produir ombres sobre la instal·lació haurà de garantir un mínim de 4 hores de sol al voltant del migdia del solstici d'hivern. Aquesta distància  $d$  serà superior al valor obtingut per l'expressió:

$$d = \frac{h}{\tan(61^\circ - \text{latitud})}$$

On  $1/\tan(61^\circ - \text{latitud})$  és un coeficient adimensional anomenat  $k$ .



La separació entre la part posterior d'una fila i el començament de la següent no serà inferior a l'obtinguda per l'expressió anterior, aplicant la diferència d'alçades entre la part alta d'una fila i la part baixa de la següent, efectuant totes les mesures d'acord amb el pla que conté les bases dels mòduls.

## PC3.2. Línies Aèries de Baixa Tensió

### PC3.2.1. Creuaments

#### Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

La línia de Baixa Tensió haurà de complir amb allò que s'ha exposat a la ITC-BT-06 i haurà de creuar per sota de la línia d'Alta Tensió, d'acord amb allò que s'ha exposat a la ITC-LAT-07.

Es procurarà que la cruïlla s'efectuï a la proximitat d'un dels suports de la línia d'Alta Tensió, però la distància entre la línia de Baixa Tensió i les parts més properes de la línia d'Alta Tensió no serà inferior a 1,5 metres .

La distància mínima vertical "d" entre els conductors de les dues línies, en les condicions més desfavorables, no haurà de ser inferior a:

$$d \geq 1,5 + \frac{U + L1 + L2}{100}$$

Sent:

U: Tensió nominal de la línia d'Alta Tensió [kV]

L1: Longitud entre el punt de creuament i el suport més proper de la línia d'Alta Tensió [m]

L2: Longitud entre el punt d'encreuament i el suport més proper de la línia de Baixa Tensió [m]

#### Amb Altres Línies Elèctriques Aèries de Baixa Tensió

Quan les dues línies siguin de conductors aïllats podran estar en contacte. Per línies en què alguna de les línies sigui de conductors nus, establertes en suports diferents, les distàncies entre els conductors més propers de les dues línies seran superiors a 0,5 metres i si el creuament es realitza en un suport comú aquesta distància serà la següent:

- En obertures de fins a 4 metres: 0,10 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,15 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,10 metres.
- En obertures de 6 a 30 metres: 0,20 metres.
- En obertures de 30 a 50 metres: 0,30 metres.
- Per a obertures majors a 50 metres:

$$d = 0,55 \cdot \sqrt{F}$$

Sent:

F: Fletxa màxima [m]

#### Amb Línies Aèries de Telecomunicació

Les línies de baixa tensió amb conductors aïllats creuaran per sobre de les de telecomunicació, podent excepcionalment passar per sota. La separació entre conductors més propers serà de 5 metres, i es podrà reduir a 0,25 metres quan no sigui possible mantenir la distància anterior.

#### Amb Carreteres i Ferrocarrils sense Electrificar

Haurà de complir les característiques indicades a la ITC-BT-06.

#### Amb Ferrocarrils Electrificats, Tramvies i Trolebusos

L'alçada mínima dels conductors sobre els cables o fils sustentadors o conductors de la línia de contacte serà de 2 metres. A més, en el cas de ferrocarrils, tramvies i trolebusos proveïts de trole, o d'altres elements de presa de corrent que puguin, accidentalment, separar-se de la línia de contacte, els conductors de la línia elèctrica hauran d'estar situats a una altura tal que, en desconnectar-se l'element de presa de corrent, no assoleixi, en la posició més desfavorable que pugui adoptar, una separació inferior a 0,30 metres amb els conductors de la línia de baixa tensió.

#### Amb Telefèrics i Cables Transportadors

Quan la línia aèria de Baixa Tensió passi per sobre, la distància mínima entre els conductors i qualsevol element de la instal·lació del telefèric serà de 2 m, i si passa per sota, aquesta distància no serà inferior a 3 m.

Els suports adjacents del telefèric corresponent a la cruïlla amb la Línia de Baixa Tensió es posaran a terra, conforme el que exposa la ITC-BT-06.



#### Amb Rius i Canals Navegables o Flotables

L'alçada mínima dels conductors sobre la superfície de l'aigua per al màxim nivell que pugui assolir aquesta serà de:

$$H = G \cdot 1[m]$$

Sent:

Gàlib [m]. Si no està definit, es considerarà un valor de 6 m.

#### Amb Antenes Receptores de Ràdio i Televisió

Els conductors de la línia de baixa tensió, quan siguin nus, han de guardar com a mínim una distància d'1 metre respecte a l'antena, els tirants i els conductors de baixada, quan aquests no estiguin fixats a les parets, de manera que evitin el possible contacte amb la línia de Baixa Tensió.

Queda prohibida la utilització dels suports de sustentació de línies de baixa tensió per a la fixació sobre aquests de les antenes de ràdio o televisió, així com dels tirants de les mateixes.

#### Amb Canalitzacions d'Aigua i Gas

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 metres. S'evitarà la cruïlla per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels empalmaments de les canalitzacions elèctriques, situats les unes i les altres a una distància superior a 1 metre de la cruïlla.

#### *PC3.2.2. Proximitats i Paral·lelismes*

##### Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

Es complirà amb el que exposa la ITC-LAT-07 per evitar la construcció de línies paral·leles amb les d'alta tensió a distàncies inferiors a 1,5 vegades l'alçada del suport més alt entre les traces dels conductors més propers.

Es procurarà que entre els conductors contigus de les línies paral·leles no hi hagi una separació inferior a 2 m en paral·lelismes amb línies de tensió igual o inferior a 66 kV i a 3 metres per a tensions superiors.

S'exceptuen de la prescripció anterior les línies d'accés a centrals generadores, estacions transformadores i centres de transformació.

##### Amb altres Línies de Baixa Tensió o de Telecomunicació Complirà el que exposa la ITC-BT-06.

Quan ambdues línies siguin de conductors nus aïllats, la distància mínima serà de 0,1 metres.

Quan qualsevol de les línies sigui de conductors nus, la distància mínima serà de 1 metre. Si totes dues van sobre el mateix suport, la distància mínima es podrà reduir a 0,50 metres.

#### Amb Carrers i Carreteres

Les línies aèries amb conductors nus es poden establir properes a aquestes vies públiques, i en la seva instal·lació s'ha de mantenir una distància mínima de 6 m quan volin al costat d'aquestes en zones o espais de possible circulació rodada, i de 5 metres en els altres casos. Quan es tracti de conductors aïllats, aquesta distància es pot reduir a 4 m quan no volin junt zones o espais de possible circulació rodada.

#### Amb Ferrocarrils Electrificats, tramvies i Trolebusos

La distància horitzontal dels conductors a les instal·lacions de la línia de contacte serà de 1,5 metres com a mínim.

#### Amb Zones d'Arbrat

Es faran servir preferentment cables aïllats en feix.

#### Amb Canalitzacions d'Aigua

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua serà de 0,20 metres. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua serà de 1 metre.

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal i es procurarà que les canalitzacions d'aigua quedin per sota del nivell del cable elèctric. Les artèries principals d'aigua es disposaran de manera que assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte als cables elèctrics de Baixa Tensió.

#### Amb Canalitzacions de Gas

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas serà de 0,20 metres, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), on la distància serà de 0,40 metres. La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions de gas serà de 1 metre.

Cal mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal.

Les artèries importants de gas es disposaran de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte dels cables elèctrics de baixa tensió.

### PC3.2.3. Transport de Bobines de Cables

Les bobines per al transport dels cables seran de fusta i s'hauran d'ajustar a la norma UNE 21167-1. A totes les bobines el cable haurà d'anar degudament protegit. Es prohibeix l'ús de dueles de fusta.

La càrrega i la descàrrega de les bobines, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina. Les bobines de cable es transportaran sempre dretes i mai estirades sobre una de les tapes.

Quan les bobines es col·loquen plenes a qualsevol lloc per al seu transport, aquestes han de quedar en línia, en contacte

una i una altra i bloquejades fermament als extrems i al llarg de les tapes. Per al bloqueig de les bobines es pot emprar:

- Tacs de fusta prou llargs i durs que cobreixin totalment l'amplada de la bobina, de manera que puguin recolzar-se els perfils de les dues tapes. Les cares del tac han de ser uniformes perquè les dueles no es puguin trencar malmetent el cable.
- Falques de fusta que es col·locaran al perfil de cada tapa, i es clavaràn al pis de la plataforma pels dos costats per a la seva immobilitat. Mai s'han de posar a la part central de la bobina, sinó als extrems, perquè donin suport sobre els perfils de les tapes.
- Sota cap concepte es retindrà la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracin la bobina i es recolzin sobre la capa exterior del cable enrotllat.

No es podrà deixar caure la bobina a terra des d'un camió o remolc. En cas de no disposar d'elements de suspensió, es muntarà una rampa provisional amb taulons de fusta o bigues, amb una inclinació no superior a 1/4. La bobina es guiarà amb cables de retenció i s'acumularà sorra a una alçada de 20 cm al final del recorregut perquè actuï com a fre.

En desplaçar la bobina per terra rodant-la caldrà fixar-se en el sentit de rotació (normalment indicat amb una fletxa), per evitar que el cable enrotllat s'afluïxi. S'evitarà que les bobines rodin sobre superfícies accidentades. Això serà acceptable únicament per a petits recorreguts.

Sempre que sigui possible s'evitarà la col·locació de bobines de cable a la intempèrie, sobretot si el temps d'emmagatzematge serà prolongat, ja que es pot deteriorar la fusta (sobretot les tapes, que poden causar problemes importants en transportar-les, elevar-les i girar-les durant l'estesa).

Quan s'emmagatzemi una bobina de la qual s'ha utilitzat part del cable que contenia, es tapanen els extrems dels cables emprant caputxons retràctils.

## PC4. Components i Materials

### PC4.1. Generalitats

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic Classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable. Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució. Els materials situats a intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

### PC4.2. Mòduls Fotovoltaïcs

Els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaïcs capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaïca del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, TÜV Rheinland, etc.), la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. Els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61730.

El mòdul fotovoltaïc portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, potència bec, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els mòduls seran Classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65. Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per evitar possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65. d'alumini o acer inoxidable.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses al marge del  $\pm 10\%$  dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulat.

L'estructura del generador es connectarà a terra. Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de manera independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques del generador.

Els mòduls tindran un garantia de producte de mínim 12 anys i una garantia de producció lineal durant 25 anys superior al 80%.

### PC4.3. Estructura de suport

En tots els casos es donarà compliment a allò obligat pel CTE i altres normes aplicables. L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les exigències del Codi tècnic de l'edificació relatives a seguretat estructural.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions als mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es farà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols utilitzats seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustaran a les exigències indicades al Codi tècnic de l'edificació i la resta de normativa d'aplicació.

L'estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

### PC4.4. Inversors de connexió a xarxa

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure'n en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.

- No funcionaran en illa o mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions davant de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o semblants.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva supervisió i maneig adequada.

Cada inversor incorporarà, almenys, els següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor

### PC4.5. Cablejat

Els cables instal·lats seran els que figuren al Projecte i hauran d'estar d'acord amb la Norma UNE-HD 603-5X. Els conductors estaran d'acord amb la Norma UNE-EN 60228.

Els cables portaran una marca indeleble, realitzada per gravat o relleu sobre la coberta, identificant les dades següents:

- Nom del fabricant i fàbrica.
- Designació completa del cable.
- Any de fabricació (per mitjà de les dues darreres xifres).
- Metratge

La separació entre marques no serà superior a 30 cm.

Els positius i els negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments.

Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5% i els de la part CA perquè la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%. Tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'hi inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni la possibilitat d'enganxar pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

## PC4.6. Canalitzacions

Es realitzaran d'acord amb les estipulacions de la ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

### PC4.6.1 Tubs Protectors

#### Tubs a Canalitzacions Encastades

Els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles i compliran amb les característiques mínimes descrites a la taula 3 de la ITC-BT-21 per a tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

**Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra**

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Els tubs encastats encastats en formigó podran ser rígids, corbables o flexibles. Les canalitzacions ordinàries pre cablejades destinades a ser encastades en ranures realitzades en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres) seran flexibles o corbables. Tots ells respectaran les característiques mínimes fixades a la taula 4 de la ITC-BT-21.

**Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas**

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C <sup>(1)</sup>
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

<sup>(1)</sup> Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60°C.

El compliment de les característiques indicades a les taules anteriors es realitzarà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.086-2-1 per a tubs rígids, UNE-EN 50.086-2-2 per a tubs corbables i UNE-EN 50.086-2-3 per a tubs flexibles.

Els tubs tindran un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats allotjats, respectant els diàmetres exteriors mínims fixats a la ITC-BT-21.

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents a instal·lar al mateix tub, la seva secció interior serà com a mínim igual a 3 vegades la secció ocupada pels conductors.

#### Instal·lació i Col·locació dels Tubs

El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan calgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. El radi mínim de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant d'acord amb la norma UNE-EN 50.086-2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

Les connexions entre conductors es faran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub més gran un 50%, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han de fer servir premsaestopes o ràcords adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors com a empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. El recargolament o l'enrotllament de conductors no es refereix a aquells casos en què s'utilitzi qualsevol dispositiu connector que assegurin una unió correcta entre els conductors, encara que es produeixi un retorçament parcial dels mateixos

i amb la possibilitat que puguin desmuntar-se fàcilment. Els borns de connexió per a ús domèstic o anàleg seran conformes al que estableix la part corresponent de la norma UNE-EN 60.998.

Durant la instal·lació dels conductors perquè el seu aïllament no pugui ser danyat pel seu fregament amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé les vores estaran convenientment arrodonides.

En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de què un dels braços no es fa servir.

Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar assegurada convenientment. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi els 10 metres.

No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre. Per a la col·locació dels conductors se seguirà el que assenyala la ITC-BT-20.

A fi d'evitar els efectes de la calor emesa per fonts externes (distribucions d'aigua calenta, aparells i lluminàries, processos de fabricació, absorció de la calor del medi circumdant, etc.) les canalitzacions es protegiran utilitzant els mètodes eficaços següents:

- Pantalles de protecció calorífuga.
- Allunyament suficient de les fonts de calor.
- Elecció de la canalització adequada que suporti els efectes nocius que es puguin produir.
- Modificació del material aïllant a emprar.

#### Muntatge Fix a Superfície

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte de la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.

És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

A les cruïlles de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, s'han d'interrompre els tubs, quedant-ne els extrems, separats entre si 5 centímetres aproximadament, i empalmant-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

#### Muntatge Fix Encastat

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte les recomanacions de la taula 8 de la ITC-BT-21 i les prescripcions següents:

A la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. Als angles, l'espessor d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 centímetres.

No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament es poden instal·lar, entre forjat i revestiment, tubs que han de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest darrer cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i les caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

En el cas d'utilitzar-se tubs encastats a parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

#### *PC4.6.3. Canals Protectores*

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no perforades, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable, segons indica la ITC-BT-01 "Terminologia".

Les canals seran conformes al que disposen les normes de la sèrie UNE-EN 50.085 i es classificaran segons el que estableix la mateixa.

Les característiques de protecció s'han de mantenir a tot el sistema. Per garantir aquestes, la instal·lació s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.

A les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es pot obrir amb eines" segons la norma UNE-EN 50.085 -1, es podrà:

- Utilitzar cable aïllat sense coberta, de tensió assignada 450/750 V.

- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., a l'interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Realitzar empalmaments de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

A les canals protectores de grau de protecció inferior a IP4X o classificades com a "canals amb tapa d'accés que es pot obrir sense eines", segons la norma UNE-EN 50.085 -1, només es podrà utilitzar cable aïllat sota coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

#### Característiques de les Canals

A les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries, les característiques mínimes de les canals seran les indicades a la taula 11 de la ITC-BT-21.

**Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias**

Característica	Grado	
	≤ 16 mm	> 16 mm
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El compliment d'aquestes característiques es farà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.085.

El nombre màxim de conductors que poden ser allotjats a l'interior d'una canal serà el compatible amb una línia fàcilment realitzable i considerant la incorporació d'accessoris a la mateixa canal.

Llevat d'altres prescripcions en instruccions particulars, les canals protectores per a aplicacions no ordinàries han de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a què es destina; així mateix, les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

#### Instal·lació i Col·locació de les Canals

La instal·lació i posada en obra de les canals protectores haurà de complir el que indica la norma UNE 20.460 -5-52 i a les Instruccions ITC-BT-19 i ITCBT-20.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

No es podran utilitzar les canals com a conductors de protecció o de neutre, llevat del que disposa la Instrucció ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

### PC4.7. Proteccions

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric, de manera que es compleixin les directives comunitàries de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En particular, s'usarà a la part de corrent continu de la instal·lació protecció classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible. Els materials situats a la intempèrie tindran com a mínim un grau de protecció IP65.

La instal·lació ha de permetre la desconexió i seccionament de l'inversor, tant ala part de corrent continu com a la de corrent altern, per facilitar les tasques de manteniment.

La instal·lació ha de complir el que disposa l'article 14, Proteccions, del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. En base a aquesta reglamentació la instal·lació inclourà els equips següents:

- Element de tall general: ha de proporcionar l'aïllament requerit pel Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric. Les seves funcions poden ser cobertes per un altre dispositiu de la instal·lació generadora que proporcioni l'aïllament indicat entre el generador i la xarxa.
- Interruptor automàtic diferencial: amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor automàtic de la connexió: per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, juntament amb un relé d'enclavament.
- Protecció per a la connexió de màxima i mínima freqüència, en base als següents límits:

PARAMETRE	UMBRAL DE PROTECCIÓ	TEMPS MÀXIM D'ACTUACIÓ
Freqüència màxima	50,5 Hz	0,5 s
Freqüència mínima	48 Hz	3s

- Protecció per a la connexió de màxima i mínima tensió entre fases, els límits permesos són:

PARAMETRE	UMBRAL DE PROTECCIO	TEMPS MAXIM D'ACTUACIO
Sobretensió – Fase 1	Un + 10%	1,5 s
Sobretensió – Fase 2	Un + 10%	0,2 s
Tensió mínima	Un - 15%	1,5 s

Aquestes proteccions poden actuar sobre l'interruptor general o sobre l'interruptor o interruptors de l'equip o equips generadors.

Aquestes funcions de protecció poden integrar-se a l'equip inversor (documentant-lo degudament), de manera que sigui aquest el que faci les maniobres automàtiques de desconnexió-connexió.

#### PC4.8. Posada a Terra de la Instal·lació

La instal·lació complirà amb el que disposa el Reial decret 1699/2011, Article 15, sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La posada a terra es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

La instal·lació ha de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaïca, ja sigui mitjançant un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions. Aquesta funció es pot fer a l'inversor de connexió a xarxa.

En cas que el requisit de garantir la separació galvànica entre la xarxa i la instal·lació recaigui sobre l'inversor de la planta, aquest haurà de complir amb les estipulacions fixades pel Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme a la "Nota d'interpretació tècnica de la equivalència de la separació galvànica de la connexió d'instal·lacions generadores en baixa tensió" publicada, basada en els requisits tècnics continguts a la ITC-BT-40 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaïca, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

#### PC5. Recepció i Proves

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests han d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica.

A més, l'instal·lador realitzarà les proves següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.

- Proves dels elements i les mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

Concloes les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o aturades causades per errors o errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- Lliurament de la documentació de l'obra.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en conjunt, estaran protegits davant de defectes de fabricació, instal·lació o disseny durant un període de garantia de dos anys.

#### PC6. Càlcul de la Producció Anual Esperada

S'inclouran a la Memòria adjunta les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiació, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

#### PC7. Garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada si ha patit una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb allò establert al manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, cosa que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia.

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaïcs, la garantia mínima serà de 12 anys.

##### Anul·lació de la garantia

La garantia es pot anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

**QUADRE DE PREUS**

## CODIS:

IE-X	Instal·lació elèctrica
MI-X	Mitjans d'elevació i maquinària
SE-X	Elements de seguretat
CO-X	Comunicacions
EN-X	Enginyeria

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	IE-1	u	Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 385Wp de mides 1769x1052x35mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris.	144,88 €
P-2	IE-2	u	Subministrament i instal·lació d'estructura estàtica amb fixació coplanar a la coberta per a instal·lació fotovoltaica segons especificacions de projecte per muntatge en teulada de xapa metàl·lica inclinada amb inclinació igual a la teulada. Inclou qualsevol tipus de tall, fixacions de muntatge, cargolaria, elements de connexió, etc, per a la seva correcte instal·lació.	53,75 €
P-3	IE-3	u	Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 36 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	2.880,40 €
P-4	IE-4	u	Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 40 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	3.005,98 €
P-5	IE-5	m	Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	52,50 €
P-6	IE-6	m	Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	4,35 €
P-7	IE-7	m	Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	4,35 €

**AMIDAMENTS I PRESSUPOST**



Pressupost Projecte Executiu				Quadre de preus pàg. 2 /4
P-8	IE-8	m	Cablejat de 4mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	4,16 €
P-9	IE-9	m	Cablejat amb conductor de coure de 4x16mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	11,98 €
P-10	IE-10	m	Cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	13,45 €
P-11	IE-11	m	Cablejat de 16mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	7,37 €
P-12	IE-12	m	Cablejat de 35mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	11,55 €
P-13	IE-13	u	Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte	3,12 €
P-14	IE-14	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaiques IP65 de 3x12 (36) mòduls amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret	98,68 €
P-15	IE-15	u	Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaiacs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	3,15 €
P-16	IE-16	u	Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaiacs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	6,25 €
P-17	IE-17	u	Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA I <sub>max</sub> (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaiac, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors.	262,55 €
P-18	IE-18	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	201,45 €
P-19	IE-19	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 63A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	140,25 €

Pressupost Projecte Executiu				Quadre de preus pàg. 3 /4
P-20	IE-20	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 125A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	180,25 €
P-21	IE-21	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 30mA i 63A d'intensitat nominal, 4P	133,30 €
P-22	IE-22	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 300mA i 125A d'intensitat nominal, 4P	139,05 €
P-23	IE-23	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA	85,25 €
P-24	IE-24	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació, segons Vademecum d'Endesa i projecte, per un màxim de 87kW.	1.215,00 €
P-25	IE-25	u	Subministrament i instal·lació de caixa de derivació i mesura CDM (CGP-12-250/250/400/BUC) per la connexió de la instal·lació en paral·lel al consum de l'edifici, segons Vademecum d'Endesa i projecte (Caixes normalitzades: CAHORS código Unión FENOSA: 214950, PINAZO código Unión FENOSA: 311064). Inclou fusibles BUC de 250A.	1.035,00 €
P-26	IE-26	u	Subministrament i instal·lació d'armari metal·lic per inversors IP66 de 2.150x1.500x1.000mm per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	3.640,00 €
P-27	CO-01	m	Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió.	3,83 €
P-28	CO-02	m	Subministrament i instal·lació de tub PVC M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	7,90 €
P-29	MI-01	h	Lloguer de grua elevadora amb braç articulat, de 16m d'alçada màxima de treball per descarrega de material a coberta i terrat d'equips.	135,00 €
P-30	SE-01	m	Subministrament i instal·lació de línia de vida en coberta per instal·lació i manteniment. Inclou certificació.	42,00 €
P-31	IE-27	m	Partida pel subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	52,50 €
P-32	IE-28	m	Partida pel subministrament i instal·lació del cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums.	13,45 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

P-33	IE-29	m	Partida per modificació del cablejat amb conductor de coure de 1x50mm2 a 1x70mm2 del Capítol 02 per augmentar metres en el punt de connexió. (diferència entre cablejat de 50 i 70mm2)	1,50 €
P-34	EN-01	u	Treballs de tramitació de punt de connexió necessaris per la obtenció dels Permisos d'Acces i Connexió. Inclou hores d'enginyeria i administratives i pagament de taxes i estudis	673,00 €
P-35	EN-02	u	Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica, segons especificació en projecte executiu. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra	1.000,00 €
P-36	EN-03	u	Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions	250,00 €
P-37	EN-04	u	Inspecció ECA. Inclou tramitació de la inspecció de la ECA per part d'un organisme certificador autoritzat.	600,00 €
P-38	IE-30	u	adequació de la TMF-10 de consum segons normativa d'Endesa establerta en NRZ103 i NRZ105 (adequació de la connexió de l'endoll de comptador amb proteccions i connexió a terra i substitució de fusibles BUC).	1.000,00 €

## AMIDAMENTS

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-1	IE-1	u	Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 385Wp de mides 1769x1052x35mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris.	226,00
P-2	IE-2	u	Subministrament i instal·lació d'estructura estàtica amb fixació coplanar a la coberta per a instal·lació fotovoltaica segons especificacions de projecte per muntatge en teulada de xapa metàl·lica inclinada amb inclinació igual a la teulada. Inclou qualsevol tipus de tall, fixacions de muntatge, cargolaria, elements de connexió, etc, per a la seva correcte instal·lació.	226,00
P-3	IE-3	u	Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 36 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	1,00
P-4	IE-4	u	Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 40 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	1,00
P-26	IE-26	u	Subministrament i instal·lació d'armari metàl·lic per inversors IP66 de 2.150x1.500x1.000mm per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	1,00
P-29	MI-01	h	Lloguer de grua elevadora amb braç articulat, de 16m d'alçada màxima de treball per descarrega de material a coberta i terrat d'equips.	16,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-5	IE-5	m	Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	75,00

Pressupost Projecte Executiu			Amidaments pàg. 2/5	
P-7	IE-7	m	Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	480,00
P-6	IE-6	m	Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	600,00
P-8	IE-8	m	Cablejat de 4mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	160,00
P-13	IE-13	u	Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte	32,00
P-9	IE-9	m	Cablejat amb conductor de coure de 4x16mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	10,00
P-10	IE-10	m	Cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	260,00
P-11	IE-11	m	Cablejat de 16mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	10,00
P-12	IE-12	m	Cablejat de 35mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	65,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-14	IE-14	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaïques IP65 de 3x12 (36) mòduls amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret	2,00

Pressupost Projecte Executiu			Amidaments pàg. 3/5	
P-15	IE-15	u	Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaïcs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	16,00
P-16	IE-16	u	Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaïcs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	16,00
P-17	IE-17	u	Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA I <sub>max</sub> (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors.	8,00
P-18	IE-18	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	1,00
P-19	IE-19	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 63A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	2,00
P-20	IE-20	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 125A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	1,00
P-21	IE-21	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 30mA i 63A d'intensitat nominal, 4P	2,00
P-22	IE-22	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 300mA i 125A d'intensitat nominal, 4P	1,00
P-23	IE-23	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA	1,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-24	IE-24	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació, segons Vademecum d'Endesa i projecte, per un màxim de 87kW.	1,00
P-25	IE-25	u	Subministrament i instal·lació de caixa de derivació i mesura CDM (CGP-12-250/250/400/BUC) per la connexió de la instal·lació en paral·lel al consum de l'edifici, segons Vademecum d'Endesa i projecte (Caixes normalitzades: CAHORS código Unión FENOSA: 214950, PINAZO código Unión FENOSA: 311064). Inclou fusibles BUC de 250A.	1,00

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 05 COMUNICACIONS

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-27	CO-01	m	Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió.	65,00
P-28	CO-02	m	Subministrament i instal·lació de tub PVC M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	65,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 06 LEGALITZACIÓ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-34	EN-01	u	Treballs de tramitació de punt de connexió necessaris per la obtenció dels Permisos d'Acces i Connexió. Inclou hores d'enginyeria i administratives i pagament de taxes i estudis	1,00
P-35	EN-02	u	Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica, segons especificació en projecte executiu. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra	1,00
P-36	EN-03	u	Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions	1,00
P-37	EN-04	u	Inspecció ECA. Inclou tramitació de la inspecció de la ECA per part d'un organisme certificador autoritzat.	1,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 07 SEGURETAT I SALUT

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-30	SE-01	m	Subministrament i instal·lació de línia de vida en coberta per instal·lació i manteniment. Inclou certificació.	30,00

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 08 MODIFICACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
P-31	IE-27	m	Partida pel subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	40,00
P-32	IE-28	m	Partida pel subministrament i instal·lació del cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums.	160,00
P-38	IE-30	u	adequació de la TMF-10 de consum segons normativa d'Endesa establerta en NRZ103 i NRZ105 (adequació de la connexió de l'endoll de comptador amb proteccions i connexió a terra i substitució de fusibles BUC).	1,00

**PRESSUPOST**

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ  
FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-1	IE-1	u Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 385Wp de mides 1769x1052x35mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris.	226,00	144,88	32.742,88
P-2	IE-2	u Subministrament i instal·lació d'estructura estàtica amb fixació coplanar a la coberta per a instal·lació fotovoltaica segons especificacions de projecte per muntatge en teulada de xapa metàl·lica inclinada amb inclinació igual a la teulada. Inclou qualsevol tipus de tall, fixacions de muntatge, cargolaria, elements de connexió, etc, per a la seva correcte instal·lació.	226,00	53,75	12.147,50
P-3	IE-3	u Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 36 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	1,00	2.880,40	2.880,40
P-4	IE-4	u Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 40 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	1,00	3.005,98	3.005,98
P-26	IE-26	u Subministrament i instal·lació d'armari metàl·lic per inversors IP66 de 2.150x1.500x1.000mm per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	1,00	3.640,00	3.640,00
P-29	MI-01	h Lloguer de grua elevadora amb braç articulat, de 16m d'alçada màxima de treball per descarrega de material a coberta i terrat d'equips.	16,00	135,00	2.160,00
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>					<b>56.576,76 €</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ  
FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-5	IE-5	m Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	75,00	52,50	3.937,50
P-7	IE-7	m Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	480,00	4,35	2.088,00
P-6	IE-6	m Cablejat unipolar de 4mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	600,00	4,35	2.610,00
P-8	IE-8	m Cablejat de 4mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	160,00	4,16	665,60
P-13	IE-13	u Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte	32,00	3,12	99,84
P-9	IE-9	m Cablejat amb conductor de coure de 4x16mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	10,00	11,98	119,80
P-10	IE-10	m Cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	260,00	13,45	3.497,00

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pressupost Projecte Executiu			Pressupost pàg. 3/7			
P-11	IE-11	m	Cablejat de 16mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	10,00	7,37	73,70
P-12	IE-12	m	Cablejat de 35mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	65,00	11,55	750,75
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>			<b>13.842,19 €</b>			

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
 CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL	
P-14	IE-14	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions fotovoltaïques IP65 de 3x12 (36) mòduls amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret	2,00	98,68	197,36
P-15	IE-15	u	Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaïcs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	16,00	3,15	50,40
P-16	IE-16	u	Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaïcs (10,3x38) de 15A 100Vdc, gPV.	16,00	6,25	100,00
P-17	IE-17	u	Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitories tipus II, 40kA I <sub>max</sub> (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors.	8,00	262,55	2.100,40
P-18	IE-18	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP66 de 600x400x200mm amb carril DIN per exterior. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret.	1,00	201,45	201,45

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.  
 Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pressupost Projecte Executiu			Pressupost pàg. 4/7			
P-19	IE-19	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 63A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	2,00	140,25	280,50
P-20	IE-20	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 125A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	1,00	180,25	180,25
P-21	IE-21	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 30mA i 63A d'intensitat nominal, 4P	2,00	133,30	266,60
P-22	IE-22	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 300mA i 125A d'intensitat nominal, 4P	1,00	139,05	139,05
P-23	IE-23	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA	1,00	85,25	85,25
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>			<b>3.601,26 €</b>			

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
 CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL	
P-24	IE-24	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació, segons Vademecum d'Endesa i projecte, per un màxim de 87kW.	1,00	1.215,00	1.215,00
P-25	IE-25	u	Subministrament i instal·lació de caixa de derivació i mesura CDM (CGP-12-250/250/400/BUC) per la connexió de la instal·lació en paral·lel al consum de l'edifici, segons Vademecum d'Endesa i projecte (Caixes normalitzades: CAHORS código Unión FENOSA: 214950, PINAZO código Unión FENOSA: 311064). Inclou fusibles BUC de 250A.	1,00	1.035,00	1.035,00
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>			<b>2.250,00 €</b>			

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.  
 Codi Segur de Verificació (CSV): a840271ec18b10c34f2b Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ  
FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 05 COMUNICACIONS

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-27	CO-01 m	Cablejat de comunicacions RJ45. Incolu el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió.	65,00	3,83	248,95
P-28	CO-02 m	Subministrament i instal·lació de tub PVC M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	65,00	7,90	513,50
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>					<b>762,45 €</b>

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ  
FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 06 LEGALITZACIÓ

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-34	EN-01 u	Treballs de tramitació de punt de connexió necessaris per la obtenció dels Permisos d'Acces i Connexió. Inclou hores d'enginyeria i administratives i pagament de taxes i estudis	1,00	673,00	673,00
P-35	EN-02 u	Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica, segons especificació en projecte executiu. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra	1,00	1.000,00	1.000,00
P-36	EN-03 u	Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions	1,00	250,00	250,00
P-37	EN-04 u	Inspecció ECA. Inclou tramitació de la inspecció de la ECA per part d'un organisme certificador autoritzat.	1,00	600,00	600,00
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>					<b>2.523,00 €</b>

CAPÍTOL 07 SEGURETAT I SALUT

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-30	SE-01 m	Subministrament i instal·lació de línia de vida en coberta per instal·lació i manteniment. Inclou certificació.	30,00	42,00	1.260,00
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>					<b>1.260,00 €</b>

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ  
FOTOVOLTAICA  
CAPÍTOL 08 MODIFICACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ

NÚMERO	CODI UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-31	IE-27 m	Partida pel subministrament i instal·lació de safata metàl·lica galvanitzada perforada per exterior amb tapa de 150x100mm. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	40,00	52,50	2.100,00
P-32	IE-28 m	Partida pel subministrament i instal·lació del cablejat amb conductor de coure de 1x70mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums.	160,00	13,45	2.152,00
P-38	IE-30 u	adequació de la TMF-10 de consum segons normativa d'Endesa establerta en NRZ103 i NRZ105 (adequació de la connexió de l'endoll de comptador amb proteccions i connexió a terra i substitució de fusibles BUC).	1,00	1.000,00	1.000,00
<b>SUBTOTAL CAPÍTOL</b>					<b>5.252,00 €</b>

**RESUM DEL PRESSUPOST**

01 01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	56.576,76 €
01 02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. DISTRIBUCIÓ	13.842,19 €
01 03	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. PROTECCIONS	3.601,26 €
01 04	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. CONNEXIÓ A XARXA	2.250,00 €
01 05	COMUNICACIONS	762,45 €
01 06	LEGALITZACIÓ	2.523,00 €
01 07	SEGURETAT I SALUT	1.260,00 €
01 08	MODIFICACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ	5.252,00 €
<b>TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>92.579,66 €</b>
	DESPESES GENERALS (13%)	12.035,36 €
	BENEFICI INDUSTRIAL (6%)	5.554,78 €
<b>TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE</b>		<b>110.169,80 €</b>
	IVA (21%)	23.135,66 €
<b>TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTE + IVA</b>		<b>133.305,45 €</b>



**Diputació  
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica  
i Transició Energètica**

*Gerència de Serveis de Medi Ambient*

*Comte d'Urgell, 187  
Recinte de l'Escola Industrial  
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient  
@AccioClimaDiba*



### Metadades del document

<b>Núm. expedient</b>	2023/0029914
<b>Tipus documental</b>	Estudi
<b>Títol</b>	ProjecteExecutiu_FV_Ateneu_SantJust_v2_S
<b>Codi classificació</b>	D0506SE05 - Serveis menor

### Signatures

<b>Signatari</b>	<b>Acte</b>	<b>Data acte</b>
LORIENTE HERNANDO, HECTOR (FIRMA)	Signa	30/01/2024 22:07
Francisco José de Sárraga Mateo (TCAT)	Responsable directiu Servei Promotor Signa	01/02/2024 17:19

### Validació Electrònica del document

<b>Codi (CSV)</b>	<b>Adreça de validació</b>	<b>QR</b>
a840271ec18b10c34f2b	<a href="https://seuelectronica.diba.cat">https://seuelectronica.diba.cat</a>	